

X X V I I I

WICC

Bs.As 2026

XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

LIBRO DE POSTERS



Ciudad de Buenos Aires – 9 y 10 de abril de 2026

De Vincenzi, Marcelo

Workshop de investigadores en ciencias de la computación WICC 2026 : libro de posters / Marcelo De Vincenzi ; Compilación de Marcelo De Vincenzi. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Fundación Iberoamericana de Estudios Superiores, 2026.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-631-6904-03-4

1. Computación. 2. Tecnología Informática. 3. Inteligencia Artificial. I. De Vincenzi, Marcelo, comp. II. Título.

CDD 600

ISBN 978-631-6904-03-4



AUTORIDADES



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

AUTORIDADES UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

Facultad de Tecnología Informática

Decano

Dr. Marcelo Edgardo De Vincenzi Zemborain

Vicedecano

Dr. Carlos Neil

Directora del Centro de Altos Estudios de Tecnología Informática

Dra. Claudia Pons

Director de la carrera de Ingeniería Bs As

Dr. Nicolás Battaglia

Directora de la carrera de Ingeniería Rosario

Dra. Silvia Poncio

AUTORIDADES REDUNCI

Coordinador Titular

Pesado Patricia (UNLP)

Coordinador Alterno

Eterovic Jorge (UNLaM)

Junta Directiva

Tugnarelli Mónica (UNER)

Panizzi Marisa (UNAHUR)

Aciti Claudio (UNICEN)

Brachetta Mariana (UChampagnat)

Larrea Martín (UNS)

Alfonso Hugo (UNLPam)

Guerrero Roberto (UNSL)

De Vincenzi Marcelo (UAI)

Miembro Honorario

De Giusti Armando (UNLP)

Secretarías

Secretaría Administrativa: Mariño Sonia (UNNE)

– Prosecretario Administrativo: Caballero Sergio (UNaM)

Secretaría Académica: Russo Claudia (UNNOBA)

– Prosecretaria Academica: Haderne Marisa (UNCUYO)

Secretaría de Ciencia y Técnica: Rodríguez Nelson (UNSJ)

- Prosecretaría de Ciencia y Técnica: Arroyo Marcelo (UNRC)
- Secretaría de Asuntos Reglamentarios: Alfonso Hugo (UNLaPam)
- Secretaría de Vinculación Tecnológica y Profesional: Bursztyn Andrés (UTN)
- Secretaría de Congresos, Publicaciones y Difusión: Thomas Pablo (UNLP)
- Prosecretaría de Difusión: Malbernat Lucía (CAECE)
- Prosecretaría de Congresos WICC 2026: Haderne Marisa (UNCuyo)
- Prosecretaría de Congresos TEYET 2026: Mayer Roberto (UNdAv)
- Prosecretaría de Congresos CACIC 2026: Lugani Carlos (UNRN)

COMITÉ ACADÉMICO

UBA – Cs. Exactas	Brusco, Pablo Brusco
UN La Plata	Pesado, Patricia
UN Sur	Larrea, Martin
UN San Luis	Printista, Marcela
UNCPBA	Aciti, Claudio
UN Comahue	Grosso, Guillermo
UN La Matanza	Eterovic, Jorge
UN La Pampa	Alfonso, Hugo
UN Tierra del Fuego	Korembli, Gabriel
UN Salta	Gil, Gustavo
UN Patagonia Austral	Gaetan, Gabriela
UN San	Juan Rodríguez, Nelson
UADER	Mengarelli, Jose Luis
UN Patagonia SJB	Buckle, Carlos
UN Entre Ríos	Tugnarelli, Mónica
UN Nordeste	Mariño, Sonia
UN Rosario	Casali, Ana
UN Misiones	Caballero, Sergio
UNNOBA	Russo, Claudia
UN Chilecito	Carmona, Fernanda
UN Lanús	Azcurra, Diego
UN Santiago del Estero	Figuerola, Liliana
Universidad de la Defensa	Cipriano, Marcelo
UN Litoral	Loyarte, Horacio
UN Rio Cuarto	Arroyo, Marcelo
UN Córdoba	Fridlender, Daniel
UN Jujuy	Herrera Cognetta, Analía
UN Rio Negro	Lugani, Carlos Fabian
UN Villa María	Prato, Laura

UN Lujan	Kaplan, Gladys
UN Catamarca	Poliche Maria Valeria
UN La Rioja	Molina, Miguel
UN Tres de Febrero	Oliveros, Alejandro
UN Tucumán	Luccioni, Griselda María
UNAJ	Morales, Martín
UN Chaco Austral	Zachman, Patricia
UN del Oeste	Massacesi, Alfredo
UN de Cuyo	Haderne, Marisa
UN deMardelPlata	Ríos, Carlos
UN deQuilmes	Pari, Denise
UN Hurlingham	Panizzi, Marisa
UNSAAdA	Ramón, Hugo
UNSAM	Estayno, Marcelo
UNdAV	Mayer, Roberto
UNLZ	Serra, Diego
UTN	Bursztyn, Andres
UNGS	Fernandez, Enrique
U Morón	Chapperon, Gabriela
UAI	De Vincenzi, Marcelo
U Belgrano	Aguilera, Sergio
U kennedy	Albarracín, Mario
U Adventista del Plata	Bournissen Juan
UCAECE	Malbernath, Lucía
U Palermo	Alvarez Adriana
UCA Rosario	Grieco, Sebastián
U Salvador	Zanitti, Marcelo
U Aconcagua	Giordanini, Osvaldo
U Gastón Dachary	Ruidías, Hector Javier
UADE	Fernandez, Mary Auxiliadora
UCEMA	Guglianone, Ariadna
U Austral	Cosentino, Juan Pablo
U Atlántida Argentina	Rathmann, Liliana
UCA La Plata	Bertone, Rodolfo
ITBA	Bolo, Mario
U Champagnat	Brachetta, Mariana
U Mendoza	Asensio, Mariela
UMET	Aguiar, Costanza
Universidad de Chubut	Casco, Julio Cesar
Universidad Siglo 21	Conde, Sergio

COORDINADORES ÁREAS WICC 2026

Agentes y Sistemas Inteligentes

Marcelo Falappa (UNS)
Marcelo Errecalde (UNSL)
Franco Ronchetti (UNLP)
Daniel Pandolfi (UNPA)

Arquitectura, Redes y Sistemas Operativos

Luis Marrone (UNLP)
Orlando Micolini (UNC)
Alejandro Stankevicius (UNS)
Osvaldo Marianetti (UMendoza)

Computación Gráfica, Imágenes y Visualización

Martín Larrea (UNS)
María J. Abásolo (UNLP)
Juan Manuel Fernandez (UNLu)

Ingeniería de Software

Pablo Fillottrani (UNS)
Pablo Thomas (UNLP)
Fernanda Carmona (UNdeC)
Patricia Cristaldo (UTN FRCU)

Innovación en Sistemas de Software

Monica Tugnairelli (UNER)
Marisa Panizzi (UNAHUR)
Guillermo Feierherd (UNTDF)

Procesamiento Distribuido y Paralelo

Marcelo Naiouf (UNLP)
Marcela Printista (UNSL)
Javier Balladini (UNCOMA)

Tecnología Informática Aplicada en Educación

Alejandra Zangara(UNLP)
Gustavo Gil (UNSa)
Andres Bursztyn (UTN)

Procesamiento de Señales y Sistemas de TR

Oscar Bría (INVAP)
Fernando Tinetti (UNLP)
Nelson Rodríguez (UNSJ)

Bases de Datos y Minería de Datos

Laura Lanzarini (UNLP)
Norma Herrera (UNSL)
Andrea Villagra (UNPA)

Innovación en Educación Informática

Claudia Russo (UNNOBA)
Lucía Malbernati (UCAECE)
Sonia Mariño (UNNE)

Seguridad Informática

Paula Venosa (UNLP)
Jorge Eterovic (UNLaM)
Mariana Brachetta (UCH)

Temas Interdisciplinarios: Esports

Fernando Puricelli (UNAHUR)
Santiago Medina (UNLP)

Tesis de Doctorado

Alejandra Cechich (UNCOMA)
Laura De Giusti (UNLP)
Marcela Printista (UNSL)
Martin Larrea (UNS)
Claudio Aciti (UNCPBA)
Marcelo De Vincenzi (UAI)
Claudia Russo (UNNOBA)
Marisa Panizzi (UNAHUR)
Enzo Rucci (UNLP)
Emanuel Fratti (UNdeC)
Nora Reyes (UNSL)
Elena Durán (UNSE)
Verónica Gil Costa (UNSL)
Waldo Hasperue (UNLP)

ÍNDICE



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

AGENTES Y SISTEMAS INTELIGENTES

Agente Softbot para Pruebas Automáticas de GUI	23
Agentes Conversacionales Modernos	24
Análisis de Flojo Vehicular Utilizando Redes Neuronales	25
Aplicación de Técnicas de IA y Modelos de Lenguaje para la Recuperación de Información en Colecciones Documentales Jurídicas	26
Argumentación Abstracta y Análisis Contextual de Debates Complejos	27
Arquitectura Inteligente para la Gestión Proactiva de la Mora Tributaria en Administraciones Subnacionales	28
Arquitecturas de Inferencia Eestocástica y Modelado Multicriterio para la Vigilancia de la Integridad Biogeoquímica en Sistemas Lóticos Antropizados	29
Arquitecturas Híbridas Explicables para Sistemas de Apoyo a la Decisión Clínica Evolución Desde el Modelado Predictivo	30
Automatización no Code Make y N8N Aplicada a Pymes Arquitectura, Costo Total de Propiedad y Potencial Educativo	31
Chatbots e Inteligencia Artificial para la Sistematización de Reglas de Glosa en Lengua de Señas Argentina (LSA)	32
DARMIC Dataset Argentino de Imágenes de Resonancia Magnética Cardíaca	33
Desafíos en el Diseño y la Comunicación entre Microfrontend	34
Desarrollo de un Chatbot Aplicando Principios de Usabilidad para la Orientación de Ingresantes en el Sitio Web de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías	35
Detección de Enfermedades en Ganado Mediante Visión por Computadora e IoT en Ambientes Extensivos del NOA	36
Detección Eficiente y Remota de Salud Cardiovascular Mediante Videos	37
Dialysmart Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones Clínicas Basado en Inteligencia Artificial	38
Estimación Personalizada No Invasiva de Hemoglobina mediante Vision Transformers Colaboración Argentina-Italia	39
Estrategias Avanzadas de Optimización Basadas en Aprendizaje Automático para Sistemas de Energías Renovables	40
Evaluación de Espectrogramas en Redes Neuronales Convolucionales para la Detección de la Enfermedad de Parkinson	41
IA para asistir la Calificación Jurídica de Medidas Cautelares	42
IA y ML para la Identificación de Animales en Entornos Naturales	43
Inteligencia Artificial al Servicio de la Comunidad un Enfoque Predictivo y Personalizado	44

Inteligencia Computacional en Ciudades Inteligentes Modelo Práctico Aplicando Tecnologías Convergentes y Predicción de Erosión Costera	45
Inteligencia Organizacional para Gestionar Estratégicamente las Decisiones y la Transformación Digital en Organizaciones Regionales	46
Interpretabilidad y Métodos de Entrenamiento de Modelos de Deep Learning	47
Machine Learning Aplicado a Astronomía	48
Marcos Argumentativos Interpretativos Formalizando la Ambigüedad en el Razonamiento Computacional	49
Optimización No Lineal Entera Asistido por Redes Neuronales en Problemas de Call Centers	50
Predicción de Cortes en la Matriz Energética Argentina con IA	51
Reconstrucción de Trayectorias Bovinas Mediante Seguimiento Visual Multiobjeto en Escenarios Extensivos	52
Red Neuronal Convolutiva Preentrenada para Clasificar Partículas de Arena	53
Simulación Inteligente de Toma de Decisiones Mediante Sistemas Adaptativos Basados en Agentes	54
Sistema Inteligente de Asistencia por Voz para Control de Calidad en Producción de Tempeh Enfoque Híbrido Basados en grafos y en Modelos de Lenguaje	55
Sistema Multiagente Inteligente para la Optimización Hídrica y Climática	56
Topología Oscilatoria Informativa (TOI) Un modelo geométrico-energético para agentes y sistemas inteligentes explicables	57
Un Framework Multi-Agente Orientado a la Automatización del Flujo de Investigación en Protocolos de Red sobre NS-3	58
Uso de Simuladores para el Entrenamiento de Robots Mediante Aprendizaje por Refuerzo	59

ARQUITECTURA, REDES Y SISTEMAS OPERATIVOS

Análisis Comparativo de Arquitecturas Cisc y Risc como Soporte de Bajo Nivel para Algoritmos IA en Centros de Datos	61
Arquitectura para la Verificabilidad Criptográfica de Eventos Basada en Blockchain	62
CuyOS Un Sistema Operativo para Entornos Académicos	63
Gestión Automatizada de Cultivos Basada en IOT	64
Hacia un Framework de Decisión para Arquitecturas de Microservicios en Aplicaciones	65
Laboratorios Virtuales Destinados a Educación	66

Microservicios en Aplicaciones Móviles	67
Tecnologías de IoTy Visión Artificial Aplicadas a Sistemas Inteligentes	68
UM-Cloud Infraestructura de la On-Premise para Educación Superior	69
Visual CRANE. Implementación Visual para el Despliegue Simplificado de Aplicaciones Contenerizadas en Entornos Locales	70

BASES DE DATOS Y MINERÍA DE DATOS

Almacenamiento y Recuperación para la Gestión de Datos Masivos	72
Análisis Comparativo de Modelos Transformer para Clasificación de Texto en Español	73
Bases de Datos Espaciales y Espacio-Temporales y su Aplicación en Gestión Académica Universitaria	74
Gestión e Indexación de Datos No Estructurados Técnicas y Aplicaciones	75
Integración de Métricas de Calidad de Datos en Procesos de Minería de Datos Validación Metodológica Aplicada al caso INCUCAI	76
Medición de Inflación Local con Datos en Línea y Herramientas Computacionales	77
Metodología de Análisis y Mejora de la Calidad de Datos en Sistemas de	78
Modelos Generativos Interpretarles para Diseño de Novo De Moléculas	79
Pipeline Integrativo de Machine Learning Predictivo y Transcriptómica Funcional para la Caracterización de Firmas Moleculares en Enfermedades Complejas	80
Prototipo PRDU Predicción de Riesgo de Deserción Universitaria con Siu-Guaraní	81
Sistemas Inteligentes. Técnicas, Modelos y Aplicaciones	82
Uso de Técnicas de Explotación de Información para Análisis de Similitudes y Diferencias entre las Aguas del Río de la Reconquista y Matanza-Riachuelo	83

COMPUTACIÓN GRÁFICA, IMÁGENES Y VISUALIZACIÓN

Análisis Visual Jerárquico para el Manejo y Gestión de Incertidumbre Aplicado a Datos Multidimensionales	85
Avances en Experiencias de Realidad Extendida Multisensorial Accesible	86
Detección de Órganos Vegetativos en Kiwi a Partir de Imágenes y Videos Utilizando Redes Neuronales Convolucionales	87
Integración de Tecnologías Inmersivas con Emergentes	88
La Visualización Comparativa en el Análisis de Conjuntos de Datos Complejos	89
Realidad Extendida Aplicada a la Exploración Geológica Un Enfoque Inmersivo	90

INGENIERÍA DE SOFTWARE

Administración del Contexto de Dominio Organizacional para la Colaboración entre Múltiples Agentes de la y Personas en Proyectos de Ingeniería del Software	92
Analíticas Permeables a la Incertidumbre para la Toma de Decisiones en la Ingeniería de Software	93
Aplicaciones Móviles 3D con Realidad Virtual y Realidad Aumentada	94
Aportes de la Inteligencia Artificial a la Gestión del Conocimiento en el Ámbito Empresarial	95
Asistencia de un Agente Cognitivo en la Elicitación de Requerimientos	96
Aspectos de la Ingeniería de Software y Bases de Datos NoSQL para el Desarrollo de Sistemas de Software y Aplicaciones para Dispositivos Móviles	97
Automatización de Estimaciones	98
Automatización de HuerTIC con Framework de Desarrollo Basado en WS-CDL	99
Automatización de la Gestión de Estacionamientos Mediante Visión por Computadora e Integración con Odoo	100
Circuito Paramétrico Cuántico para la Evaluación de Riesgo de Carteras de Inversión con 110 Qubits en Hardware Cuántico Real	101
Colaboración de los LLMs para Construir Modelos Conceptuales	102
Criterios y Factores Contextuales para la Selección de Recursos de Design Thinkingen Ingeniería de Software hacia una guía de buenas prácticas	103
De la Web Colaborativa a la Web Semántica Recuperación y Reuso Inteligente de Información en Comunidades Virtuales	104
Diseño y Validación de un Modelo de Calidad Basado en CMMI e ISO IEC 25010 para Gestión de Riesgos de Calidad Derivada de la Rotación de Personal en los Equipos de Desarrollo	105
El Paradigma de la Computación Cuántica Estrategias de Desarrollo, Seguridad y Formación ante la Próxima Revolución Tecnológica	106
El Uso de NLP e IA para Mejorar la Calidad y Extraer Información de Especificaciones en Lenguaje Natural	107
Enseñanza de la Gestión de Proyectos con Metodología BIM en la Industria del Petróleo y Gas	108
Estudio de la Actividad de Instalación de Sistemas de Software en PyMES de Argentina	109
Evaluación Del Cumplimiento de Owasp en Productos Software	110
Evalucación de Prácticas de Ingeniaría del Software en Organizaciones Regionales	111
Formalización de Huerísticas en Ingeniería de Requisitos Mediante IA Generativa	112

Go como Lenguaje de Diseño Reducción de la Complejidad Accidental en Sistemas Concurrentes	113
Hacia la Reuso de Activos en Sistemas de Big Data Basados en CBR Orientado a Servicios	114
Hacia un Observatorio de Tendencias en Ing. de Sistemas y de Software en Contextos de Transformación Digita	115
Herramienta Tecnológica para la Gestión del Conocimiento en Laboratorios de Informática Forense	116
Incorporación de IA Generativa en la Reestructuración de Escenarios -	117
Ingeniería de Requerimientos Acelerada con Cómputo Paralelo Aplicada a Idiomas Indígenas	118
Ingeniería de Software Desarrollo de Métodos, Técnicas y Herramientas para la Protección de Bases de Datos	119
Ingeniería de Software para el Desarrollo de Sistemas Inteligentes Operacionalización de Requisitos Éticos	120
Innovación en Desarrollo de Software Validación de Arquitectura Backend-Driven Ui en la Aplicación+65 Agenda Salud	121
Inteligencia Artificial como Andamiaje Cognitivo Eficiencia y Calidad Estructural en Ecosistemas de Desarrollo Híbridoso	122
La Ingeniería de Software Aplicada al Diseño de Interfaces Gráficas de Usuario Accesibles	123
Mantenibilidad de Software Un aporte de la Academia a la Industria	124
Marco de Trabajo para la Evaluación de Experiencia de Usuario en Sistemas Interactivos	125
Modelado y Ejecución de Sistemas Reactivos Distribuidos Mediante Redes de Petri No Autónomas y Micro Servicios	126
Modelos de Calidad y Métodos de Evaluación Basados en ISO IEC25010 para Simuladores Clínicos en	127
Ingeniería de Software para el Desarrollo de Sistemas Inteligentes Operacionalización de Requisitos Éticos	128
PetriNet Studio Plataforma SaaS para Simulación, Análisis y Generación Automática de Código Concurrente a partir de Redes de Petri	129
Red Bayesiana para Elegir un Modelo de Proceso de Software	130
Reentrenamiento del Modelo de Redes Neuronales Profundas (PhaseNet) con Datos Sismológicos Locales para Optimizar la Detección de Sismos en Argentina	131
Reusode Sistemas Big Data basado en Conocimiento Contextual	132
SIXAI Explicabilidad Inmutable Mediante Lógica Difusa y Blockchain	133

SYNAPSIS Historia Clínica Digital y gestión multimodal para pacientes con Enfermedad de Parkinson	134
Transformación de LMS a ALS Mediante una Arquitectura de Referencia	135
Transformación Digital. Tecnología en Ciudades Inteligentes Sostenibles. IA en Ingeniería de Software, Calidad de la IA	136
Un Estudio Comparativo de Especificaciones de Requisitos de Calidad de Software generadas con Copilotos de IA	137
Uso de Texto de Análisis Estructurado y No Estructurado para la Generación de Material de Entrenamiento para los Modelos de IA	138
Validación y Transformación de Contratos Inteligentes de Solidity	139

INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN EN INFORMÁTICA

Adopción de RISC-V en la Carrera de Ingeniería en Informática	141
Desarrollo de un Simulador Educativo para la Enseñanza de Sistemas Distribuidos en UNCAUS	142
Didáctica de las Ciencias de la Computación Experiencias en Distintos Niveles Educativos	143
Enseñanza de la disciplina de Ingeniería de Requerimientos en Carrera de Grado en la era de la Inteligencia Artificial Generativa	144
Enseñanza de Requerimientos Experiencia con Clientes Reales	145
Estrategias Pedagógicas y Recursos Didácticos para la Enseñanza de las Ciencias de la Computación	146
Herramientas de Software Utilizadas en la Enseñanza de la Programación desde una Perspectiva de la Ingeniería de Software	147
Integración de Tecnologías Emergentes para Fortalecer el Aprendizaje Colaborativo y el Desarrollo de Competencias	148
La IA Generativa en la Enseñanza Introductoria de la Programación Posibles Transformaciones en la Práctica Docente	149
La Integración de la Inteligencia Artificial en la Formación del Ingeniero en Sistemas Desafíos, Oportunidades y Transformaciones en la Práctica Docente	150
Modelo Curricular AI-Native con Trazabilidad Cognitiva N4 para la Formación Universitaria en Programación	151
Pensamiento Computacional, Pensamiento Crítico y Programación en la Universidad Metodologías, Herramientas y Recursos para su Enseñanza	152
Predicción del Riesgo de Abandono de Estudiantes en las Carreras de Ingeniería de la UTN FRC	153

Punto Tecnológico para el Desarrollo de Estrategias de Accesibilidad Comunicacional	154
Sistema de Tutorías Híbridas para el Acompañamiento de Estudiantes en el Inicio de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información	155

INNOVACIÓN EN SISTEMAS DE SOFTWARE

Arquitecturas de Software Modulares y Energéticamente Eficientes para IOT	157
Blockchain y Ciudades Inteligentes Posibilidades de Implementación en la Gestión Pública Local en Argentina	158
De ERC-721 a Soulbound La Ingeniería de CertChain	159
Diseño de un Metamodelo Conceptual de Infraestructura Pública Digital basado en Ingeniería de Software	160
Fortaleciendo la Conexión entre Proyectos de Software y el Bienestar Comunitario	161
Infraestructura Blockchain Interoperable Integración de Soluciones Web 3.0 y Web 2.0 mediante API REST Chain-Agnostic con Soporte.....	162
Innovación en Sistemas de Software para Automatización, Eficiencia Energética e Integración de Energías Renovables en el Centro de Cómputos de la UTN La Plata	163
Integración de Asistencia Inteligente a la Terapia del Habla	164
Integración de la Privacidad desde el Diseño y los Datos Abiertos para Fortalecer las Plataformas Digitales	165
MIGEM Módulo Interactivo para la Gestión de Emergencias Médicas	166
Propuesta Arquitectónica para Interoperabilidad en Salud Mediante SSI, IPS-FHIR y ZK-Rollups	167
Seguimiento Automático de Actividades en Adultos Mayores Mediante Geofencing y Procesamiento Local	168
Sistema de Respuesta a Emergencias y Gestión de Riesgos en Ciudades Inteligentes Debido al Cambio Climático	169
Sistemas Inteligentes para la Gestión Sostenible del Recurso Hídrico	170
Tecnología y Desarrollo Turístico Aportes para la Transformación Digital de Destinos Locales	171
Un Enfoque Unificado de Verificación y Validación de Software Basado en Expresiones Regulares	172
Verificación y Validación de Software en la Industria 5.0	173

PROCESAMIENTO DE SEÑALES Y SISTEMAS DE TIEMPO REAL

Caracterización de Técnicas de Sincronización Horaria en Sistemas Distribuidos Mediante Gnss y Rtc de Bajo Costo para Telemetría a Escala Global	175
Evaluación Comparativa de Json y Cbor para Sistemas Industriales de IOT en Tiempo Real sobre Dispositivos Edge ESP32	176
Implementación de Interfaces Cerebro-Computadora Integrando Biofeedback Eeg en Videojuegos.....	177
Procesamiento Computacional de Series Temporales para el Estudio del Caos y la Aleatoriedad en Sistemas Físicos Complejo	178
Prótesis Robótica Basada en Visión Computacional y Arquitectura Distribuida	179
Sistemas de Tiempo Real, Sistemas Embebidos y Técnicas de Simulación	180

PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO Y PARALELO

Adaptabilidad en la demanda para garantizar un uso eficiente de los recursos.....	182
Análisis Basado en Simulación de Sistemas de Salud e Infraestructuras de HPC	183
Aplicaciones Distribuidas en Arquitecturas de Microservicios. Desafíos Técnicos y Mejores Prácticas	184
Arquitectura IoT Multiprotocolo para Series Temporales en el Continuo Borde-nube.....	185
Arquitecturas Multiprocesador en HPC Portabilidad, Eficiencia Energética y Computación Cuántica.....	186
Ciencia Computacional para la Predicción y Modelado en Contextos de Incertidumbre.....	187
Detección de Anomalías en Telemetría Satelital Utilizando Memoria Temporal Jerárquica.....	188
Fundamentos, Construcción y Evaluación de Rendimiento de Algoritmos Paralelos en HPC	189
HPC en la Nube para el procesamiento de Datos Simulación y Despliegue en Arquitecturas IaaS	190
Marco de Investigación para el Modelado, Procesamiento y Nuevas Tecnologías para la Gestión de Datos.....	191
Marco de Investigación y Desarrollo a través de la Integración de Simulación Big Data y Ciencias de Datos	192
Rendimiento, Resiliencia y Soluciones Inteligentes en Aplicaciones de Cómputo Paralelo y Distribuido.....	193

REDES DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONALES

Acciones de Colaboración en el Consorcio de Cloud Computing, Big Data y Emerging Topics durante 2025	195
UNI-UEAR - Alianza Universitaria Argentina Europea para la Transformación Digital Cursos de Capacitación Docente RedUNCI	196

SEGURIDAD INFORMÁTICA

Análisis de Seguridad en Dispositivos Biométricos de Control de Acceso Caso de Estudio ZMM220	198
Análisis y Detección de Hábitos Digitales Orientados a la Mitigación de Fugas de Datos Personales	199
Arquitectura Híbrida para Gestión Dinámica de Factores de Acceso Integración de Agentes de la con WSO2 Y Keycloak	200
Atacantes en Redes OT Impacto Funcional sobre PLC y Procesos Físicos	201
Ciberdefensa Desplegable	202
Ciberseguridad en Redes Operacionales	203
Detección de Información de Identificación Personal (Pii) en Argentina a Través de Modelos de Inteligencia Artificial Optimizados para el Español	204
Disruptive Compliance Toolkit Framework para Programas de Compliance de Ciberseguridad en Contextos Disruptivos	205
Evaluación de Vulnerabilidades y Desempeño en Redes IoT en un Entorno Experimental Controlado	206
Modelo de Seguridad para Internet de las Cosas Basado en Inteligencia Artificial Distribuida y Aprendizaje Federado	207
OTP-Vote Avances en Seguridad, Auditoría y Verificabilidad End-to-End hacia su Implementación	208

TECNOLOGÍA INFORMÁTICA APLICADA EN EDUCACIÓN

Alfabetización Digital y Transformación Digital Acciones Universitarias para la Sociedad	210
ALFADATIZANDO Las Humanidades Digitales como Puente hacia una Alfabetización Digital Crítica en Datos	211
Análisis de la Prosodia Emocional Japonesa Mediante Reconocimiento de Emociones del Habla (Ser)	212
Aplicación de Modelos de Inteligencia Artificial para la Accesibilidad de Contenido Educativo	213

Aportes a la Transformación de la Educación Digital. Usabilidad e Interacción Inmersiva con Tecnologías Informáticas Emergentes	214
Apropiación de Tecnologías Digitales en Río Negro. Desafíos Educativos en Contextos de Cambio Socioeconómico y Productivo.....	215
Asistentes Virtuales de Enseñanza Basados en Generación Aumentada por Recuperación	216
Autoeficacia en Línea y Grit como Atributos Predictivos en Sistemas de Aprendizaje Adaptativo en Educación Superior Virtual	217
Data Warehouse Soft Skills Modelo Diagnóstico Integral para la Observación de Competencias.....	218
Desarrollo de Competencias en Inteligencia Artificial aplicada a la Educación Resultados y Prospectiva de un Programa de Formación	219
Desarrollos Tecnológicos para Apoyar el Aprendizaje y la Enseñanza en Grupos Colaborativos	220
Detección Temprana del Rendimiento Estudiantil Mediante Analítica Predictiva y Vibe Coding Carrizo.....	221
Diseño y Validación de Objetos de Aprendizaje (OA) Mediante el uso de Modelos de Inteligencia Artificial Generativa	222
Diseño, Manufactura Aditiva e Integración de Hardware de una Plataforma Bípoda Modular para Investigación en Locomoción y Control Dinámico	223
El Prompt como Unidad Crítica de la Accesibilidad en la Interacción con la IA Conversacional en Educación Superior	224
Estrategia para la Gestión de la Información Académica en Carreras de Ingeniería.....	225
Experiencias Educativas Innovadoras con Tecnologías Emergentes	226
Framework para Desarrollos de Robótica Educativa en Espacios Simulados.....	227
Gamificación como Catalizador del Pensamiento Computacional en Carreras STEM Diseño, Implementación y Evaluación	228
Gestión del Inteligente del Conocimiento en la Educación Superior.....	229
Innovación y Desafíos en Educación Digital	230
Integración de Inteligencia Artificial Generativa en la Educación Médica.....	231
Inteligencia Artificial Generativa Relevamiento al Estado del Arte sobre las Transformaciones Pedagógicas Actuales y las Plataformas Educativas.....	232
Investigaciones Emergentes sobre Tecnologías Digitales en Escenarios Educativos	233
La Evolución como Factor de Bienestar Estrategias de Ludoevaluación para Mitigar el Estrés Académico	234

La Tecnología Informática como Mediadora en el Lenguaje Oral en el Nivel Inicial a través de la Robótica Educativa	235
Modelado y Automatización de Procesos para el Aseguramiento de la Calidad Universitaria Bajo ISO 21001 – 2018.....	236
Objetos de Aprendizaje y Metodologías Activas Innovación Pedagógica para la Retención en Carreras de Ingeniería con Planes de Estudio por Competencias	237
Optimización de un Modelo de Riesgo de Abandono Estudiantil Mediante Minería de Datos en la UTN La Plata	238
Optimización del Triage Médico y Trazabilidad de Prescripciones Mediante la Integración de Agentes IA y Tecnología Blockchain	239
Pensar con Datos Desarrollo de Competencias en Ciencia de Datos para el Nivel Secundario.....	240
Reingeniería y Expansión de una Infraestructura CAVE de Realidad Virtual para Simulación Inmersiva Multiusuario en Ingeniería.....	241
Sistema Inteligente de Soporte a la Retención Estudiantil Basada en Minería de Datos Educativa en UNCAUS	242
SmartLab Innovación con tecnología para Espacios Educativos	243
Tecno Pedagogía como Motor de la Transformación Educativa	244
Transformación Digital Docente Impacto y Realidades en el Nivel Primario de la Ciudad de Orán	245
Transhumamismos, Experiencias e Inteligencia Artificial Articulaciones Pedagógicas en Ambientes Virtuales en la Facultad de Humanidades, UNMDP	246
Videojuegos y Analítica Educativa en Educación Primaria Evaluación y Desarrollo de Propuestas Pedagógicas	247
xSTEAM Un Enfoque Sistémico para el Desarrollo de Soluciones STEAM en Contextos Extremos.....	248

TEMAS INTERDISCIPLINARIOS: ESPORTS

Diplomatura en Deportes Electrónicos	250
Experiencia del Taller de E-Sports de la Universidad Nacional de Hurlingham	251
Grupo de Interés en Deportes Electrónicos.....	252
Predicción Temprana de la Deserción Universitaria en Primer Año Un Modelo Multivariable Basado en Aprendizaje Automático.....	253
Proyecto Esports UNLP	254

TESIS DOCTORALES

Análisis Visual de Datos Multidimensionales	256
Análisis Visual de Datos Provenientes de Registradores Oculares.....	257
Análisis y desarrollo de representaciones generales de audio.....	258
Analíticos Visuales con Inteligencia Artificial Aplicados en Ciencia Marina	259
Behavior-Driven Microservice Architecture	260
Definición de un modelo de clasificación de tráfico en redes definidas por software	261
Desarrollo de un modelo de elicitación de emociones a partir de las características de la música.....	262
Desarrollo de un modelo de mirroring con indicadores y herramientas para el seguimiento y visualización de procesos educativos	263
Descubrimiento y diseño de microservicios asistido por IA a partir de requisitos textuales	264
Diagnóstico de Competencias Blandas Mediante Herramientas de Business Intelligence.....	265
Gemelos digitales híbridos para la enseñanza de robótica.....	266
Metodología Integral de Recomendación de Revisores en Revistas Científicas Basadas en Múltiples Factores.....	267
Modelo combinado de co-training y aprendizaje por transferencia para clasificación de documentos	268
Modelo de Calidad para Evaluación y Mejora de Visualizaciones de Información Narrativas.....	269
Predicción del Comportamiento, Clasificación Semántica y Ponderación de Riesgos de Incendios Rurales	270
Semánticas Argumentativas Basadas en Diálogo	271
Televisión Digital Interactiva (TVDI) para reducir las alteraciones de la marcha en adulto mayores.....	272
Uso de técnicas de Ludificación en la gestión de proyectos de sistemas de información.....	273

Agentes y Sistemas Inteligentes



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

Agente Softbot para Pruebas Automáticas de GUI

Lucas Martín Prado⁽¹⁾ Carlos Casanova^(1,3) y Fabiana Piccoli^(2 y 3)
⁽¹⁾ Univ. Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay, Concepción del Uruguay
⁽²⁾ LIDIC- Univ. Nacional de San Luis, San Luis
⁽³⁾ Universidad Autónoma de Entre Ríos, Concepción del Uruguay
Argentina
{pradol, casanovac}@frcu.utm.edu.ar
mpiccoli@unsl.edu.ar



Contexto

Esta propuesta de trabajo se lleva a cabo dentro del proyecto de investigación: "Analíticas basadas en incertidumbre para soportar la toma de decisiones en la ingeniería de software" (UTN).

Líneas de Investigación

Pruebas basadas en interfaz gráfica (GUI)

Las pruebas basadas en la interfaz gráfica de usuario hacen referencia a las pruebas de sistema realizadas a través de la GUI del sistema. A diferencia de pruebas de bajo nivel de abstracción, donde se puede determinar qué línea de código es la que provoca el error, estas pruebas con mayor nivel de abstracción solo responden qué funcionalidad presenta defectos en el sistema, por lo que requieren un posterior análisis del software bajo prueba (SUT, Software Under Test) para encontrar la causa del defecto.

Clasificación de pruebas basadas en GUI

Existen múltiples técnicas para las pruebas basadas en GUI, a las cuales se las clasifica en distintas generaciones. La primera generación, también conocida como las pruebas basadas en GUI por coordenadas, utilizan las coordenadas exactas en la pantalla para interactuar con la GUI del SUT. Esta técnica se abandonó debido a que las GUI de los programas suelen cambiar con el tiempo, lo que provocaba que las pruebas precisen mucho esfuerzo de mantenimiento. La segunda generación, conocida también como pruebas basadas en GUI por componentes, es una técnica que aún a día de hoy continúa vigente y puede utilizarse para pruebas a nivel de sistema. Es una técnica de caja gris y utiliza propiedades de los componentes de la GUI para identificar e interactuar con ellos, lo cual le brinda mayor grado de robustez respecto de los cambios de la GUI. Sin embargo, como las pruebas utilizan información de los componentes de la GUI, cambios al código fuente del programa pueden causar que fallen ciertas pruebas. Otro problema de esta generación es que existen algunos componentes que no pueden ser probados. La tercera generación, también conocida como pruebas visuales de GUI, es una técnica emergente que utiliza emparejamiento de plantillas para identificar e interactuar con la GUI a través de los mapas de bits de las imágenes mostradas al usuario durante la ejecución. La interacción es realizada utilizando el puntero y el teclado, emulando la interacción de un usuario con el SUT. Esto permite que la técnica se utilice independientemente de la implementación o plataforma en la que se ejecute el sistema. Es una técnica de caja negra y no presenta las limitaciones mencionadas en la segunda generación.

Resultados obtenidos/esperados

Se ha creado un dataset de imágenes con etiquetas para los distintos componentes GUI encontrados en páginas web y aplicaciones móviles. Además, se están entrenando distintos modelos de detección de objetos para reconocer dichos componentes.

A futuro se planea:

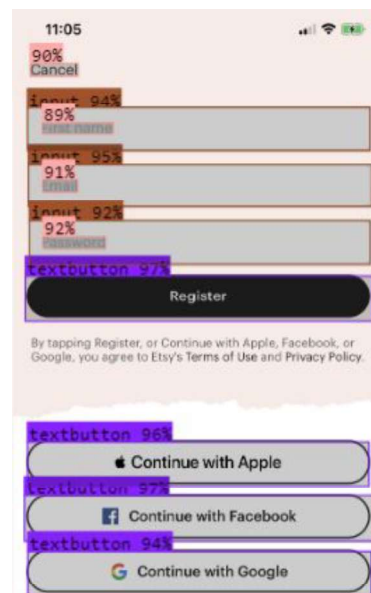
- Formular un modelo conceptual de exploración de GUI y un lenguaje de especificación de acciones.
- Formular diversas estrategias de testing, las cuales constituirán el programa del agente, dependiendo de la tarea de testing requerida y arquitecturas solidarias.
- Implementar el agente en un prototipo de software y realizar pruebas exhaustivas.

Ventajas y desventajas de cada generación

Las técnicas de tercera generación buscan imitar a un usuario humano, por lo que al utilizar como guía las imágenes del monitor fallan las pruebas donde los componentes son invisibles, no existen, o están escondidos (tal como le pasaría a una persona). Si bien esto es un efecto beneficioso, pues al simular la interacción humana son un mejor indicador de la respuesta esperada de un usuario final, estas técnicas tienden a presentar mayor cantidad de falsos positivos para las pruebas de sistema (fallan pruebas que deberían de haber sido superadas). Por el contrario, las técnicas de segunda generación pueden superar las pruebas donde los componentes son invisibles o están escondidos (pruebas que un humano fallaría), pues interactúan directamente con el componente a nivel de código, por lo que reportan un mayor número de falsos negativos en las pruebas de aceptación. Las herramientas que utilizan técnicas de segunda generación tienen problemas para detectar defectos que una persona detectaría fácilmente, como, por ejemplo, la ausencia de un componente en pantalla.

Propuesta

En este trabajo proponemos una línea de investigación que tiene por objetivo último diseñar un agente inteligente del tipo softbot que realice pruebas automáticas de GUI mediante distintas estrategias y que pueda ejecutarse independientemente de la plataforma utilizada por el software bajo prueba. Para ello se propone la utilización de nuevas técnicas en el campo de la Visión Computacional e Inteligencia Artificial, de tal manera que el agente sea independiente del proceso de desarrollo del sistema y pueda, por lo tanto, realizar el proceso de testing sin los sesgos que surgen de la autoría del código a probar.



Formación de recursos humanos

El resultado esperado más importante respecto a la formación de recursos humanos es el desarrollo de una tesis de doctorado. Además, para la confección del dataset de imágenes de componentes GUI se contó con el trabajo de 10 becarios de investigación y se espera que la temática sirva de plataforma para continuar con la formación de becarios alumnos y graduados que quieren iniciarse en la investigación.

Germán Lescano, Pablo Santana-Mansilla, Gregorio Tkachuk, Noelia Yolde, Luz Coria, Eliana Proserpio, César Ponce-Padilla, Angélica Carabajal, Benjamín Caloso

{gelescano, psantana, gregorio}@unse.edu.ar; {noe.yolde, luzcoria025, elianaproserpio, ponce.padilla.c, carabajal.angelicamaria, benjacaloso92}@gmail.com

Instituto de Investigación en Informática y Sistemas de Información (IIISI)

CONTEXTO

Los agentes conversacionales son sistemas diseñados para imitar las conversaciones humanas mediante distintos canales de comunicación, tales como la voz, el texto e incluso expresiones faciales y gestos. A pesar del progreso tecnológico y del valor agregado que ofrecen en términos de presencia social y disponibilidad, diversos estudios señalan que los resultados aún no alcanzan el nivel de efectividad esperado. Entre las posibles causas se encuentra la dificultad de los agentes para reproducir comportamientos comunicativos humanos complejos, así como para adaptar sus respuestas a distintos contextos, estilos conversacionales o necesidades del usuario. En este contexto, el uso combinado de técnicas de deep learning, mecanismos de recuperación aumentada y estrategias de personalización ofrece un terreno fértil para la investigación aplicada. Un aspecto importante en esta dirección es incorporar aspectos afectivos para lograr interacciones más naturales y empáticas. En este poster se presenta el proyecto “Agentes Conversacionales Modernos”, acreditado y financiado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (SECyT-UNSE) para el período 2026-2027.

RESULTADOS ESPERADOS

Con la concreción de este proyecto se esperan obtener los siguientes resultados principales:

- Revisión sistemática sobre agentes conversacionales, incluyendo modelos de lenguaje, sistemas afectivos, técnicas de deep learning, fine-tuning, RAG y mecanismos de control conversacional, identificando limitaciones y oportunidades.
- Arquitectura de agente conversacional que integre representaciones semánticas (embeddings), módulos afectivos (reconocimiento y expresión de emociones) y mecanismos de RAG para acceso a información contextual o factual.
- Un prototipo funcional de agente conversacional siguiendo la arquitectura propuesta.
- Evaluación experimental del rendimiento del agente conversacional implementado.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo de este proyecto está constituido por tres docentes investigadores formados. A través del proyecto, se contribuirá a la formación de estudiantes: cinco integrantes desarrollarán sus Trabajos Finales de Graduación de licenciatura y uno realizará su trabajo final de posgrado en el marco de una especialización en informática educativa.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO/OBJETIVOS

En este proyecto se realizarán contribuciones vinculadas con el desarrollo de agentes conversacionales en los cuales se apliquen técnicas de fine-tuning, RAG, prompt engineering, RLHF, multimodalidad y adaptación contextual.

Para la presente investigación se estableció el objetivo general de desarrollar y evaluar modelos de agentes conversacionales inteligentes que integren capacidades afectivas, adaptativas y contextuales mediante técnicas de aprendizaje profundo, fine-tuning y RAG, con el fin de mejorar la calidad, naturalidad y efectividad de la interacción humano-computadora.

Los objetivos específicos que se establecieron son los siguientes:

- Revisar críticamente los enfoques existentes sobre modelos de lenguaje, sistemas afectivos, técnicas de Deep learning, fine-tuning, RAG y mecanismos de control conversacional.
- Implementar un módulo de detección afectiva.
- Integrar un mecanismo de adaptación contextual (historial, preferencias, dominio).
- Integrar una arquitectura RAG para mejorar precisión y coherencia.
- Evaluar de la efectividad del sistema en términos de naturalidad, aceptación y calidad de la interacción.
- Publicar avances y resultados parciales de los resultados conseguidos.



Análisis de Flujo Vehicular utilizando Redes Neuronales



Diego A. Godoy^{1,3,4,6}, Javier Delucca^{1,5}, Lucas G. Kucuk^{1,4}, Jonathan M. Schuster^{1,4}, Nadia Freaza^{1,5}, Enrique M. Albornoz², Lucas M. Jardín³

1 Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (C.I.T.I.C.) Universidad Gastón Dachary 2 Instituto de Investigación en Señales, Sistemas e Inteligencia Computacional sinc(i), UNL-CONICET, Santa Fe, Santa Fe 3 Municipalidad de Posadas, Provincia de Misiones, Secretaría de Movilidad Urbana 4 Instituto de Investigación en Regiones Transfronterizas Inteligentes (IRTI), Universidad Gastón Dachary 5 Instituto de Investigación de Arquitectura Regional (IDEAR), Universidad Gastón Dachary 6 Universidad de las Fuerzas de Seguridad de la Provincia de Misiones.

diegogodoy@citic.ugd.edu.ar, javier.delucca.3789@gmail.com, lukucuk@citic.ugd.edu.ar, jonathanmschuster@gmail.com, freazanadia@gmail.com, emalbornoz@sinc.unl.edu.ar, mov.urb.lucasjardin@gmail.com

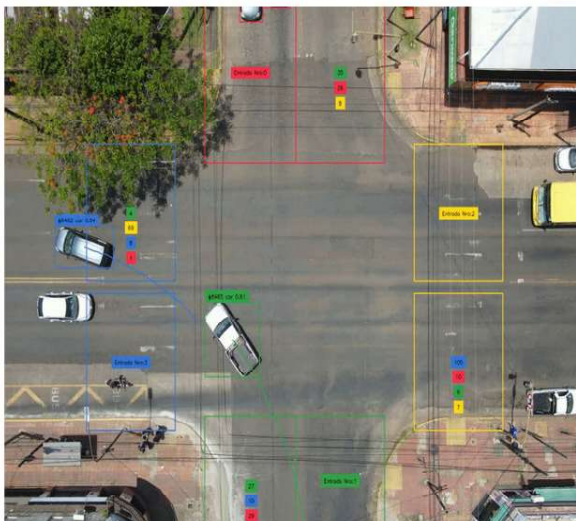


Fig. 1. Video tomado desde un dron aumentado con el análisis del flujo vehicular.

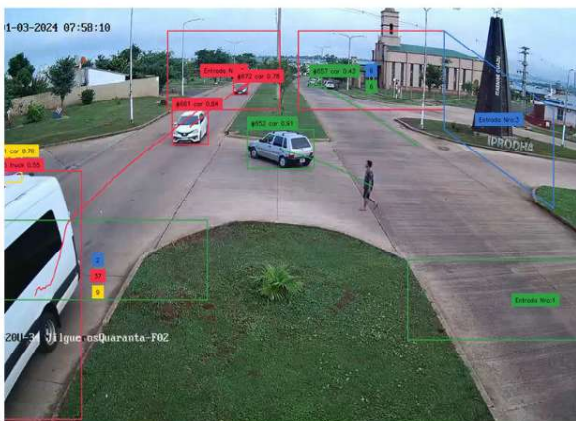


Fig. 2. Video aumentado de una cámara de vigilancia del sistema 911 de Policía de Misiones



Fig. 3. Interfaz gráfica para el análisis del Flujo Vehicular.

1 Resumen

Este trabajo propone el desarrollo de un prototipo de sistema de análisis de flujo vehicular para la Ciudad de Posadas, Misiones. El sistema construido permite la detección de sentido, giro y conteo de vehículos dado un video tomado con una cámara de vigilancia o un dron. El prototipo está basado en una red neuronal YoloV8 para la detección de los vehículos, ByteTrack para el tracking y los datasets VisDrone y COCO. Los videos utilizados son de una intersección de dos avenidas con mucha congestión que sirven de ingreso al casco céntrico de la ciudad. El sistema permite definir zonas de ingreso y egreso para contar los vehículos que ingresan al nudo y la dirección que toman, de tal manera que permite ver cuáles son los giros más utilizados cuando los vehículos ingresan a la intersección. La posibilidad de replicar esta solución en otros municipios es muy factible ya que todo el sistema ha sido construido con software libre y solo requiere de videos capturados con cualquier dispositivo.

2 Contexto

Proyecto "Tecnologías para Desarrollos Sostenibles de Ciudades Inteligentes con ML" (UGD, IP A12001/22 hasta 2026; Centro TIC e IRTI). Participan Municipalidad Posadas e IDEAR (UGD) Y la Universidad de las Fuerzas de Seguridad de Provincia de Misiones. Interdisciplinario con transferencia.

3 Línea de Investigación

El objetivo general de esta línea de investigación es desarrollar un prototipo que analice el tráfico en intersecciones mediante técnicas de visión artificial, con el fin de identificar vías y nodos más conflictivos, así como los ingresos y egresos más relevantes del flujo vehicular. A partir de las mediciones se generará información clave para prevenir siniestros, mejorar la infraestructura y señalización, ajustar la semaforización inteligente y aportar a la planificación de la movilidad urbana. Los objetivos específicos incluyen: estudiar el estado del arte de soluciones de visión artificial; analizar la detección de vehículos y su sentido de giro en intersecciones; identificar vías y nodos críticos y determinar horarios pico y valle de flujos; determinar los requerimientos y diseñar un prototipo para la gestión de zonas de conteo a partir de un video; y definir un conjunto de pruebas para verificar su funcionamiento

4 Resultados

En la Figura 1 se puede ver la interfaz de un video de diez minutos capturado con un dron de la intersección de las Avenidas Maipú y Uruguay en la ciudad de Posadas.

Por cada mano y cada arteria se definen cuadros o zonas de entrada y salida por donde se van a contar los vehículos que las atraviesan. Por ejemplo, la zona roja situada en parte superior central se muestran dos autos que están ingresando por la entrada en la parte izquierda y la Entrada Nro:0 y a la derecha el contador donde se identifica de que zona de entrada provienen los vehículos que salen por la salida roja. En este caso 35 autos provienen de la entrada Verde Nro:1 y 8 de Amarilla Nro:2. En caso del valor 26 de Entrada roja corresponde a falsos positivos ya un vehículo de la entrada de un determinado color sería imposible que saliera por salida del mismo color ya que no están permitidos los giros en "U". Además, no se detectaron salidas desde la entrada Azul Nro:3 hacia la salida roja.

En la Figura 2 se puede ver la implementación, pero esta vez utilizando un recorte de quince minutos de una cámara del sistema 911 ubicada en la entrada del barrio Itaembé Guazú de la ciudad de Posadas. En este caso ha sido necesario definir polígonos y rectángulos de distintos tamaños y formas para poder intersecar la mayor cantidad de trayectorias de vehículos que pasan por las zonas de entrada y salida. En la Figura 3 se puede ver la interfaz desarrollada utilizando una librería gráfica de Python tkinter [10]. En la misma se pueden especificar todos los parámetros del modelo y de la detección (como ser ruta del archivo preentrenado de Yolo y la del video a analizar, el umbral de confianza y de IOU, la duración de los rastros en los frames y si se desea guardar el video de salida aumentado y verlo en pantalla mientras se realiza el conteo y detección de giros), así como ver las clases que pueden ser detectadas según lo cargado en la red.

5 Formación de recursos

Equipo está formado por: Dr. Tecnología de la Información y Comunicación, Dr. en Ciencia y Tecnología, Mg. en Tecnologías de la Información y cuatro estudiantes de Ingeniería en Informática de la UGD que cursan trabajo final. Participan también Arquitectos e Ingenieros Civiles con formación de posgrado. Hasta la fecha se han finalizado nueve trabajos finales vinculados al proyecto y hay dos en curso.

Aplicación de Técnicas de IA y Modelos de Lenguaje para la Recuperación de Información en Colecciones Documentales Jurídicas

Osvaldo Spositto, Julio Bossero, Viviana Ledesma, Lorena Matteo, Sebastián Quevedo, Carlos Colombain, Luis Busnelli, Laura Conti, Gastón Procopio, Cecilia Gargano, Gerardo Frega, Sergio García.

Resumen

Este trabajo aplica técnicas de IA para mejorar la recuperación de información en documentos judiciales mediante LLM, RAG y XAI. La propuesta incluye la preparación del corpus, la vectorización semántica y la recuperación contextual de normativa para generar respuestas basadas en evidencia verificable, con trazabilidad y control del contexto mediante protocolos como MCP. El sistema está diseñado para asistir, no reemplazar, el juicio del operador jurídico.

Contexto

El proyecto se desarrolla en el marco de iniciativas orientadas al procesamiento automatizado de grandes volúmenes de documentos jurídicos y a la recuperación eficiente de información. En particular, se sustenta en los proyectos "Optimización de un Sistema de Recuperación de Información para Expedientes Digitalizados en la UNLaM" (C268 - 2025-2026) y "Desarrollo de una Plataforma basada en Agentes Inteligentes para el Análisis Automatizado de Expedientes Judiciales". Ambos forman parte del Programa de Incentivos para Docentes Investigadores (PROINCE).

Línea de Investigación y Desarrollo

- Aplicación de técnicas de IA para la recuperación de información en grandes colecciones documentales.
- Desarrollo de herramientas basadas en LLM y agentes inteligentes para analizar, contextualizar y asistir el procesamiento de documentos complejos.

Resultados Obtenidos/Esperados

Avances Previos:

- ❑ Desarrollo de procesos de clasificación, estructuración documental y acceso mejorado a grandes corpus, aplicados a expedientes judiciales en proyectos anteriores.
- ❑ Implementación de métodos de limpieza, normalización y segmentación (chunking) para preparar corpus jurídicos extensos.
- ❑ Primeros prototipos de vectorización semántica mediante embeddings para medir similitud contextual en documentos jurídicos.

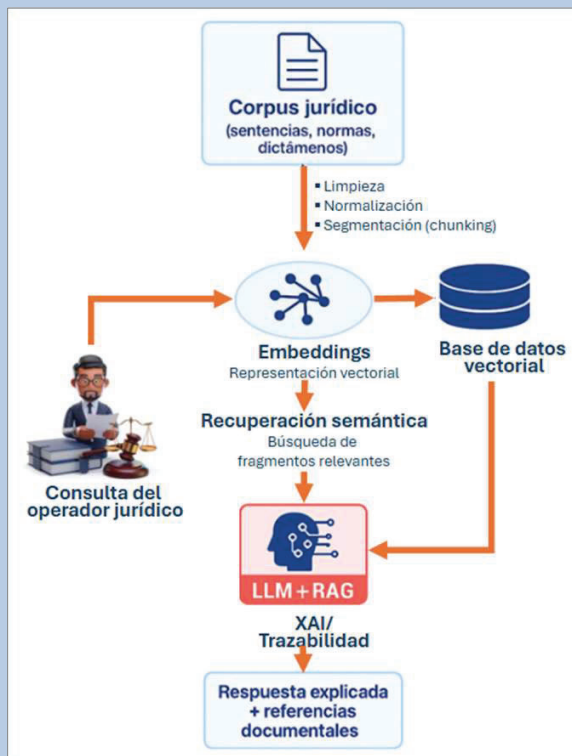
Desarrollo Actual:

El proyecto se encuentra en su etapa inicial, centrada en:

- ❑ Diseño de una arquitectura basada en agentes inteligentes, donde cada componente cumple una función cognitiva dentro del análisis jurídico automatizado.
- ❑ Integración de módulos de embeddings + base vectorial para habilitar la recuperación semántica.
- ❑ Definición del flujo de recuperación de fragmentos relevantes ante consultas del operador jurídico.

Lo Esperado:

- ❑ Integrar la recuperación semántica con un componente LLM + RAG para generar respuestas basadas en evidencia documental verificable.
- ❑ Incorporar mecanismos de explicabilidad (XAI):
 - referencias explícitas a fragmentos usados,
 - metadatos de trazabilidad,
 - verificación de coherencia normativa.
- ❑ Lograr un sistema que asista, sin reemplazar, al operador jurídico, garantizando supervisión humana significativa.
- ❑ Permitir la interacción entre agentes de forma desacoplada e iterativa, sobre todo en procesos de recuperación y explicabilidad.



Flujo de procesamiento del sistema basado en LLM + RAG

Formación de Recursos Humanos

El equipo de investigación está compuesto por 14 integrantes con perfiles diversos, distribuidos en los dos proyectos en curso. Se destacan:

- ❑ Dos doctores en Ciencias Jurídicas.
 - ❑ Cuatro investigadores en proceso de doctorado.
 - ❑ Tres magísteres en Informática (UNLaM).
 - ❑ Once investigadores formados y tres en formación en la Carrera Docente Investigador UNLaM.
- Además, se impulsan capacitaciones y la incorporación de estudiantes, fortaleciendo la formación de futuros investigadores.

Argumentación Abstracta y Análisis Contextual de Debates Complejos

Irene M. Coronel^{1,2,3}

Maximiliano C. D. Budán^{2,3}

Gerardo I. Simari^{1,3}

¹ Universidad Nacional del Sur

² Universidad Nacional de Santiago del Estero

³ CONICET

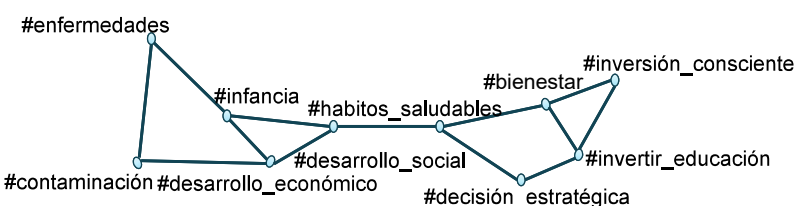
1. CONTEXTO

Esta línea de investigación se desarrolla en el marco del proyecto “Herramientas de razonamiento automatizado para el desarrollo de sistemas socio-técnicos inteligentes” (PGI 24/N057) dirigido por Gerardo I. Simari. El trabajo está radicado en el Depto. de Cs. e Ing. de la Comp. (DCIC UNS) y el Inst. de Cs. e Ing. de la Comp. (ICIC UNS-CONICET).

3. RESULTADOS OBTENIDOS

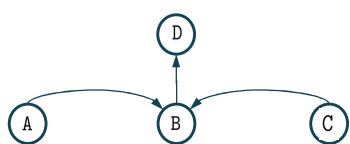
La incorporación de metadatos semánticos logra una transición hacia **modelos de argumentación enriquecidos**:

- Enriquecimiento mediante una **nube de hashtags**
- Permite que cada argumento posea una caracterización temática propia sin abandonar el nivel de abstracción.

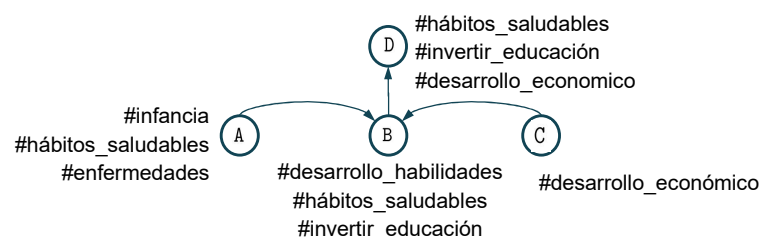


- La meta-información permite transformar un marco abstracto tradicional en un marco con hashtags (**HAF**) – *los conflictos se evalúan en su contexto temático*.

Marco de Argumentación Abstracto (Dung, 1995)



Marco con información temática

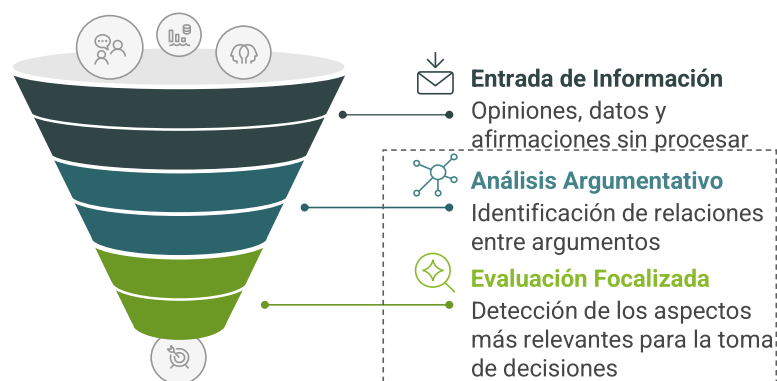


- Aceptabilidad:

- Redefinida mediante **vecindarios temáticos**
- Defensas restringidas por afinidad, y mecanismos de debilitamiento
- Ataques: se atenúan según la distancia entre tópicos.

2. LÍNEAS DE I+D

- En escenarios del mundo real, los argumentos típicamente no existen de forma aislada.
- **Limitaciones de modelos actuales:** procesamiento de la información sin considerar la temática que la vincula.
- Esta línea propone dotar a los sistemas de un “sentido temático” mediante etiquetas y hashtags.
- Al capturar la **dimensión temática** de cada argumento, logramos que la **evaluación focalizada** ignore los elementos **contextualmente irrelevantes** y se centre únicamente en lo fundamental para la decisión final.



4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- Línea desarrollada dentro del *Grupo de Investigación en Ingeniería Cognitiva y Bases de Datos*, dirigido por Gerardo I. Simari (LIDIA UNS e ICIC UNS-CONICET).
- Colaboraciones con instituciones internacionales de EE.UU., Europa, así como a nivel nacional.
- Constituye el núcleo de la tesis doctoral de Irene M. Coronel (DCIC-UNS), dirigida por Gerardo I. Simari y Maximiliano C. D. Budán, con financiamiento de CONICET mediante el programa de becas doctorales.



Para mayores detalles, acceder mediante el Código QR a:

Irene Coronel et al.: (2024): “Neighborhood-based Argumental Community support in the Context of Multi-topic Debates”. International Journal of Approximate Reasoning, 170, 109189.

ARQUITECTURA INTELIGENTE PARA LA GESTIÓN PROACTIVA DE LA MORA TRIBUTARIA EN ADMINISTRACIONES SUBNACIONALES

BENEDETTO, Marcelo Gabriel (marcelo.benedetto@uner.edu.ar), MARTÍNEZ, Roxana (Roxana.Martinez@uai.edu.ar)

Resumen

La mora tributaria constituye un problema estructural en las administraciones tributarias subnacionales por su impacto en la sostenibilidad financiera, la equidad fiscal y la eficiencia del gasto público. Su gestión aún se basa en enfoques reactivos, reglas estáticas y procesos manuales; lo que limita su efectividad en contextos dinámicos. Este trabajo propone el diseño de una arquitectura basada en Big Data e Inteligencia Artificial para gestionar la mora de manera proactiva. La solución integra modelos predictivos, segmentación automatizada y mecanismos de automatización en una arquitectura modular adaptable. La propuesta se enmarca en una investigación doctoral y aporta la formalización de un modelo aplicable a contextos subnacionales, articulando analítica avanzada con criterios de sostenibilidad técnica y gobernanza algorítmica; en línea con la Transformación Digital del Estado.

Objetivos

General:

Diseñar una arquitectura inteligente basada en Big Data e Inteligencia Artificial para mejorar la eficiencia de la gestión de la mora tributaria en administraciones subnacionales, promoviendo una transición hacia gestión proactiva basada en riesgos.

Específicos:

- Diseñar y evaluar modelos predictivos orientados a la estimación temprana del riesgo de mora.
- Construir segmentaciones operacionales orientadas a estrategias diferenciadas.
- Implementar una arquitectura modular integrable con sistemas existentes.

Líneas de Investigación y Desarrollo

La línea se centra en el diseño de una arquitectura inteligente para la gestión proactiva de la mora. Se desarrolla un componente predictivo basado en modelos supervisados entrenados con datos históricos para estimar el riesgo de incumplimiento, junto con segmentación automatizada mediante técnicas no supervisadas que permiten clasificar contribuyentes según perfiles de riesgo y definir estrategias diferenciadas. Asimismo, se integra la automatización del seguimiento a través de una arquitectura en capas —datos, analítica y orquestación— que favorece la escalabilidad, mantenibilidad y adaptación normativa. La arquitectura organiza el flujo de información desde la integración de datos hasta la generación de decisiones automatizadas, permitiendo desacoplar el procesamiento analítico de la ejecución administrativa. El proyecto incorpora además criterios de gobernanza algorítmica, como explicabilidad, transparencia y protección de datos, adopta un enfoque experimental basado en la validación progresiva de modelos; evaluando su desempeño mediante métricas predictivas e indicadores operativos.

Referencias

- [1] Alm, J. (2021). Big data, artificial intelligence, and tax administration. *Public Finance Review*, 49(2), 245–268.
- [2] Gómez López, M. L. (2020). Inteligencia artificial en la Agencia Tributaria: avances y perspectivas. *Crónica Tributaria*, 176, 55–78.
- [3] Barreix, A., Roca, J., & Velayos, F. (2024). Big data y fiscalización basada en riesgos. Banco Interamericano de Desarrollo.
- [4] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016). *Tax Administration 2015/2016: Comparative Information on OECD and Other Advanced and Emerging Economies*. OECD Publishing.
- [5] CEATS. (2021). Índice de madurez digital de las administraciones tributarias subnacionales. Banco Interamericano de Desarrollo.
- [6] García Martínez, J., et al. (2022). Cloud architectures and scalability for public sector analytics systems. *International Journal of Information Management*, 62, 102435.
- [7] Carbajo Vasco, D., & Collosa, C. (2023). Capacidades institucionales y desafíos en la adopción de inteligencia artificial en la administración tributaria. *Crónica Tributaria*, 187, 77–98.
- [8] Daniel Duarte Sánchez, D., et al. (2023). Big data and artificial intelligence in tax administration: Risk-based approaches and challenges. *Journal of Digital Government*, 5(2), 89–112.
- [9] Masrom, M., et al. (2022). Machine learning models for tax evasion detection: A review and comparative assessment. *Expert Systems with Applications*, 195, 116533.
- [10] Pérez Pombo, R. (2023). Integración de datos y control tributario inteligente. *Revista Española de Derecho Financiero*, 191, 97–118.
- [11] Mikhaleva, A., et al. (2021). Digital transformation and big data in tax services: International comparative study. *Tax Administration Review*, 12(4), 201–225.

FUENTES DE DATOS



CAPA DE DATOS

ETL & Integración | Calidad de Datos | Almacenamiento

CAPA ANALÍTICA

Modelos Predictivos | Segmentación de Riesgo

CAPA DE ORQUESTACIÓN

Reglas & Alertas | Automatización de de Flujos | Panel de Control

SISTEMAS INSTITUCIONALES

Gestión de Cobranza | Notificaciones | Reportes y Monitoreo

Formación de Recursos Humanos

La línea contribuye a la formación interdisciplinaria en ciencia de datos, ingeniería de software y gobierno de datos aplicados al sector público, promoviendo competencias en integración de datos, modelado de riesgo y evaluación de modelos. Asimismo, fortalece capacidades institucionales vinculadas con la Transformación Digital del Estado y favorece la transferencia metodológica hacia administraciones tributarias subnacionales. La tesis doctoral articula producción académica y aplicación práctica, impulsando el diseño y evaluación de sistemas inteligentes en contextos reales e incorporando dimensiones éticas, regulatorias y organizacionales de la IA. Además, contribuye a la formación de perfiles profesionales híbridos y al fortalecimiento del capital humano, generando valor para los contribuyentes mediante procesos más eficientes, transparentes y basados en criterios de riesgo.

- [12] Cavallé, J. (2022). Inteligencia artificial, fiscalidad y garantías jurídicas. *Revista Española de Derecho Financiero*, 195, 11–44.
- [13] Rodríguez Peña, N. L. (2021). Inteligencia artificial en el sector público: oportunidades, riesgos y protección de datos. *Revista de Derecho Público*, 45(3), 101–128.
- [14] Pantelieieva, N. (2022). Cloud adoption for public sector analytics: Challenges and opportunities. *Information Systems Frontiers*, 24(2), 389–405.
- [15] Raikov, A. (2021). Cognitive modeling and explainability in AI-based tax compliance systems. *Artificial Intelligence and Law*, 29(3), 247–270.
- [16] CLAD. (2023). Carta Iberoamericana de Inteligencia Artificial en la Administración Pública. Centro Latinoamericano de Administración para el Desarrollo.
- [17] Argüelles Toache, L. (2023). Inteligencia artificial y sector público: conceptos, alcances y desafíos. *Revista Iberoamericana de Administración Pública*, 7(2), 45–62.
- [18] Serrano Antón, F. (2020). Inteligencia artificial y cumplimiento tributario. *Revista Española de Derecho Financiero*, 186, 9–32.
- [19] Xavier, A., et al. (2022). Intelligent computational tools for improving tax authority productivity: Evidence and challenges. *Computers in Industry*, 136, 103586.
- [20] Jauregi-Maza, I. (2021). Big data en el sector público: de los datos en bruto a indicadores accionables. *Revista de Gestión Pública*, 10(1), 15–34.

Arquitecturas de inferencia estocástica y modelado multicriterio para la vigilancia de la integridad biogeoquímica en sistemas lóticos antropizados

Carlos Gustavo Lopez
gustavolopez@uno.edu.ar

Enrique Fernandez
enfernandez@uno.edu.ar

Martin Pastorini
mpastorini@uno.edu.ar

Marcelo Fabián Esperanza
maresperanza9@hotmail.com

María Alejandra Ochoa
mchoa@uno.edu.ar

Eugenia Artola
ecartola@hotmail.com

Ismael Jeder
jederismael@gmail.com

Universidad Nacional del Oeste
Instituto de Ingenierías y Nuevas Tecnologías

Introducción

La integridad de los ecosistemas fluviales es un factor determinante para la estabilidad climática y la biodiversidad regional. Sin embargo, el monitoreo tradicional de estos sistemas es una actividad de **alta intensidad de capital**, que demanda técnicos cualificados, reactivos de precisión y protocolos logísticos complejos. La escasez de series temporales extensas impide la aplicación directa de minería de datos convencional, lo que exige la implementación de procesos **iterativos e incrementales** basados en aprendizaje automático. Este proyecto se fundamenta en la capacidad de los **Índices de Calidad del Agua (ICA)** para actuar como descriptores sintéticos que simplifican la complejidad multidimensional de la química del fluido en un valor escalar. El uso de herramientas de **simulación y jerarquización** permite no solo diagnosticar el estado actual del río, sino también proyectar su comportamiento ante variables hidrometeorológicas fluctuantes, como las sequías extremas y períodos de pluviosidad anómala registrados recientemente.

Líneas de Investigación y Desarrollo

El proyecto se inscribe en las siguientes dimensiones de desarrollo del Instituto de Ingenierías y Nuevas Tecnologías:

- **Modelado Estocástico y Mitigación de Impacto:** Estudio de nuevas técnicas de simulación para la predicción de escenarios de degradación ambiental.
- **Arquitecturas de Inteligencia Artificial y Cloud Computing:** Implementación de algoritmos de aprendizaje profundo y procesamiento de grandes volúmenes de datos para aplicaciones específicas de ingeniería.
- **Sistemas de Decisión Multicriterio (MCDM):** Aplicación de métodos de jerarquización para la optimización de procesos técnicos y reducción de costos operativos en la vigilancia ambiental.

Resultados obtenidos

1. **Validación de un ICA Ad Hoc:** Consolidación de un índice de calidad adaptado específicamente a las singularidades hidrogeográficas de la cuenca alta del Reconquista.
2. **Optimización Operativa del Muestreo:** Reducción del 40% en los costos de prospección mediante la priorización de los seis parámetros de mayor impacto relativo identificados por el algoritmo AHP.
3. **Sistema de Inferencia para Alerta Temprana:** Desarrollo de una red neuronal entrenada para discriminar desviaciones anómalas en la composición química del fluido, permitiendo una respuesta inmediata ante vertidos accidentales o picos de contaminación.
4. **Repositorio de Información Histórica:** Construcción de una base de datos robusta que incluya parámetros fisicoquímicos, hidrológicos y microbiológicos para la consulta de organismos estatales como ADA y COMIREC.

Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo está formado por tres doctores, dos ingenieros, dos licenciados y un estudiante adscripto, que combinan conocimientos en áreas de la Informática y de la Química.

Se prevé desarrollar Tesis de grado, trabajos profesionales y Trabajos Finales de Especialización vinculados al tema central del proyecto por estudiantes de la Universidad Nacional del Oeste. El equipo ya ha presentado algunos trabajos relacionados a la presente línea de investigación.

El proyecto opera como una plataforma para la **capacitación de cuadros técnicos de alto nivel** y la transferencia de conocimientos dentro de la Universidad Nacional del Oeste. La estructura del equipo garantiza la mentoría académica a través de:

- **Dirección y Co-dirección Especializada:** El Dr. López y el Dr. Fernández, ambos investigadores categoría III, aportan experiencia en Inteligencia Artificial y sistemas inteligentes para la dirección de tesis de grado y posgrado.
- **Interdisciplinariedad:** La integración de perfiles en Ingeniería Química y especialistas en Ingeniería de Software asegura que los investigadores en formación dominen tanto las técnicas de laboratorio como las herramientas de **minería de datos y simulación**.
- **Investigación Aplicada:** El grupo involucra activamente a docentes e investigadores en el desarrollo de protocolos de bioseguridad y gestión de residuos especiales, fortaleciendo las competencias en buenas prácticas de laboratorio.

Bibliografía

- [1] Carlos Lopez, Enrique Fernandez, Natanael Ferrán, Martín Pastorini, Nicolás Coronel, Marcelo Esperanza; "Análisis del Río de la Reconquista": Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Nro. 149: ISSN 0328 2937; octubre 2023
- [2] Carlos Gustavo Lopez, Enrique Fernandez, Marcelo Fabián Esperanza, Martín Pastorini, Natanael Ferrán. 2024. Simulador de Ensayos de Laboratorio para Análisis de Calidad del Agua. Proceedings XXVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. ISBN 978-987-3984-85-3
- [3] Carlos Gustavo Lopez, Enrique Fernandez, Marcelo Fabián Esperanza, Martín Pastorini, Natanael Ferrán. María Alejandra Ochoa. 2024. Contrastación de Métodos de Simulación para Ampliar Evidencias con Vistas a Desarrollar un Proceso de Minería de Datos (Un Testigo Basado en los parámetros del Índice de Calidad del Agua). XXX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC). ISBN: 978-950-34-2428-5
- [4] Castilla V., Canevaro, S., López, B. Migración, degradación ambiental y percepciones del riesgo en la cuenca del río (Buenos Aires, Argentina). Revista de Estudios Sociales [En línea], 76 | 01 abril de 2021, Publicado el 04 abril 2021, consultado el 15 julio 2022. URL: <http://journals.openedition.org/revestudsoc/49626>
- [5] Consejo Hídrico Federal. Plan Nacional Federal de los Recursos Hídricos. 2007
- [6] ACUMAR, Autoridad de Cuenca Matanza-Riachuelo, https://www.acumar.gob.ar/wp-content/uploads/2016/12/CDCA_ACUMAR_INFO_AGUA_abril-2022_completo-web-con-anexos_compressed.pdf Accessed 2022.
- [7] Acero Vargas, J. Desde el fondo: espacio, conflicto y acción colectiva en la periferia bonaerense. Universidad Nacional de Colombia. 2021.
- [8] Metodologías de Ingeniería Informática; Ochoa, A. Fernández, E., Britos, P., García-Martínez, R. 2008. Editorial Nueva Librería. 869 páginas. ISBN 978-987-1104-54-3
- [9] Natanael Ferrán, Martín Pastorini, Carlos Gustavo Lopez, Enrique Fernandez, Marcelo Esperanza. 2024. Hallazgo De Patrones De Datos En Muestras De Agua Del Río De La Reconquista. 7º Congreso Argentino de Ingeniería / 18º Congreso Argentino de Enseñanza en Ingeniería (CADI / CAEDI)

Di Felice, M.; Lamas, Ch.; Ramón, H.; Deroche, A.; Paoli, J. F.; Leguizamón, R.; Trupkin, I.; Ferreiros Cabrera, S.; Pytel, P.; Vegega, C.; Pollo-Cattaneo, María F.

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Buenos Aires, Grupo GEMIS.BA
www.grupogemis.com.ar



Camino Recorrido

- 2016 - 2019 - Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID) - "Implementación de sistemas inteligentes para la asistencia a alumnos y docentes de la carrera de ingeniería en sistemas de información"
- 2019 - 2022 - Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID) - "Prácticas ingenieriles aplicadas para la implementación de Sistemas Inteligentes basados en Machine Learning"
- 2023 - 2025 - Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID) - "Inteligencia Artificial para el análisis predictivo en salud mental". Evolución hacia CDSS y enfoques de IA híbrida para mejorar la interpretabilidad y la integración clínica



Problema

- La IA mejora la predicción en medicina
- Modelos de ML → alta capacidad predictiva
- Pero presentan limitaciones:
 - Baja explicabilidad
 - Difícil validación clínica
 - Escasa integración con conocimiento médico



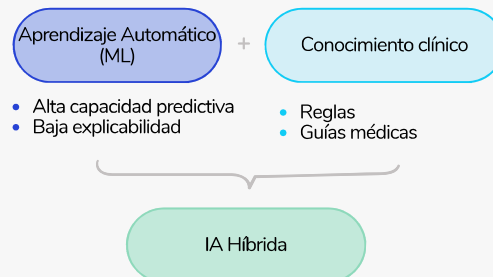
Enfoque

- Aplicación de IA en salud mental
- Uso de:
 - Datos clínicos
 - Señales
 - Imágenes biomédicas
- Desarrollo de modelos predictivos
- Estudio de Sistemas de Soporte a la Decisión Clínica (CDSS)



Línea de Investigación + Desarrollo

- Modelos predictivos (ML supervisado/no supervisado)
- Estudio de CDSS
- IA híbrida y explicable
- Ingeniería de software para sistemas clínicos

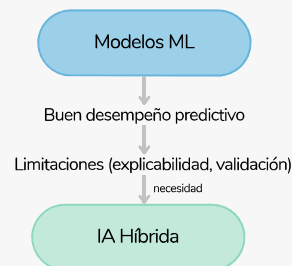


CDSS más interpretables, confiables y clínicamente aceptables



Resultados

- Modelos para detección temprana de depresión
- Pipelines reproducibles de datos clínicos
- Revisiones sistemáticas de CDSS
- Identificación de limitaciones:
 - Falta de explicabilidad
 - Escasa validación
 - Baja integración clínica



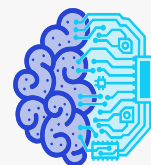
Trabajos futuros

- Desarrollo de CDSS híbrido
- Integración: ML + reglas clínicas
- Evaluación en escenarios clínicos
- Incorporación de explicabilidad



Formación de Recursos Humanos

- Tesis de maestría finalizada
- Trabajos de grado y posgrado
- Publicaciones científicas
- Integración con docencia

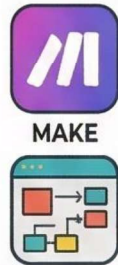


Automatización no code con Make y n8n aplicada a PYMEs: arquitectura, costo total de propiedad y potencial educativo

Césari Matiide Inés¹, Stefanoni María Eugenia, Alfonso Eugenia, Castellano Cecilia¹

¹ Laboratorio de Investigación ReAVI - Departamento Ingeniería en Sistemas de Información - UTN-FRM, matiide.cesari@fnt.edu.ar

1. CONTEXTO



Este trabajo del Laboratorio ReAVI (UTN-FRM) analiza el paradigma no-code a través de Make y n8n, comparándolos con Zapier. Basado en la colaboración con más de 15 PYMES, el estudio demuestra mejoras en integración avanzadas.

SOBERANÍA DE DATOS CON n8n

ARQUITECTURA TÉCNICA AVANZADA



AUTO-HOSPEDAJE VÍA DOCKER

Máximo control de infraestructura.

2. LINEAS DE I+D

ARQUITECTURA TÉCNICA AVANZADA



LIENZOS VISUALES

ROUTERS INTELIGENTES

MANEJO DE ERRORES

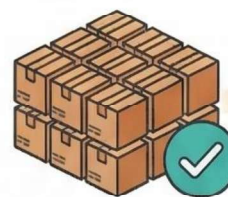
- Superando el "Impuesto Zapier": Make y n8n eliminan el techo de costos desproporcionados en flujos de gran volumen.

	ZAPIER	MAKE	n8n
Lógica			+ code
Costo Inicial	\$19.99 (100 tareas)	\$9 (1,000 ops)	Gratis (Self-hosted)
Escalabilidad	Penalizante	Eficiente	Controlada

	ZAPIER	MAKE	n8n
Lógica		\$9 (1,000 ops)	+ code Gratis (Self-hosted)
Costo Inicial	\$19.99 (100 tareas)	\$9 (1,000 ops)	Controlada
Escalabilidad	Penalizante	Eficiente	Controlada

3. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

ÉXITO EN UMAMI ALIMENTOS



RUTAS ALTERNATIVAS ANTE FALLOS DE API



Procesando 8,000 órdenes/mes con reducción drástica de costos operativos.

Extracción de datos con OpenAI, procesamiento paralelo y alternativas ante fallos de API.

4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- Formación de becarios en despliegue Docker, gestión OAuth y análisis económico de soluciones.



Chatbots e Inteligencia Artificial para la Sistematización de Reglas de Glosa en Lengua de Señas Argentina (LSA)

Luis OLGUIN – Gustavo CONTURZO – Fabrizio AMAYA – Raúl KLENZI – María MASANET

Instituto de Informática / Departamento de Informática

Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales / Universidad Nacional de San Juan

e-mail: {lolguinunsj, gconturzo, fabrizioamaya88, rauloscarklenzi, mimasanet}@ [gmail.com](mailto:lolguinunsj@gmail.com)

CONTEXTO Y MOTIVACIÓN

Este trabajo se enmarca en las actividades del proyecto *Machine Learning y Deep Learning aplicado a la Lengua de Señas Argentina (LSA)*, ejecutado por el Instituto de Informática y el Departamento de Informática de la Facultad de Cs. Exactas, Físicas y Naturales.

PROBLEMA: La Lengua de Señas Argentina (LSA) es una lengua **ágrafa**; no posee un sistema de escritura estandarizado. Esto obliga a utilizar **sistemas de transcripción** para representar sus estructuras.

SOLUCIÓN: Definir un conjunto de reglas que conforman un sistema de transformaciones lingüísticas (sintáctico, morfológico, etc.).

OBJETIVO: Desarrollar reglas bidireccionales **Español <-> Glosa LSA** utilizando **IA Generativa**.

METODOLOGÍA

Entrada

Fuentes teóricas
(Massone, Burad, Apuntes LSA)

Prompt 1: Extracción de reglas

- OCR del material
 - Generación de reglas
- Español -> Glosa LSA

Prompt 2: Reglas Inversas

- Generación reglas inversas para Glosa LSA
- > Español

Prompt 3: Particularidades

- Nominalizaciones
- Clasificadores
- Regionalismos
- Lexicalización

RESULTADO FINAL

30 reglas Español → Glosa LSA
25 reglas Glosa LSA → Español

RESULTADOS

Español	Glosa LSA	Regla
Juan lee un libro	JUAN-SN LIBRO LEER	R1, R2, R9
Tres semanas	SEMANA TRES-INC[NUM]	R30

Glosa LSA	Español	Regla
_int PRO2 COMER QUÉ	¿Qué comes?	RI9, RI14
PRO3pl BAILAR QUERER	Ellas quieren bailar	RI1, RI7, RI10, RI16

PRÓXIMOS PASOS

- Validación Empírica con Interpretes LSA
- Integración con Animación 3D
- Formación de RRHH

DARMIC: Dataset argentino de imágenes de resonancia magnética cardíaca

Sandra Serafino, Federico Cintora, Lucas Benjamín Cicerchia, Hugo Ramón, Facundo Argento, Luis Prats, Ezequiel Bruno, Elías Uribe
Curapil

El objetivo principal de esta propuesta es generar un conjunto normalizado de imágenes de diagnóstico de enfermedades del corazón que cumpla con ser de pacientes argentinos, multicéntrico, multimarca, multi operador y multi diagnóstico (patológicos y normales), con la finalidad de entrenar redes neuronales que permitan predecir, cuantificar y calificar datos que sirvan para optimizar las herramientas de diagnóstico clínico y mejorar la calidad de la información disponible en la consulta del paciente.

Pipeline del proceso



Resultados obtenidos



Resultados esperados



Desafíos en el Diseño y la Comunicación entre Microfrontend

Franco Pappatella, Natalia Cirillo, Nicolas Battaglia, Gustavo Rossi

CAETI. Facultad de Tecnología Informática, Universidad Abierta Interamericana (UAI) pappatella.francoariel@gmail.com, nataliacirillo@gmail.com,
nicolas.battaglia@uai.edu.ar,
gustavo.rossi@uai.edu.ar

MICROFRONTENDS

Los microfrontends trasladan los principios de los microservicios al front-end, permitiendo dividir la interfaz en módulos independientes. Esta descomposición favorece la escalabilidad, la autonomía de equipos y la posibilidad de evolucionar distintas partes del sistema de manera desacoplada.

Cada módulo puede desarrollarse y desplegarse de forma independiente, lo que introduce flexibilidad, y la capacidad de usar distintas tecnologías o frameworks (pudiendo mejorar la performance según la naturaleza de cada componente) pero también nuevos desafíos arquitectónicos en cuanto a cómo se comunican entre estos componentes.

PROBLEMA CENTRAL

La fragmentación de la interfaz genera un desafío clave:
cómo permitir la comunicación entre módulos sin introducir acoplamiento.

A diferencia de los sistemas monolíticos, donde el estado es centralizado, en microfrontends la coordinación debe resolverse mediante mecanismos bien diseñados para minimizar la interdependencia, manteniendo la escalabilidad de los microfrontends.

TENSIÓN DE DISEÑO

El diseño de microfrontends implica equilibrar:

Modularidad → independencia, escalabilidad
Usabilidad → coherencia visual y funcional

Una mala decisión en la división podría generar una alta complejidad o estructuras rígidas (cercanas a un monolito)

CONCLUSIÓN

El diseño de microfrontends requiere equilibrar **autonomía, desacoplamiento y coherencia.**

La correcta definición de estrategias de comunicación permite construir sistemas distribuidos eficientes, mantenibles y alineados con las necesidades actuales de desarrollo de software.

ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN

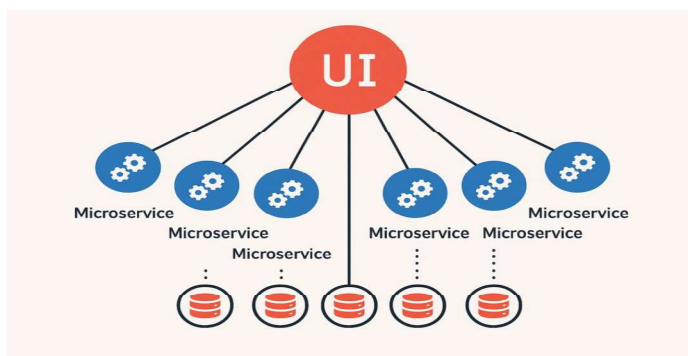
Las estrategias de comunicación constituyen el núcleo del diseño en microfrontends, ya que determinan cómo los módulos interactúan sin comprometer su independencia.

La comunicación basada en eventos, a través de un **Event Bus**, permite que los módulos emitan y escuchen eventos sin conocerse directamente, favoreciendo el desacoplamiento. Sin embargo, requiere convenciones claras y no ofrece persistencia de la información.

El uso de **Local Storage** introduce persistencia en el intercambio de datos y permite sincronización entre distintas partes de la aplicación, incluso en múltiples pestañas. No obstante, presenta limitaciones en cuanto a reactividad y control del flujo de datos.

El patrón **Backend for Frontend** propone una capa intermedia que adapta el backend a las necesidades de cada microfrontend. Este enfoque reduce la complejidad en el cliente y refuerza la autonomía, aunque incrementa la complejidad general del sistema.

Por último, los **callbacks** centralizados permiten coordinar la comunicación desde un contenedor principal. Si bien su implementación es simple, este enfoque reduce la independencia tecnológica y puede introducir acoplamiento.



CRITERIO DE ELECCIÓN

No existe una única solución válida. La elección del mecanismo de comunicación depende del contexto del sistema, considerando el nivel de desacoplamiento requerido, la complejidad, la necesidad de persistencia y la organización de los equipos. Por lo que la elección del patrón de comunicación a utilizar, es una decisión muy importante a la hora de diseñar la arquitectura del sistema.

Desarrollo de un chatbot aplicando principios de Usabilidad para la orientación de ingresantes en el sitio web de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías

Luz Coria, Eliana Proserpio, Germán Lescano, Pablo Santana-Mansilla
{luzcoria025, elianaproserpio}@gmail.com, {gelescano, psantana}@unse.edu.ar

Resumen

Los chatbots constituyen una tecnología en crecimiento que permite automatizar la atención de consultas y mejorar el acceso a la información. Sin embargo, la satisfacción de los usuarios no depende únicamente de la tecnología utilizada, sino también de la calidad de la experiencia de interacción.

Este trabajo tiene como objetivo investigar principios de usabilidad aplicables al diseño de chatbots, con el fin de definir un conjunto de criterios que favorezcan interacciones eficaces, eficientes y satisfactorias. Como caso de aplicación, se desarrollará un prototipo de chatbot orientado a estudiantes ingresantes de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías (FCEyT), que permitirá evaluar la percepción de los usuarios mediante encuestas de post-interacción.

Contexto

En este artículo se presenta una de las líneas de investigación del proyecto "Agentes Conversacionales Moderno", acreditado y financiado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Santiago del Estero (SECyT - UNSE) para el período 2026-2027.

1 Introducción

La Inteligencia Artificial ha impulsado el uso de chatbots como herramientas de atención automatizada. Sin embargo, su efectividad depende en gran medida de la experiencia de usuario.

En este contexto, el presente trabajo se enfoca en analizar e incorporar criterios de usabilidad en el diseño de un chatbot orientado a estudiantes ingresantes, con el fin de mejorar la eficacia, eficiencia y satisfacción durante la interacción.

2 Líneas de Investigación, Desarrollo e innovación

El trabajo se enmarca en la línea de Agentes Conversacionales Modernos, con énfasis en la usabilidad de chatbots. A partir de la revisión de la literatura, se definen criterios de diseño orientados a mejorar la eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario.

La hipótesis que guía esta investigación sostiene que un chatbot que integra el conjunto de criterios de usabilidad definidos en este trabajo será percibido como eficaz, eficiente y satisfactorio por los usuarios.

Para validarla, se desarrollará un prototipo en el ámbito universitario, utilizado como caso de estudio para evaluar la experiencia de los usuarios. De este modo, el chatbot actúa como medio para analizar el impacto de los criterios de usabilidad propuestos.

3 Objetivos y resultados esperados



Objetivo General

Desarrollar un prototipo funcional de chatbot dirigido a ingresantes de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías (FCEyT), aplicando criterios de usabilidad.

Objetivos Específicos

- ✓ Investigar y definir los criterios de usabilidad
- ✓ Analizar, diseñar y programar un prototipo de chatbot
- ✓ Evaluar la percepción de los usuarios sobre el prototipo de chatbot, mediante la medición de la eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario.

Resultados esperados

Se espera obtener la identificación y selección de un conjunto de criterios de usabilidad aplicables al diseño de agentes conversacionales.

Este resultado permitirá establecer lineamientos claros que orienten el desarrollo del chatbot, asegurando que contemple los componentes de eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario, considerados fundamentales para favorecer interacciones claras, confiables y satisfactorias.

Validación

El prototipo funcional de chatbot basado en los criterios de usabilidad definidos, será evaluado mediante encuestas a estudiantes ingresantes.

A partir del análisis estadístico de los datos, se buscará determinar su impacto en la eficacia, eficiencia y satisfacción del usuario, con el fin de validar la hipótesis de que un chatbot diseñado bajo estos principios es percibido como usable.

4 Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo de esta línea de investigación está compuesto por dos docentes investigadores formados, y dos integrantes estudiantes.

Los estudiantes están desarrollando su trabajo final de grado para obtener el título de Licenciado en Sistemas de Información en el marco de esta investigación.

5 Referencias Bibliográficas

- ✓ Espinosa-Luna et al. (2023). Implementación de un chatbot basado en modelo de lenguaje de inteligencia artificial
- ✓ Dimitriadis (2020). Evolution in Education
- ✓ Campines Barría (2024). Chatbots como estrategias de marketing de servicios
- ✓ Brandtzaeg & Følstad (2019). Why People Use Chatbots
- ✓ ISO (1998). Usability (ISO 9241-11)
- ✓ Bartel et al. (2024). Design Principles for a Study Planning Assistant in Higher Education
- ✓ Silva & Canedo (2024). Conversational design practices

Resumen

Este trabajo presenta un sistema no invasivo para el monitoreo sanitario bovino en ambientes extensivos. Mediante la integración de IA, visión por computadora y dispositivos IoT, se analizan patrones de comportamiento y métricas cinemáticas a partir de video y sensores. Los resultados parciales confirman la viabilidad del enfoque para la detección temprana de enfermedades, optimizando la gestión ganadera en zonas con infraestructura limitada

Contexto

En el marco de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas (UNCA), esta línea de investigación desarrolla sistemas de monitoreo sanitario no invasivo para la ganadería extensiva del NOA. Ante la falta de infraestructura en la región, se propone la integración de Visión por Computadora, IA e IoT para el análisis automático del movimiento bovino. Los resultados validan el uso de métricas cinemáticas y sensores para la detección temprana de patologías, aportando soluciones de ganadería de precisión adaptadas a entornos con conectividad limitada.

Introducción

La ganadería de precisión ha emergido en los últimos años como un enfoque orientado a la incorporación de tecnologías digitales para el monitoreo continuo, objetivo y automatizado de animales de producción, con el fin de mejorar el bienestar animal, optimizar la toma de decisiones y aumentar la eficiencia productiva. En este marco, la visión por computadora y el aprendizaje automático se han consolidado como herramientas clave para la detección, identificación y seguimiento de animales en entornos productivos reales, permitiendo el análisis cuantitativo del comportamiento sin necesidad de dispositivos invasivos [1], [2]. En sistemas de ganadería extensiva, como los predominantes en el Noroeste Argentino (NOA), el monitoreo sanitario continuo presenta desafíos adicionales asociados a la gran dispersión espacial del ganado, la limitada infraestructura tecnológica y la dificultad de realizar observaciones individuales frecuentes. En este contexto, las alteraciones locomotoras — particularmente la cojera— han sido identificadas como uno de los indicadores tempranos más relevantes de enfermedad, debido a su impacto directo sobre el bienestar animal y la productividad del sistema [3], [4]. Diversos estudios han demostrado que el análisis del movimiento animal a partir de trayectorias visuales permite extraer métricas cinemáticas relevantes, tales como distancia recorrida, velocidad promedio y tiempo de actividad, las cuales pueden correlacionarse con estados de salud, comportamiento y bienestar [2], [5]. En particular, reducciones sostenidas en la velocidad o cambios en los patrones de desplazamiento han sido asociadas con la presencia de patologías incipientes, incluso antes de que se manifesten signos clínicos evidentes [6]. Los avances recientes en modelos de detección basados en redes neuronales profundas, como la familia YOLO, han habilitado aplicaciones de seguimiento visual automático en tiempo real, incluso en escenarios complejos con variaciones de iluminación, escala y oclusión parcial [7]. Complementariamente, el uso de algoritmos de seguimiento multiobjeto ha permitido mantener la identidad temporal de los animales y reconstruir trayectorias individuales de forma robusta, sentando las bases para el análisis longitudinal del comportamiento [8]. Si bien gran parte de los desarrollos reportados en la literatura se concentran en sistemas de ganadería intensiva o estabulada, su adaptación a contextos extensivos continúa siendo limitada y constituye un desafío científico-tecnológico relevante, especialmente en regiones semiáridas de América Latina [4], [9]. En este escenario, la integración de visión por computadora con dispositivos IoT de bajo consumo y estrategias de procesamiento local (Edge AI) surge como una alternativa prometedora para el diseño de sistemas autónomos, escalables y adecuados a entornos con conectividad restringida [10]. En este contexto, el presente trabajo se inscribe en una línea de investigación orientada al desarrollo de sistemas no invasivos de monitoreo sanitario bovino, basados en la detección y el seguimiento visual automático, el análisis cinemático del movimiento y la integración progresiva de información sensorial. La línea articula investigación aplicada, desarrollo tecnológico y validación experimental en condiciones reales de campo, y constituye la base para la evolución hacia sistemas inteligentes de detección temprana de enfermedades y apoyo a la gestión ganadera en sistemas extensivos.

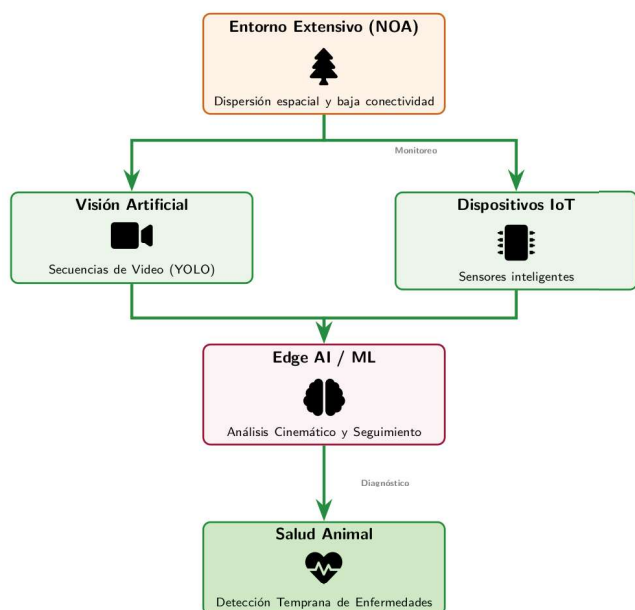


Figura 1. Arquitectura del sistema propuesto: desde la adquisición de datos en campo (Video e IoT) hasta el diagnóstico asistido por Inteligencia Artificial y computación en el borde (Edge Computing).

Líneas de investigación y desarrollo

La línea de I+D tiene como objetivo general desarrollar y validar un sistema automático de monitoreo sanitario bovino, capaz de identificar patrones de comportamiento y movimiento asociados a estados normales y patológicos, con énfasis en la detección temprana de enfermedades en sistemas extensivos. Los objetivos específicos de la línea incluyen:

- Diseñar sistemas de detección y seguimiento automático de bovinos mediante técnicas de visión por computadora en escenarios reales de campo.
- Reconstruir trayectorias individuales a partir del seguimiento visual multiframe, manteniendo la identidad temporal de cada animal.
- Analizar patrones diferenciales de comportamiento entre animales sanos y aquellos con signos visibles o incipientes de enfermedad.
- Sentar las bases para el desarrollo de modelos inteligentes de clasificación del estado sanitario, integrando información visual y sensorial.

La línea articula investigación aplicada, desarrollo tecnológico y validación experimental, con proyección hacia soluciones de ganadería de precisión y Edge AI.

Resultados Parciales

Como resultados parciales de esta línea, se desarrolló un sistema de detección y seguimiento visual automático de bovinos, evaluado en escenarios reales de producción. A partir de las trayectorias reconstruidas, se calcularon métricas cinemáticas que permitieron identificar diferencias consistentes entre animales con comportamiento normal y aquellos con signos visibles de alteraciones locomotoras. Estas diferencias se manifestaron principalmente en patrones de baja movilidad, menor velocidad promedio y trayectorias más restringidas. Los resultados obtenidos, presentados previamente en congresos nacionales, constituyen una validación preliminar del enfoque y evidencian el potencial del análisis visual automático como herramienta para la caracterización temprana del estado sanitario bovino.

Formación de recursos

La línea de investigación se desarrolla en el ámbito de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca, con la participación de docentes-investigadores de las carreras de Ingeniería en Informática e Ingeniería Electrónica. El equipo está integrado por investigadores con formación de posgrado (doctorado y maestría), docentes investigadores categorizados y docentes en formación, promoviendo un entorno interdisciplinario que articula informática, electrónica y sistemas embebidos. Asimismo, la línea contribuye activamente a la formación de recursos humanos mediante la participación de tesis de posgrado y estudiantes de grado, quienes intervienen en tareas de diseño, implementación y validación experimental, fortaleciendo su formación temprana en actividades de investigación aplicada.

Referencias

- [1] M. D. Aranda, P. I. Beltramini, J. E. Cano, L. D. Villagrán, J. P. Moreno, S. H. Gallina, and O. A. Herrera Conegliano. IoT aplicado a la ganadería extensiva. *Revista Argentina de Ingeniería*, 9(17):106–113, 2021.
- [2] M. D. Aranda et al. Técnicas para la optimización de recursos en la detección de objetos en tiempo real. In *XXVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC)*, 2024.
- [3] M. D. Aranda, J. Redolfi, and G. Araguás. Aplicación de visión por computadora en ganadería de precisión en catamarca. In *XX Reunión de Trabajo en Procesamiento de la Información y Control (RPC)*, 2023.
- [4] M. D. Aranda, J. Redolfi, and G. Araguás. Análisis del recorrido de bovinos mediante seguimiento visual automático. In *XXI Reunión de Trabajo en Procesamiento de la Información y Control (RPC)*, 2025.
- [5] A. Bewley, Z. Ge, L. Ott, F. Ramos, and B. Uppcroft. Simple online and realtime tracking. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Image Processing (ICIP)*, pages 3464–3468. IEEE, 2016.
- [6] P. García, J. Smith, and A. Lee. Real-time animal tracking with deep learning: A case study on cattle monitoring. *Sensors*, 24:6486, 2024.
- [7] H. Meng, L. Zhang, F. Yang, L. Hui, Y. Wei, L. Zhu, and J. Zhang. Livestock biometrics identification using computer vision approaches: A review. *Agriculture*, 15(1):102, 2025.
- [8] C.-Y. Wang, A. Bochkovskiy, and H.-Y. M. Liao. Yolo7: Trainable bag-of-freebies sets new state-of-the-art for real-time object detectors. *arXiv preprint arXiv:2207.02696*, 2022.

Contacto¹ Website

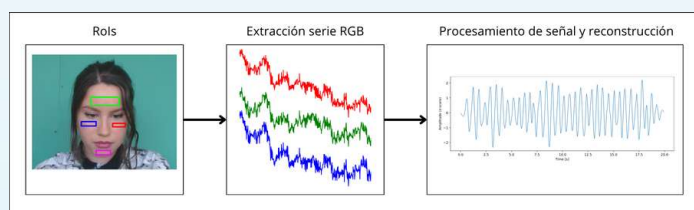


DETECCIÓN EFICIENTE Y REMOTA DE SALUD CARDIOVASCULAR MEDIANTE VIDEOS

Pedro Lucas Barrera (ITBA), María Paula Bonomini (ITBA & IAM) , Cristian Mateos (ITBA & ISISTAN)

CONTEXTO

- Las **enfermedades cardiovasculares (ECV)** constituyen una de las principales causas de mortalidad, lo que evidencia la urgencia de métodos de monitoreo eficientes, continuos y accesibles.
- La **fotopletismografía remota (rPPG)** es una solución no invasiva que transforma cámaras digitales (smartphones o webcams) en sensores médicos al detectar las microfluctuaciones de color en la piel causadas por el pulso.
- La mayoría de estos algoritmos han sido validados para la estimación del **ritmo cardíaco (HR)**. Sin embargo, la estimación de otros parámetros plantea nuevos desafíos para alcanzar resultados confiables en entornos reales y con dispositivos comerciales.
- Persiste una brecha en criterios de **estandarización**. Por ejemplo, la mayoría de los estudios evalúan un único dispositivo, lo que impide comparar métodos y extrapolar resultados
- Dado el **carácter sensible de los datos de salud**, resulta relevante trasladar el procesamiento intensivo de estos algoritmos al usuario final mediante estrategias de **Edge AI**, para superar las limitaciones de hardware de los móviles.



LINEAS DE I/D

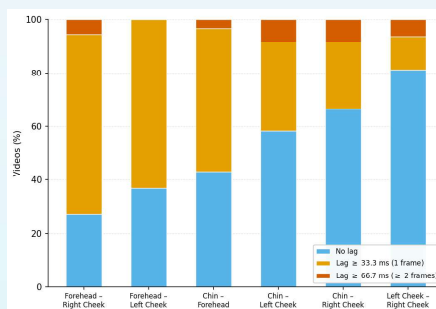
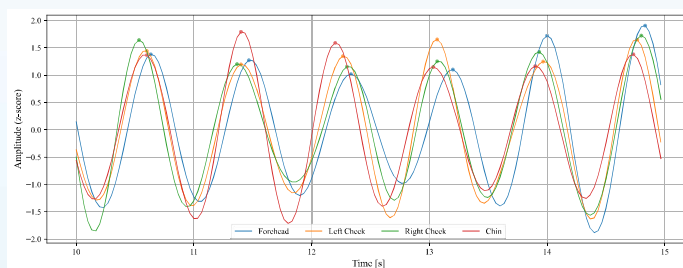
El proyecto desarrolla algoritmos rPPG para el monitoreo remoto de salud cardiovascular, con foco en presión sanguínea y arritmias, atendiendo a los requerimientos computacionales asociados a su ejecución eficiente en dispositivos de usuario final mediante técnicas de Edge AI. Se persiguen las siguientes líneas:

- Desarrollo de algoritmos de monitoreo remoto de presión arterial.
- Desarrollo de algoritmo de monitoreo remoto de **fibrilación auricular (FA)** y de **variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV)**.
- Evaluación de la transferibilidad de algoritmos entrenados en base a parámetros de ritmo obtenidos en señales de electrocardiogramas (ECG) a rPPG para detectar FA.
- Análisis de métodos de captura y obtención de señales de rPPG y criterios de estandarización y protocolos.
- Diseño de estrategia centrada en Edge AI para la ejecución eficiente de los algoritmos en los dispositivos del usuario final.

RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Como resultado inicial del proyecto, se analizó el efecto de la selección de **regiones faciales de interés (ROIs)** sobre la estimación de parámetros cardiovasculares más allá del HR.

- Se analizó la existencia de corrimientos temporales entre señales rPPG obtenidas en distintas ROIs, asociados a diferencias en el **trayecto vascular**, **heterogeneidad tisular** y artefactos del dispositivo de captura, como el **rolling shutter**.
- Los resultados evidenciaron desfases temporales entre distintas ROIs.
- La **frente** presentó los **mayores corrimientos** respecto de las demás regiones, mientras que **regiones alineadas horizontalmente mostraron mayor sincronía**. Esto sugiere que la combinación directa de múltiples ROIs puede degradar la fidelidad temporal de la señal.



Además, se esperan los siguientes resultados futuros:

- Definir estrategias robustas de selección y fusión de ROIs para parámetros fisiológicos distintos al HR
- Identificar las variables basadas en ritmo cardíaco más robustas para la detección de FA y validar si es posible utilizar algoritmos entrenados sobre datos de ECG en señales de rPPG
- Construir y entrenar modelos robustos para detección de parámetros cardiovasculares en condiciones reales sobre arquitecturas Edge AI para su ejecución eficiente en tiempo real en dispositivos móviles.

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

Las líneas presentadas se desarrollan en el marco de la tesis doctoral de Pedro Barrera, contribuyendo a su formación en investigación en procesamiento de señales biomédicas, visión por computadora e inteligencia artificial aplicada a salud.

Gluk, D.; Goldfarb, M.; Goldfarb, N.; Lamas, C.; Trupkin, I.; Di Pinto, D.; López, L.;
Vegega, C.; Pollo-Cattaneo, M. F.; Olivas, J. A.

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Buenos Aires, Grupo GEMIS.BA

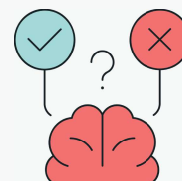
www.grupogemis.com.ar

Colaboración: SMILe – Universidad de Castilla-La Mancha



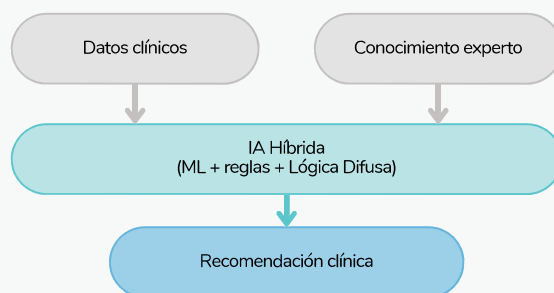
Problema

- Decisiones clínicas → alta complejidad e incertidumbre
- Sistemas de Soporte a la Decisión Clínica (CDSS) basados solo en datos → baja interpretabilidad
- Necesidad de integrar datos + conocimiento experto



Enfoque propuesto: IA Híbrida

- Integración de:
 - Aprendizaje Automático
 - Reglas clínicas
 - Ingeniería del Conocimiento
- Representación: reglas “Si (condiciones) entonces (acciones)”
- Uso de Lógica Difusa



Caso de estudio: Hemodiálisis pediátrica

- Dominio de alta complejidad
- Variables críticas:
 - Acceso vascular
 - Dializador
 - Caudales
- Requiere supervisión experta



Implementación: DiallySmart

- CDSS basado en IA Híbrida
- Motor de inferencia basado en Lógica Difusa
- Base de conocimiento construida a partir de expertas nefrólogas pediátricas
- Representación del razonamiento clínico mediante reglas difusas



Resultados

- Desarrollo de un prototipo funcional en el ámbito académico
- Integración efectiva de conocimiento experto y técnicas de IA
- Validación inicial del enfoque híbrido en un dominio clínico complejo



DiallySmart

Recomendaciones clínicas para el tratamiento de Hemodiálisis pediátrica



Trabajo futuro

- Ampliación de la base de conocimiento mediante técnicas de educación y formalización
- Evaluación del sistema en escenarios clínicos simulados
- Implementación en entornos reales
- Desarrollo de una interfaz bilingüe



Formación de Recursos Humanos

- Desarrollo de proyectos finales de carreras de grado
- Tesis de posgrado y doctorado
- Incorporación de becarios de investigación
- Publicaciones científicas (ej. CONAIIISI 2025)

Estimación Personalizada No Invasiva de Hemoglobina mediante Vision Transformers

Colaboración: Argentina–Italia

Brenda Carolina Martínez¹ · Giovanni Dimauro² · Nunzia Lomonte² · Alicia Mon¹

¹ Universidad Nacional de La Matanza - UNLaM · ² Università degli Studi di Bari Aldo Moro

RESUMEN

Sistema innovador para la estimación no invasiva de hemoglobina a partir de imágenes de la conjuntiva palpebral, utilizando Vision Transformers (ViT) con doble ajuste fino para personalización individual. Desarrollado en colaboración UNLaM–Bari en el marco del Proyecto TNE–DeSK (NextGenerationEU). Resultados: $R^2=0.94$ · Precisión=98% · MAE=0.25 g/dL · Sensibilidad=100%.

CONTEXTO

La anemia afecta a **más de 1.000 millones de personas** en el mundo (OMS, 2024). El diagnóstico tradicional requiere análisis de sangre invasivos, costosos e impracticables para monitoreo frecuente, especialmente en pacientes con enfermedades hematológicas crónicas (leucemia, coagulopatías). Este proyecto se desarrolla en el marco del **Proyecto TNE–DeSK** (Developing Shared Knowledge), financiado por el programa **NextGenerationEU** de la Comisión Europea. Lidera la Universidad de Bari "Aldo Moro", con colaboración de estudiantes de Ingeniería Informática de **UNLaM** realizando estancias de investigación en Italia. La conjuntiva palpebral fue seleccionada como región diagnóstica por su alta vascularización y menor interferencia de factores externos (pigmentación de piel, actividad manual), siendo la más confiable entre las regiones estudiadas.

DATASET CLÍNICO

Instituto Tumori "Giovanni Paolo II" de Bari · Servicio de Hematología · Mayo 2023 – Agosto 2024

436

imágenes de conjuntiva

109

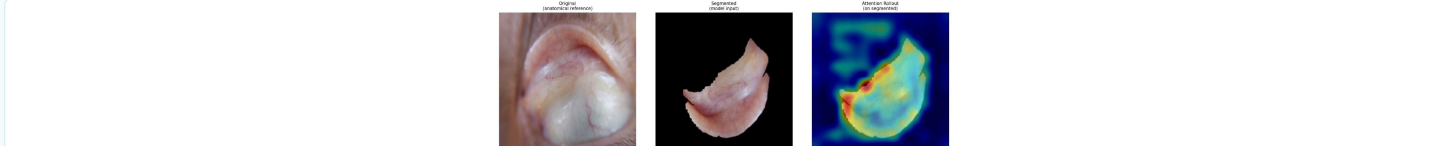
pacientes hematológicos

5.69

mediciones promedio/paciente

IA Médica · Colaboración Internacional · Oncohematología

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



XAI Explainability Image — seg_20230519_095556 · Predicted Hb: 8.42 g/dL · True Hb: 8.80 g/dL · Error: 0.38 g/dL

INNOVACIÓN CENTRAL: DOBLE AJUSTE FINO (DUAL FINE-TUNING)

Fase 1 — ViT–Base–Patch16–224 entrenado con todos los pacientes excepto uno. Aprende patrones generales de hemoglobina en conjuntiva.
Fase 2 — El modelo se re-entrena con las imágenes propias del paciente excluido, adaptándose a su fisiología individual (color base, densidad vascular, etc.).

- **Dispositivo:** Carcasa impresa en 3D para smartphone con óptica macro e iluminación LED estandarizada.
- **Segmentación:** Red U-Net para extracción automática de la región conjuntival, eliminando pestañas, sclera y piel circundante.
- **Validación:** Estrategia leave-one-out a dos niveles sobre todos los pacientes disponibles.

RESULTADOS OBTENIDOS

0.94 R ² — Coef. Determinación	98% Accuracy clasificación	100% Sensibilidad (0 FN)
0.25 MAE (g/dL)	0.44 RMSE (g/dL)	0.96 PPV · NPV = 1.0

COMPARACIÓN FRENTE A OTROS ESTUDIOS

Enfoque	R ²	Accuracy	MAE (g/dL)
Literatura previa (rango)	0.44–0.91	69–85%	>1.0
Propuesta (Dual Fine-Tuning)	0.94	98%	0.25

La sensibilidad del 100% garantiza cero falsos negativos: ningún caso de anemia sin detectar. Clínicamente crítico en screening. MAE de 0.25 g/dL comparable a la variabilidad natural de laboratorio (2–5%).

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

GRUPO DE INVESTIGACIÓN GIS · UNLAM

Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas. Colabora mediante la formación de estudiantes avanzados de Ingeniería Informática en proyectos de investigación internacional.

- Formación especializada en **Vision Transformers** y arquitecturas de deep learning — estado del arte en visión por computadora.
- **Estancia de investigación** en la Universidad de Bari: experiencia directa en un laboratorio internacional de alto nivel.
- Colaboración con **médicos especialistas clínicos** del Instituto Tumori, incorporando requerimientos reales del ámbito sanitario.
- Desarrollo de habilidades en **redacción científica** en inglés para publicaciones en revistas internacionales de alto impacto.
- Desarrollo de **Proyecto Final de Ingeniería Informática** (2026) y base para futuras tesis doctorales.
- Apertura de líneas de cooperación: intercambios estudiantiles, proyectos conjuntos y **posibles programas de doble titulación** en IA aplicada.

PROYECTO TNE-DESK · NEXTGENERATIONEU

Financiado por la Comisión Europea. Fortalece lazos académicos UNLaM–Bari y genera resultados científicos publicados en congresos nacionales e internacionales.

ESTRATEGIAS AVANZADAS DE OPTIMIZACIÓN BASADAS EN APRENDIZAJE AUTOMÁTICO PARA SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

Marcelo Cappelletti^{1,2}, Patricio Gross¹, Lucas Olivera¹, Jérica Guzmán¹, Carlos Schenone¹,
Jorge Osio^{1,2}, Martín Morales^{1,3}

¹ Programa TICAPPS, UNAJ, Florencio Varela (1888), Argentina.

³ Centro UTN CODAPLI-FRLP, La Plata (1900), Argentina.

² GCA, Instituto LEICI (UNLP-CONICET), La Plata (1900), Argentina.

e-mail: mcappelletti@unaj.edu.ar

Contexto

Las líneas de investigación y desarrollo presentadas en este trabajo se enmarcan en el Programa de Investigación TICAPPS (Tecnologías de la Información y la Comunicación en Aplicaciones de Interés Social) de la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ), aprobado mediante Resolución N.º 002/24 y dirigido por el Dr. Ing. Morales.

Actualmente, estas actividades se desarrollan en el marco de los proyectos de investigación UNAJ INVESTIGA 2023 (80020230100011UJ), PIP CONICET 2021– 2023 (112-202001-01460CO) y PICTOUNAJ

(2022-02-00008), todos bajo la dirección del Dr. Ing. Cappelletti.

Líneas de Investigación y Desarrollo

Este trabajo aborda la aplicación de técnicas de aprendizaje automático al modelado y optimización de sistemas fotovoltaicos, con el objetivo de mejorar su diseño, operación y eficiencia a partir del análisis de datos experimentales y simulados. Se prioriza el desarrollo de metodologías robustas, con alta precisión predictiva, buena capacidad de generalización y requerimientos computacionales compatibles con su implementación práctica. Las contribuciones se organizan en dos líneas principales: (i) optimización de materiales y dispositivos fotovoltaicos mediante modelado computacional, y (ii) modelado y análisis de sistemas fotovoltaicos bajo distintas condiciones ambientales. El enfoque adoptado es teórico– experimental, integrando simulación, análisis de datos y validación, en una propuesta interdisciplinaria basada en inteligencia artificial aplicada a sistemas energéticos.

Resultados Esperados

Se espera desarrollar modelos basados en aprendizaje automático que contribuyan a la optimización de materiales y dispositivos fotovoltaicos, particularmente celdas de perovskita, mejorando la eficiencia de conversión y abordando problemáticas clave como la estabilidad térmica y la toxicidad. En paralelo, se propone generar herramientas para el modelado de sistemas fotovoltaicos bajo condiciones atmosféricas variables, permitiendo estimar la radiación solar y optimizar el desempeño energético mediante un enfoque predictivo. Desde el punto de vista informático, se prevé la obtención de modelos robustos, metodologías reproducibles y análisis comparativos de algoritmos. Finalmente, se espera que estos desarrollos tengan impacto en aplicaciones reales, promoviendo el uso de energías renovables y su adopción en sectores productivos como la agroindustria.

Formación de Recursos Humanos

La formación de recursos humanos constituye un eje central del Programa TICAPPS, orientado a la capacitación interdisciplinaria en inteligencia artificial, aprendizaje automático y análisis computacional de datos, promoviendo el desarrollo de competencias en modelado, optimización y análisis algorítmico aplicadas a problemas reales. El equipo de trabajo está conformado por cuatro docentes investigadores formados (tres Doctores y un Magíster), tres investigadores en formación y dos estudiantes avanzados, e incluye el desarrollo de dos tesis doctorales directamente vinculadas a las líneas de investigación. Este enfoque contribuye al fortalecimiento de capacidades científico-tecnológicas en el ámbito de la UNAJ, favoreciendo la transferencia de conocimiento y la consolidación de redes de colaboración con otros centros académicos en el área de inteligencia artificial y computación aplicada.

Evaluación de espectrogramas en redes neuronales convolucionales para la detección de la enfermedad de Parkinson

Marta Eugenia Suarez¹, Verónica Inés Aubin², Renata Silvia Guatelli²

1- Universidad Nacional Arturo Jauretche, 2- Universidad Nacional de La Matanza

martauege@gmail.com
{vaubin,rguatelli}@unlam.edu.ar

Contexto

Se presenta una línea de investigación que es parte del proyecto "C2-ING-140", "Análisis comparativo de Espectrogramas para la Detección de la Enfermedad de Parkinson mediante Inteligencia Artificial". Esta línea propone el estudio comparativo de distintas representaciones espectrales y su impacto en el desempeño de los modelos de clasificación por un método objetivo y no invasivo para el diagnóstico precoz de la enfermedad de Parkinson (EP) mediante el uso de CNN.

El proyecto continúa investigaciones previas y se desarrolla en la Universidad Nacional de La Matanza en colaboración con la Universidad Nacional del Oeste y el Hospital Posadas, lo que permite trabajar con datos clínicos reales. Además, se busca evaluar la robustez de los modelos comparando grabaciones obtenidas en condiciones controladas y con dispositivos móviles, y ampliar la base de datos HUNIPA mediante la incorporación de información multimodal.

Líneas de Investigación y Desarrollo

Este trabajo evalúa el desempeño de modelos de clasificación automática basados en redes neuronales convolucionales aplicados a distintas representaciones espectrales de la voz, proponiendo un análisis sistemático y comparable de modelos y representaciones, aspecto que en la literatura suele abordarse de forma fragmentada.

Para ello, se comparan diferentes tipos de espectrogramas, como STFT, Mel-espectrogramas con y sin normalización PCEN, transformadas wavelet, coeficientes cepstrales y representaciones de frecuencia constante. Cada una de estas técnicas resalta distintas características de la señal en el dominio tiempo-frecuencia, lo que puede impactar de manera diferente en la capacidad de los modelos para detectar patrones asociados a la enfermedad.

Los experimentos se realizan utilizando la base de datos HUNIPA-2019, desarrollada en el marco de esta línea de investigación, y se evalúan mediante métricas estándar de clasificación

Resultados Esperados y Obtenidos

Se espera que el análisis comparativo de distintas representaciones espectro-temporales de la señal de voz, procesadas mediante redes neuronales convolucionales, permita identificar las configuraciones que capturan con mayor eficacia las alteraciones acústicas asociadas a la enfermedad de Parkinson en estadios tempranos.

Los resultados preliminares, presentados en CONAISI 2025 con Mel-espectrogramas normalizados (PCEN) y AlexNet sobre la base de datos HUNIPA - 2019, mostraron desempeños comparables a la literatura: aunque la precisión global fue menor que con STFT, se observó una mejora en la tasa de sensibilidad, lo que refuerza el potencial de este enfoque para escenarios de cribado clínico, donde minimizar los falsos negativos resulta prioritario aún a costa de un mayor número de falsos positivos.

Esto indica que la elección de la representación espectral impacta en las métricas clínicamente relevantes y aporta criterios para desarrollar sistemas de diagnóstico temprano más sensibles y aplicables en entornos clínicos.

Se prevé la transferencia tecnológica a organismos como el Hospital Posadas y potenciales usuarios del área de salud, contribuyendo al desarrollo de un método de detección aplicable como herramienta de apoyo al diagnóstico clínico.

Formación de Recursos Humanos

Sobre la base de esta investigación se está desarrollando la Tesis de Maestría en ciencias de datos de Marta Eugenia Suárez

IA para asistir la Calificación Jurídica de Medidas Cautelares

Aplicación de PLN y arquitectura Human-in-the-Loop para la eficiencia registral

Virginia Labbate - Maestría en Ciencia de Datos - UNAJ
virginia.labbate@gmail.com

Contexto

La calificación registral de medidas cautelares constituye una función jurídicamente sensible que produce efectos directos sobre la situación dominial de bienes y personas. Los oficios judiciales que ordenan estas medidas son documentos semiestructurados, caracterizados por alta variabilidad léxica y ausencia de estructura digital formalizada.

Esta situación exige una lectura manual integral para identificar información crítica, lo que incrementa la carga operativa y puede generar heterogeneidad en la estructuración de los datos.

Desde la ciencia de datos, el problema se formaliza como una tarea de extracción estructurada de información en textos jurídicos semiestructurados bajo restricciones regulatorias explícitas.

Arquitectura propuesta

 Documento PDF — Oficio Judicial

① Preprocesamiento PLN jurídico

- › NER Jurídico + Normalización de entidades
- › Fine-tuning BERT en español sobre corpus jurídico anotado

② Normalización & Validación

- › Estructuración de datos identificatorios
- › Reglas de consistencia basadas en dominio registral

③ Interfaz HITL + Decisión Registral

- › Revisión y validación humana obligatoria antes de registrar
- › Trazabilidad completa de cada decisión del proceso

{ } Salida estructurada JSON



XXVIII
WICC
Bs.As 2026

 Buenos Aires

 9 y 10 de abril

- Automatización del reconocimiento y normalización de entidades jurídicas.
- Validación y trazabilidad Human-in-the-Loop.
- Cumplimiento de principios de IA responsable en la administración pública.

Líneas de I+D

01

Corpus jurídico anotado

Construcción y anotación de un corpus de oficios judiciales del RPBA con esquema de entidades específico al dominio registral.

02

Modelo NER en español

Fine-tuning de un modelo BERT en español sobre corpus jurídico anotado para reconocimiento de entidades nombradas.

03

Validaciones estructurales

Integración de validaciones basadas en reglas para campos registrales: DNI, fechas, partes procesales y bienes inmuebles.

04

Interfaz Human-in-the-Loop

Diseño de interfaz HITL para revisión, corrección y decisión registral final, garantizando trazabilidad completa.

Resultados esperados

Se busca la validación técnica del modelo NER mediante métricas de Precisión, Recall y F1-score para garantizar la exactitud en la identificación de entidades jurídicas. El proyecto prevé una mejora en la eficiencia operativa, logrando una reducción significativa de los tiempos de procesamiento en comparación con la calificación manual tradicional. Además, se integrará una arquitectura Human-in-the-Loop para garantizar la trazabilidad y el cumplimiento estricto de la Resolución 9/2025 de la Provincia de Buenos Aires. Finalmente, se evaluará la escalabilidad del sistema para permitir su adaptación a diversos tipos de documentos y procesos registrales adicionales.

Formación de RRHH

La investigadora es abogada especializada en derecho registral y se encuentra elaborando la tesis de Posgrado: Maestría en Ciencia de Datos de la Universidad Nacional Arturo Jauretche.



IA y ML para la identificación de Animales en Entornos Naturales

¹Pablo Inchausti, ¹Macarena Gorgal, ¹Marcelo Castro, ¹Martín Fustiñana, ¹Valentino Salvi Vichich, ¹Iván García, ¹Juan Urruzuno
^{2,3,4}Magdalena Arias, ^{3,4}Carla Marino

¹ Universidad Argentina de la Empresa, Instituto de Tecnología (UADE - INTEC), CABA, Argentina

² Centro de Investigación Aplicada y Transferencia Tecnológica en Recursos Marinos Almirante Storni (CIMAS, CENPAT, CONICET), San Antonio Oeste, Río Negro, Argentina

³ Facultad de Ciencias Marinas (FACiMar, Universidad Nacional del Comahue), San Antonio Oeste, Río Negro, Argentina

⁴ Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas, Universidad Maimónides y Fundación Azara, CABA, Argentina

1. CONTEXTO

Este trabajo se desarrolla en el **Instituto de Tecnología INTEC** de la UADE en el marco del **proyecto de investigación A26T10**, orientado al uso de Inteligencia Artificial para la identificación automática de animales en entornos naturales.

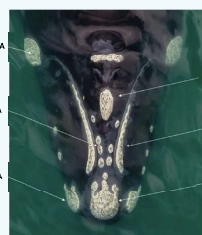
El proyecto se realiza en colaboración del equipo de la **Dra. Magdalena Arias (CONICET)**, quien provee el catálogo científico de imágenes de fotoidentificación de la ballena franca austral (*Eubalaena australis*) obtenido en el Golfo San Matías, Patagonia Argentina.

2. INTRODUCCIÓN

La identificación de animales mediante análisis de imágenes constituye un área de creciente interés dentro de la visión computacional.

Caso de uso 1 — Conservación marina

Desarrollo de una plataforma basada en Machine Learning para la **fotoidentificación de la ballena franca austral** (*Eubalaena australis*) en el Golfo San Matías, con el objetivo de apoyar el monitoreo científico realizado por la Dra. Magdalena Arias (CONICET) y su equipo.



En esta especie, cada individuo puede identificarse a partir de patrones únicos de callosidades en la región cefálica (fig 1), que permite el monitoreo poblacional a largo plazo.

Figura 1: Callosidades para identificación de patrones individuales en la ballena franca austral (Arias et. al, 2024)

Caso de uso 2 — Sector productivo

Aplicación de técnicas de visión computacional y Machine Learning para la **detección automática de animales en entornos rurales** mediante imágenes capturadas por drones.

El uso de modelos basados en YOLO (*You Only Look Once*) permite identificar animales en imágenes aéreas y facilitar el monitoreo y gestión de ganado en grandes extensiones territoriales.

3. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Las líneas de I+D del proyecto incluyen:

- Integración de datasets científicos de fotoidentificación de ballenas
- Captura de imágenes mediante drones para monitoreo de fauna
- Procesamiento de imágenes y técnicas de data augmentation
- Redes Neuronales Convolucionales (CNN)
- Arquitecturas como YOLO para detección automática de animales
- Comparación de patrones visuales para identificación individual
- Evaluación con métricas y tasas de identificación correcta.

4. RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS

Para la **fotoidentificación de ballenas**, se construyó un dataset a partir del catálogo científico provisto por el equipo de la Dra. Arias, compuesto por **401 ballenas identificadas** y **2655 patrones de callosidades**. Se entrenaron modelos de visión computacional CNN (**ResNet** y **YOLO**) para la identificación automática de patrones visuales en los individuos.

Para el **monitoreo del sector ganadero**, se integraron datasets provenientes de repositorios abiertos y se inició el entrenamiento de modelos de detección de objetos basados en YOLO, aplicados al análisis de imágenes aéreas capturadas mediante drones para la detección automática de animales en entornos rurales.

Las figura 1 y figura 2 muestran los aplicativos “**Franca**” y “**AeroSentinel**” con sus interfaces integradas a los modelos de ML que demuestran la factibilidad y potencial de la tecnología

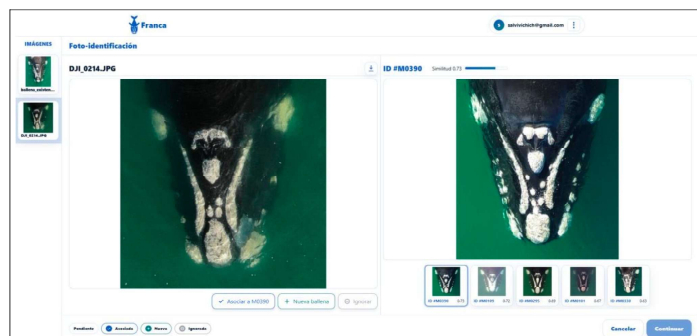


Figura 2: Aplicación **Franca** para fotoidentificación de la ballena franca austral en el Golfo de San Matías

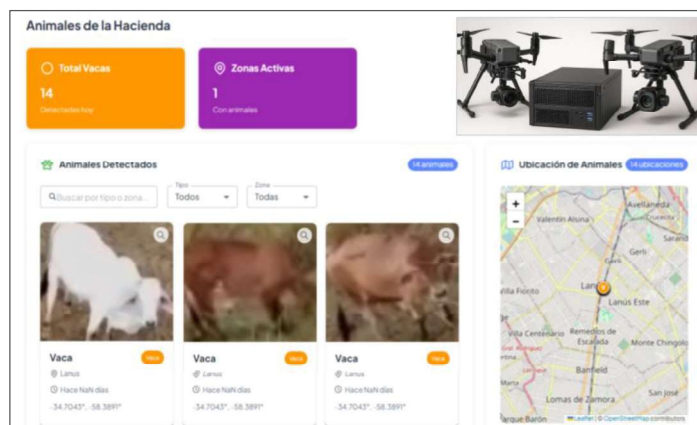


Figura 3: Aplicación **AeroSentinel** para Control de Ganado en el Sector Productivo

5. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El proyecto **A26T10** se integra **Proyectos Finales de Ingeniería (PFI)** en Informática de UADE, en donde, de forma práctica los estudiantes desarrollan los modelos de machine learning, y para el despliegue se utilizan los recursos cloud de **Amazon Web Services (AWS)**.

Inteligencia Artificial al servicio de la comunidad: un enfoque predictivo y personalizado

CONTEXTO

Esta línea de investigación se desarrolla en el marco del proyecto “Inteligencia Artificial al servicio de la comunidad: un enfoque predictivo y personalizado” (PGI 23/C222-Bint-2025) dirigido por Maximiliano C. D. Budán y Paola D. Budán, financiado por la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Santiago del estero (FCEyT-UNSE) para el período 2025-2026 y radicado en el Instituto de Investigación en Informática y Sistema de Información.

En esta línea de investigación se busca desarrollar un enfoque que integre Inteligencia Artificial, Ciencia de Datos y Argumentación Rebatible para mejorar la toma de decisiones en contextos socio-técnicos (como el educativo y agropecuario), permitiendo no solo predecir escenarios a partir de datos, sino también justificar y explicar de manera transparente las decisiones generadas por sistemas inteligentes.

Ciencia de Datos Predictiva
Transforma grandes volúmenes de datos heterogéneos en información significativa para anticipar escenarios futuros.

Argumentación Rebatible
Un marco formal para representar y evaluar razonamientos humanos en contextos de información incompleta.

Dominios: Educación y Agro
Optimización de recursos agrícolas y personalización del aprendizaje mediante análisis predictivo y crítico.

Sistemas Inteligentes Explicables (XAI)

Capacidad de justificar decisiones sugeridas mediante estructuras comprensibles, generando confianza en el usuario.

Labeled Argumentation Framework (LAF)

Innovación técnica que modela relaciones de apoyo y conflicto entre argumentos para decisiones estables.

Integración de LLMs y n8n

Uso de modelos de lenguaje y flujos automáticos para generar evidencia dentro del modelo argumentativo.

LINEAS DE I+D

Predicciones Educativas y
Agropecuarias
Justificadas

Integración de
Ciencia de Datos y
Argumentación
Rebatible

Análisis
Argumentativo en
Dominios Educativos
y Agropecuarios

Predicciones
Inteligentes y
Explicables

Herramientas
Contextualizadas y
Explicables

Herramientas Inteligentes
y Explicabilidad

La investigación se organiza en tres ejes principales:

- ❑ **Integración de Ciencia de Datos y Argumentación Rebatible:**
Combinar modelos predictivos con razonamiento argumentativo para mejorar la interpretación, validación y justificación de decisiones.
- ❑ **Aplicación en dominios educativos y agropecuarios:**
Uso del enfoque para apoyar la toma de decisiones en educación (personalización y evaluación) y en el ámbito agropecuario (planificación y uso eficiente de recursos).
- ❑ **Herramientas inteligentes y explicabilidad:**
Desarrollo de sistemas que integren estos componentes, priorizando la **explicabilidad** para justificar decisiones y favorecer la confianza en contextos reales.

RESULTADOS OBTENIDOS

- ❑ Implementación del **Labeled Argumentation Framework (LAF)**, incorporando relaciones de apoyo además de ataques.
- ❑ Validación del LAF como modelo para representar y analizar **interpretaciones, conflictos y apoyos**.
- ❑ Formalización de **propiedades de racionalidad interpretativa** (coherencia, estabilidad y robustez).
- ❑ Análisis de la **complementariedad** entre rechazo e incorporación de información en el razonamiento rebatible.
- ❑ Avances en **Ciencia de Datos e IA**, integrando flujos automatizados (n8n, NLP, LLMs) como soporte de evidencia.

INTELIGENCIA COMPUTACIONAL EN CIUDADES INTELIGENTES: MODELO PRÁCTICO APLICANDO TECNOLOGÍAS CONVERGENTES Y PREDICCIÓN DE EROSIÓN COSTERA

Molina D.¹, Valdes J.¹, Villagra A.¹, Pandolfi D.¹,
Leguizamón G.^{1,2}

¹LabTEM-Unidad Académica Caleta Olivia – Universidad Nacional de la Patagonia Austral

²LIDIC-Departamento de Informática – Universidad Nacional de San Luis



Resumen

Este artículo presenta dos líneas de investigación orientadas a la aplicación de inteligencia computacional en problemáticas urbanas y ambientales de la región patagónica. La primera propone un modelo práctico que combina una arquitectura para ciudades inteligentes y tecnologías convergentes para evaluar el impacto de su implementación en ámbitos urbanos. La segunda desarrolla un sistema predictivo de erosión costera que integra imágenes satelitales SAR de la misión SAOCOM (CONAE) con datos oceanográficos nacionales mediante arquitecturas híbridas de redes neuronales convolucionales y memoria a largo-corto plazo (CNN-LSTM), orientado a anticipar cambios morfológicos críticos especialmente en el Golfo San Jorge. Ambas líneas convergen en el uso de la inteligencia computacional como herramienta central para la gestión inteligente y sustentable.

Formación de recursos humanos

- La primera línea sostiene el desarrollo de una tesis doctoral en arquitecturas de ciudades inteligentes y tecnologías convergentes.
- La segunda, una tesis de maestría en predicción de erosión costera con aprendizaje profundo e imágenes SAOCOM

Líneas de investigación, desarrollo e Innovación

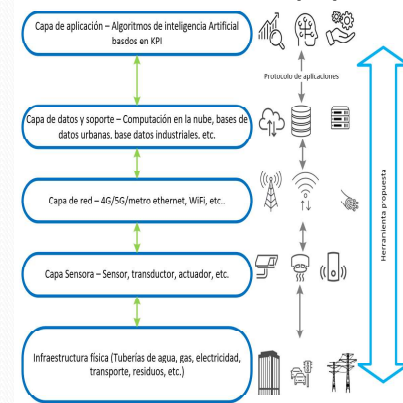
La primer línea de investigación, consiste en desarrollar un modelo práctico que colabore con el proceso de conversión de una ciudad en inteligente y sostenible, aplicando técnicas de inteligencia computacional. Un punto de partida para cualquier ciudad o comunidad inteligente es administrar y utilizar los datos que recopila de la manera más efectiva y apropiada. La interoperabilidad es uno de los principales desafíos y para poder superarlo, se deben definir soluciones de TIC modulares y escalables de múltiples capas para permitir la interoperabilidad de dominio cruzado. Para lograr este objetivo, se combinan tecnologías que trabajan en conjunto conformando un ecosistema convergente: (i) tecnologías para la recolección de datos, que permiten que millones de dispositivos inteligentes se interconecten de forma autónoma (ii) tecnologías para la transmisión de datos, mediante la convergencia de IoT, Edge Computing y redes 5G; (iii) tecnologías de almacenamiento, con una arquitectura multi-cliente que soporta numerosas redes de sensores IoT como fuentes de datos; y (iv) tecnologías para el análisis y manipulación de datos, que optimizan la eficiencia de los servicios a partir del análisis de los datos generados por sensores instalados en el espacio urbano.

Resultados y objetivos

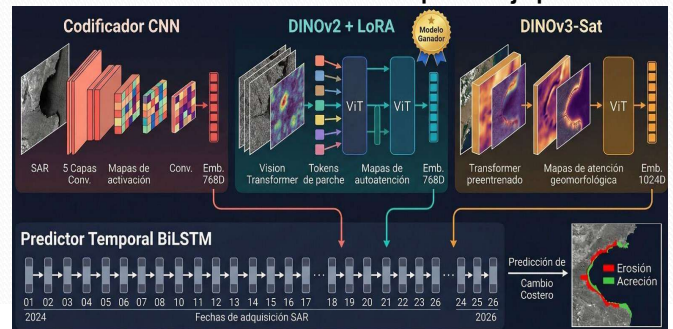
- Para la línea de ciudades inteligentes: (i) Obtener un modelo de arquitectura tecnológica convergente validado, adoptable como base para el diseño de soluciones de inteligencia computacional en ciudades intermedias patagónicas. (ii) Generar resultados que permitan tomar decisiones sobre los costos a priori de comenzar el proceso de conversión a una ciudad inteligente.
- Para la línea de erosión costera: (i) Lograr que el sistema CNN-LSTM supere el 80% de precisión en la predicción de retroceso costero con horizontes de 3 a 12 meses, con un error de detección inferior a 5 metros. (ii) Hacer una implementación íntegramente con tecnología satelital argentina (SAOCOM) y datos oceanográficos nacionales establece un precedente de soberanía tecnológica replicable en toda la costa patagónica.

La segunda línea busca desarrollar un sistema de predicción de erosión costera basado en inteligencia artificial que permita anticipar cambios morfológicos en zonas vulnerables mediante el análisis de series temporales de imágenes satelitales y datos oceanográficos. El objetivo principal consiste en desarrollar un sistema predictivo que integre imágenes SAOCOM en modo StripMap con datos oceanográficos nacionales (AUSTRAL-WWIII, Servicio de Hidrografía Naval y Servicio Meteorológico Nacional) mediante arquitecturas CNN-LSTM. Se propone el uso de productos de nivel L1A (Single Look Complex) que preservan información de fase y amplitud, esenciales para técnicas interferométricas. El sistema procesa series temporales de polarización dual (VV-VH) para extraer características espaciales de la morfología costera, mientras que los datos oceanográficos (altura de ola, dirección de viento, fase de marea) alimentarán el componente LSTM. La validación se ejecutará en el sector central del Golfo San Jorge (125 km entre Rocas Coloradas y Las Golondrinas), que incluye tres ciudades costeras con erosión activa documentada y diversidad geomorfológica representativa.

Relación entre la arquitectura de una ciudad inteligente y la herramienta de software propuesta.



Predicción de erosión costera con aprendizaje profundo



INTELIGENCIA ORGANIZACIONAL PARA GESTIONAR ESTRATÉGICAMENTE LAS DECISIONES Y LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN ORGANIZACIONES REGIONALES

Proyecto: “Modelo de Inteligencia Organizacional para Asistir a la Toma de Decisiones y Promover la Transformación Digital en Organizaciones Regionales”

Romagnano, M.^{1,2,3}, Herrera, M.^{1,3}, Sánchez, G.², García, A.², Aballay, A.¹, Sarmiento, A.¹, Terluk, A.², Benemerito, I.², Sosa, M.³, Martinez, C.³

¹Departamento de Informática, FCEFN, Universidad Nacional de San Juan

²Instituto de Informática, FCEFN, Universidad Nacional de San Juan

³Departamento de Matemática, Física y Química, FCEFN, Universidad Nacional de San Juan

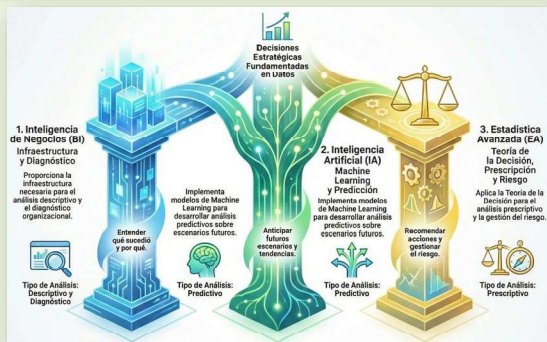
{maritaroma, mherrera}@iinfo.unsj.edu.ar, {gerasanchezcorzo, garcia.exe, prof.alicia, adrivalle2005, aldana41292, ignacio.benemerito, magamsosa, ceciliaevelyn99}@gmail.com

INTRODUCCIÓN

- **Activo Estratégico:** En la transformación digital, los datos son fundamentales para generar ventajas competitivas.
- **Inteligencia Organizacional (IO):** Capacidad crítica para transformar volúmenes de datos en acciones informadas y en aprendizaje.
- **Organizaciones Inteligentes:** Se caracterizan por una visión integral, apoyo en tecnologías de última generación y toma de decisiones basadas en datos.
- **Tecnologías de Vanguardia:** Big Data, IA, Machine Learning e Inteligencia Artificial Generativa (IAG) redefinen los flujos de trabajo y el diseño organizacional.

PROPUESTA

Modelo de Inteligencia Organizacional para fortalecer la toma de decisiones y la madurez digital en entidades regionales. El modelo integra tres pilares:



CONTEXTO

- Las tareas de investigación se desarrollan en el Laboratorio de Sistemas de Información e Inteligencia de Negocios (LabSIIN), Idel-FCEFN-UNSJ.
- Proyecto: “Modelo de Inteligencia Organizacional para Asistir a la Toma de Decisiones y Promover la Transformación Digital en Organizaciones Regionales”.
- Convocatoria CICITCA - Universidad Nacional de San Juan (UNSJ).
- Período: 01/01/2026 al 31/12/2027.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El equipo interdisciplinario (Ciencias de la Computación, Estadística, Administración) trabaja en las siguientes áreas:

- Sistemas de información organizacionales.
- Transformación digital y tecnologías emergentes.
- Inteligencia Artificial aplicada (ML e IAG).
- Inteligencia y analítica de negocios.
- Análisis y procesamiento estadístico con Estadística Avanzada.

RESULTADOS ESPERADOS



1. Marco Estratégico Nacional

Alineado estrictamente con el Plan CTI 2030 y lineamientos de innovación 2025-2027.



2. Contribuciones Técnicas y Científicas

Modelo de IO, medición de madurez digital, guías de decisión y producción científica.



3. Validación en San Juan

Diseño multicaso aplicado en organizaciones públicas y privadas de la Región Cuyana.



4. Transferencia e Impacto Directo

Decisiones basadas en evidencia para equipos directivos y fortalecimiento institucional.

FORMACIÓN DE RRHH

- Estudiantes: Lic. en Ciencias de la Computación, Lic. en Sistemas de Información, Especialización en Docencia Universitaria, Maestría en Informática, y Maestría en Matemática y Estadística.
- Becas vinculadas: EVC-CIN, CICITCA-UNSJ y Programa PILA.

Interpretabilidad y Métodos de Entrenamiento de Modelos de Deep Learning

Facundo Quiroga^{1,2}, Franco Ronchetti^{1,2}, Oscar Stanchi^{1,6}, Gastón Ríos^{1,3}, Pedro Dal Bianco^{1,3}, Santiago Ponte Ahon¹, Juan Seery¹, Tatiana Badaracco⁵, Federico Rabinovich⁵, Saif Khalid⁴, Hatem Rashwan⁴, Domenec Puig Valls⁴, Laura Lanzarini¹, Waldo Hasperué¹

¹ Instituto de Investigación en Informática LIDI, Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina,*

² Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia, De Bs, As, (CICPBA)

³ Becario posgrado UNLP

⁴ Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España

⁵ Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina

⁶ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

* Centro asociado de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia, De Bs, As, (CIC)

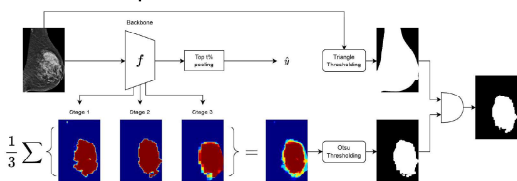
{fquiroga}@lidi.info.unlp.edu.ar

Contexto

Esta presentación corresponde a algunas de las tareas de investigación que se llevan a cabo en el III-LIDI en el marco del proyecto "Inteligencia de Datos. Técnicas y Modelos de Machine Learning" perteneciente al Programa de Incentivos (2023-2026).

Líneas de Investigación y Desarrollo

- Redes neuronales profundas, convolucionales y transformers.
- Herramientas de interpretabilidad para visión por computadora
- Interpretabilidad y entrenamiento no supervisado de Redes Convolucionales y ViT.
- Invarianza en redes neuronales, en particular de modelos ampliamente difundidos.



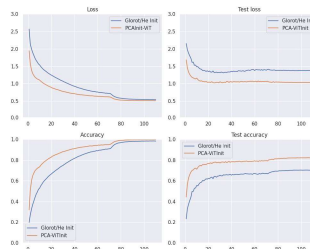
Método propuesto de generación de segmentaciones con etiquetas débiles. Se entrena un clasificador con etiquetas generales de clase (A vs D de la clasificación BI-RADS). Luego se generan máscaras mediante GradCAM, que se utilizan como etiquetas débiles

Resultados Esperados y Obtenidos

- Interpretabilidad mediante invarianza de modelos EfficientNet y ViT
- Entrenamiento no supervisado de modelos EfficientNet y ViT para mejorar desempeño e interpretabilidad.
- Validación mediante métodos de interpretabilidad de un modelo de predicción de calidad de imágenes de retinopatía diabética basado en UNet.
- Validación de un método de entrenamiento semi supervisado para modelos de segmentación de mamografías basado en técnicas de interpretabilidad.

Formación de Recursos Humanos

- 3 Profesores y 1 JTP DE
- 2 Investigadores CIC-PBA
- 4 becarios de posgrado de la UNLP
- 3 Tesis de Doctorado y 2 de Maestría



Los filtros de un modelo ViT inicializados mediante el método propuesto mejoran la velocidad de convergencia en algunos escenarios

Transformación Aplicada en el Entrenamiento	Brillo	Contraste	Escala gris	Escala	Inversión colores	Posterización	Saturación	Rotación	Traducción	Identidad
Brillo	0.35	0.55	0.38	0.63	0.71	0.75	0.89	0.86	0.82	0.65
Contraste	0.67	0.54	0.34	0.57	0.84	0.72	0.88	0.8	0.82	0.68
Escala gris	0.4	0.55	0.38	0.66	0.72	0.73	0.91	0.86	0.81	0.64
Escala	0.43	0.56	0.37	0.64	0.76	0.74	0.86	0.85	0.8	0.61
Inversión colores	0.43	0.55	0.37	0.62	0.6	0.72	0.89	0.87	0.82	0.63
Posterización	0.44	0.56	0.36	0.63	0.61	0.62	0.82	0.79	0.79	0.6
Saturación	0.43	0.56	0.37	0.64	0.75	0.74	0.88	0.86	0.8	0.61
Rotación	0.44	0.56	0.37	0.62	0.79	0.77	0.96	0.84	0.84	0.62
Traducción	0.41	0.57	0.36	0.62	0.77	0.75	0.97	0.9	0.81	0.64
Identidad	0.44	0.55	0.37	0.64	0.76	0.73	0.94	0.88	0.82	0.61
	0.43	0.57	0.36	0.63	0.81	0.76	0.95	0.89	0.79	0.61

Invarianza promedio de un modelo FasterViT variando la transformación aplicada en el entrenamiento (filas) y en la evaluación (columnas)

Machine learning aplicado a astronomía

Franco Ronchetti, Facundo Quiroga, Santiago Ponte Ahon, Gastón Ríos, Pedro Dal Bianco, Oscar Stanchi, Juan Seery, Yael Aidelman, Roberto Gamen, Laura Lanzarini, Waldo Hasperuë.

fronchetti@lidi.info.unlp.edu.ar

Contexto

Esta presentación corresponde a algunas de las tareas de investigación que se llevan a cabo en el III-LIDI en el marco del proyecto “Inteligencia de Datos. Técnicas y Modelos de Machine Learning” perteneciente al Programa de Incentivos (2023-2026).

Líneas de Investigación y Desarrollo

Desarrollo de PlateUNLP como plataforma integral orientada a la digitalización, gestión y procesamiento de placas espectroscópicas históricas. Integra técnicas de visión y aprendizaje profundo para la detección y segmentación automática de las observaciones. Asimismo, se investigan métodos de extracción de señales y algoritmos de calibración automática en longitud de onda, combinando enfoques de procesamiento de señales y alineación.

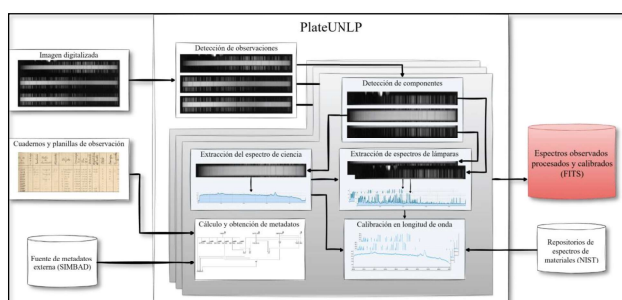


Diagrama general de PlateUNLP

Formación de Recursos Humanos

El grupo de trabajo de la línea aquí presentada está formado por: 3 profesores con dedicación exclusiva, un JTP dedicación exclusiva, 2 investigadores CIC-PBA, 4 becarios de posgrado de la UNLP con dedicación docente.

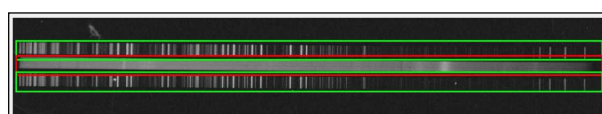
Actualmente se están desarrollando 1 tesis de doctorado y 1 de máster.

Resultados Esperados y Obtenidos

- Desarrollo de una plataforma integral de código abierto.
- Automatización completa del flujo de procesamiento.
- Validación experimental del método de calibración automática.
- Integración efectiva de los equipos de investigación de informática y astronomía en el marco del proyecto ReTrOH.



Ejemplo de calibración de lámpara



Ejemplo de placa digitalizada con un espectro de ciencia junto a sus lámparas de comparación.

Marcos Argumentativos Interpretativos: Formalizando la Ambigüedad en el Razonamiento Computacional

Carlos A. Habiñak¹

Gerardo I. Simari¹

Maximiliano C. D. Budán²

¹ Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur (UNS) & Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (ICIC UNS-CONICET)

² Instituto de Investigación en Informática y Sistemas de Información, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad Nacional de Santiago del Estero & CONICET
{carlos.habinak, gis}@cs.uns.edu.ar, mcdub@unse.edu.ar

CONTEXTO

Desarrollada en el marco de los proyectos “Herramientas de razonamiento automatizado para el desarrollo de sistemas socio-técnicos inteligentes” (PGI UNS 24/N057 – 2023-2026) dirigido por G. I. Simari e “Inteligencia Artificial al servicio de la comunidad: un enfoque predictivo y personalizado” (PGI UNSE 23/C222-Bint-2025 – 2025-2026) dirigido por M. C. D. Budán.

1. LÍNEAS DE I+D

1.1. Formalización estructural de IAF

- Construir formalmente el marco IAF.
- Se modelan: las **piezas de conocimiento**, sus **conjuntos de interpretaciones posibles**, una función que vincula cada pieza con sus interpretaciones, y relaciones de **conflicto** y **fundamentación** entre interpretaciones.
- Luego se definen los **argumentos interpretados**, las **directrices** —que aseguran cobertura interpretativa sobre el conocimiento relevante— y las **posiciones**, que refinan esa cobertura seleccionando una única interpretación por pieza de co-

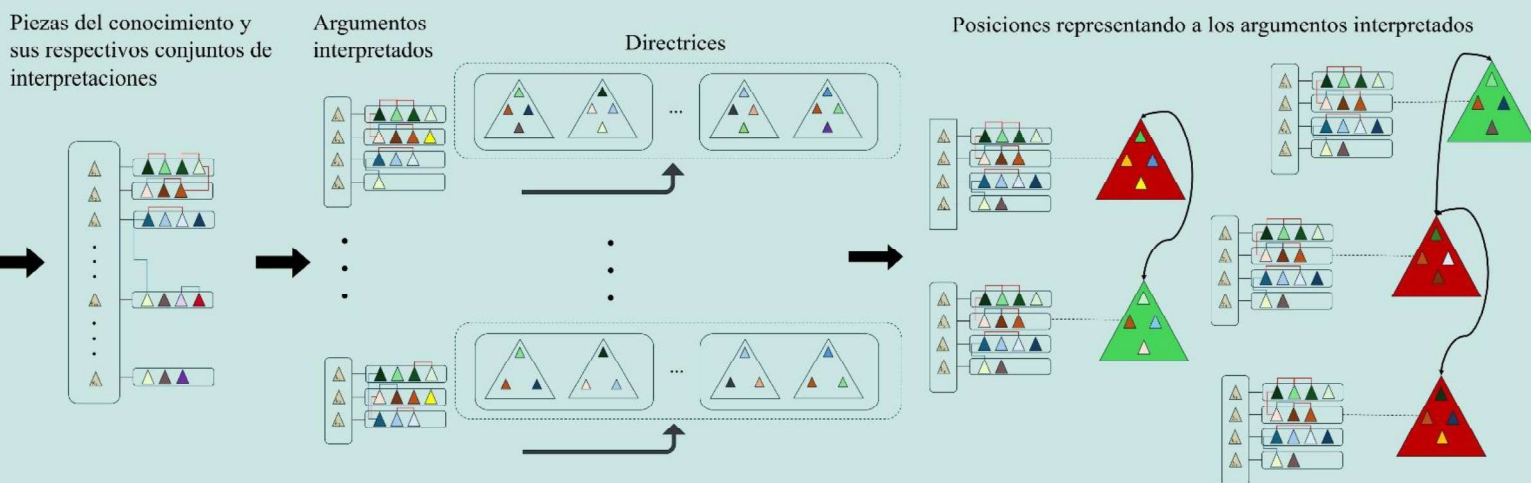
1.2. Semántica interpretativa

- Se extienden las semánticas clásicas de la argumentación al plano interpretativo.
- La **coherencia interna** y la **admisibilidad** se asocian a la ausencia de conflictos internos;
 - Semántica **preferida** representa posturas máximamente consistentes;
 - Semántica **estable** modela posturas decisivas que rechazan interpretaciones incompatibles;
 - Semántica **grounded** representa escepticismo, aceptando sólo interpretaciones indisputables.

1.3. Rol de la fundamentación y robustez

- Estudiar la relación de **fundamentación** como una capa semántica adicional.
- Se distinguen dos escenarios:
 - **Sin propagación de conflictos**: la fundamentación actúa como refinamiento semántico y permite definir **robustez** (estabilidad frente a conflictos y compromisos inferenciales).
 - **Con propagación de conflictos**: las inconsistencias pueden transmitirse a través de cadenas de fundamentación, revelando tensiones no visibles si sólo se observan conflictos directos.

Marco interpretativo abstracto



RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS

Resultados Alcanzados

Hasta el momento, hemos logrado establecer una fundamentación teórica sólida para el razonamiento interpretativo:

- Se ha definido formalmente el IAF.
- Se han caracterizado las propiedades de racionalidad interpretativa.
- Se ha demostrado teóricamente la dualidad entre la *estabilidad basada en conflictos* y la *robustez basada en fundamentación*.
- Se ha establecido una jerarquía semántica que vincula las *directrices* (espacios de posibilidad racional) con las *posiciones* (elecciones racionales específicas).

Objetivos en curso y futuros

La línea de investigación y desarrollo continúa con los siguientes objetivos:

- **Propiedades computacionales**: Investigar la complejidad algorítmica para el cómputo de directrices robustas y estables, desarrollando algoritmos eficientes para la resolución de conflictos interpretativos.
- **Fundamentación probabilística o con peso**: Extender el marco para manejar grados de incertidumbre en la relación de fundamentación, permitiendo modelar situaciones donde una interpretación apoya a otra sólo parcialmente.
- **Aplicaciones a gran escala**: Aplicar el marco a sistemas reales de deliberación científica, razonamiento legal y moderación en línea, donde la gestión de la diversidad interpretativa es esencial para una toma de decisiones justa y racional.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La línea de investigación está inserta dentro del grupo ICBG/LIDIA, con colaboración del DCIC-UNS e ICIC UNS-CONICET. El trabajo constituye el núcleo de la tesis doctoral de Carlos A. Habiñak, dirigida por G. I. Simari y M. C. D. Budán; la línea podrá continuar en una eventual etapa posdoctoral e incorporar nuevos tesis.



Optimización No Lineal Entera Asistido por Redes Neuronales en Problemas de Call Centers

Angel R. BARBERIS, Lorena E. DEL MORAL, Jorge A. SILVERA, Daniel ARIAS FIGUEROA

Facultad de Ciencias Exactas – Universidad Nacional de Salta. Argentina

Resumen

El proyecto de investigación propone un enfoque híbrido de optimización que combina dimensionamiento mínimo de recursos humanos con distribución óptima de turnos, asistida por inteligencia artificial, con el objetivo de maximizar los niveles de servicio y la satisfacción del usuario.

Desde el punto de vista metodológico, los algoritmos de optimización no lineal tradicionales enfrentan el problema de quedar atrapados en óptimos locales. Las heurísticas convencionales intentan superarlo, aunque con alta carga computacional. Como alternativa superadora, se propone integrar redes neuronales debidamente entrenadas al proceso de búsqueda, ya que estas pueden escapar de óptimos locales con mayor velocidad y precisión. El algoritmo resultante combinaría métodos de optimización no lineal entera de búsqueda direccional con redes neuronales, logrando una solución más eficiente para la planificación de turnos en centros de contacto.



Contexto

El proyecto propone desarrollar estrategias innovadoras de resolución de problemas mediante un enfoque de toma de decisiones multiobjetivo asistida por Inteligencia Artificial, aún no explorado explícitamente en Centros de Contacto. Su hipótesis central sostiene que la integración de decisiones multicriterio y optimización lexicográfica permite reducir significativamente la carga computacional y mejorar la precisión global de los resultados. El modelo aborda la complejidad mediante una optimización bicriterio con objetivos contrapuestos, lo que facilita un tratamiento riguroso de restricciones, amplía el análisis de soluciones factibles y favorece el diseño de algoritmos eficientes, rápidos y precisos. Para validar esta propuesta, se desarrollan soluciones algorítmicas de rápida convergencia, evaluadas con un método estadístico propio. La validación combina datos reales de Centros de Contacto y simulación estocástica, comparando resultados con el método de van der Sluis, reconocido por su alta precisión. El estudio se enmarca en una investigación cuantitativa descriptiva, orientada a modelar problemas complejos (no convexos, no lineales, discretos y sin derivadas). Todo ello dentro del proyecto “Optimización de Procesos Operativos en Centros de Contactos” (CIUNSa, 2024).



Resultados

El proyecto se encuentra en la etapa de integración, prueba e interpretación de resultados, consolidando avances clave. Se desarrolló un algoritmo basado en Frank-Wolfe adaptado a un dominio discreto, caracterizado por una alta velocidad de convergencia, pero precisión limitada, y un algoritmo inédito de búsqueda direccional, que se destaca por un baja carga computacional, alta velocidad y gran precisión. Además, se implementaron una adaptación del algoritmo de Powell de 1964 y un método de simulated annealing, utilizado para la validación rápida de resultados. La programación de la herramienta de simulación ya finalizada, permite evaluar algoritmos en escenarios dinámicos. En paralelo, se desarrolló una red neuronal perceptrón multicapa, con buena generalización, aunque limitada a una escala específica. Actualmente, se avanza en la integración algoritmo-red neuronal, eje central del proyecto.



Línea de I/D

Los principales ejes temáticos que se investigan son los siguientes:

1 » Diseño de algoritmos: se busca desarrollar algoritmos de optimización de búsqueda direccional (sin cálculo o estimación de derivadas), con características de ser simples (bajo esfuerzo computacional), rápidos y precisos. Estos algoritmos deben ejecutarse en entornos dinámicos.

2 » Deep Learning: Se investiga distintos tipos de redes neuronales, con distintas estrategias de convergencias. El foco se centra en una arquitectura de red neuronal (RN) que luego del entrenamiento, tenga la capacidad de seguir mejorando la precisión de sus predicciones, sin tener que usar modelos razonadoras de la inteligencia artificial.

3 » Simulación de Eventos Discretos: Se busca disponer de una herramienta de simulación que integre algoritmo de optimización con red neuronal, y que permita al mismo tiempo, diseño de escenario en forma visual.

Formación de Recursos Humanos



La estructura del equipo de investigación es de cuatro miembros integrando 2 doctores en Ciencias de la Computación y Ciencias Informáticas; y dos Magister en Docencia de disciplina Tecnológicas y en Administración de Empresas.

Ocasionalmente participan en el proyecto, alumnos que realizan su práctica supervisada. La cantidad de alumnos depende de las necesidades del proyecto y de los alumnos dispuestos a trabajar en el mismo.

Predicción de cortes en la matriz energética argentina con IA

Macarena Rocío Gorgal, Pablo Ezequiel Inchausti, Mathias Marcelo Del Vecchio y Franco Agustín Benito

{mgorgal, pinchausti, madelvecchio, fbenito}@uade.edu.ar

Universidad Argentina de la Empresa (UADE). Instituto de Tecnología (INTEC). Buenos Aires, Argentina.

1. CONTEXTO

La creciente dependencia de la infraestructura eléctrica requiere anticipar interrupciones en el suministro energético. Una encuesta realizada en CABA y AMBA indica que el 83% de los usuarios sufrió cortes y casi el 90% considera fundamental anticiparse.

En este contexto, el INTEC desarrolla la línea de investigación **A26T11: "Predicción de cortes en la matriz energética argentina con Inteligencia Artificial"**. La predicción mediante modelos de Machine Learning permite a organizaciones e instituciones implementar estrategias de mitigación y facilitar la toma de decisiones preventivas.

2. INTRODUCCIÓN

El proyecto desarrolla un sistema de predicción de cortes eléctricos basado en Machine Learning, integrando múltiples fuentes de datos históricas y actuales de todo el territorio argentino.

El modelo utiliza información de fallas registradas, variables climáticas, patrones de consumo e infraestructura para estimar la probabilidad de interrupciones con alta resolución zonal. Esta granularidad permite generar alertas específicas para cada área dentro de una localidad, ofreciendo información precisa y accionable.

La plataforma brinda un servicio de alto valor para micro y pequeñas empresas —como restaurantes, hoteles, comercios o estaciones de servicio— que requieren anticiparse a cortes para minimizar pérdidas operativas. Su diseño escalable permitirá cubrir cualquier región del país, independientemente del tamaño urbano o rural. Como parte de su validación, el prototipo será testeado en Pinamar y General Madariaga para ajustar el desempeño del modelo en entornos reales.

3. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Las líneas de I+D del proyecto A26T11 se orientan al desarrollo de modelos predictivos mediante técnicas de Machine Learning para anticipar interrupciones en el suministro energético a partir del análisis de la demanda y la generación eléctrica, incluyendo:

- La integración y análisis de datasets energéticos históricos de demanda y generación eléctrica;
- El estudio de la influencia de variables climáticas y geográficas en el comportamiento del sistema energético;
- El desarrollo y entrenamiento de modelos predictivos utilizando técnicas estadísticas y redes neuronales recurrentes (RNN, LSTM y GRU), incluyendo modelos como SARIMA y Prophet;
- La implementación de técnicas de feature engineering temporal para capturar patrones estacionales y tendencias;
- La evaluación y validación de los modelos mediante métricas estadísticas para medir su precisión predictiva.

4. RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Se integraron datasets energéticos históricos de demanda y generación eléctrica provenientes de fuentes oficiales, junto con variables climáticas y geográficas relevantes. Se realizó la georreferenciación de generadores energéticos clasificados por tecnología (solar, eólica, hidráulica, térmica, biomasa), así como de estaciones meteorológicas y variables asociadas (temperatura, viento, precipitaciones, caudal de ríos), permitiendo modelar la relación entre generación, demanda y condiciones ambientales.

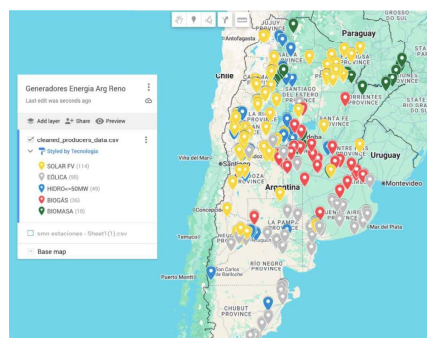


Figura 1: Mapa geolocalizado de generadores energéticos

La Figura 1 muestra la georreferenciación de los datos utilizados por el modelo. Se incluye la localización de los generadores energéticos. Los distintos colores indican la fuente de energía que se utiliza (solar, eólica, térmica, hidráulica, biomasa)

A partir de estos datos, se procedió al entrenamiento y comparación de tres modelos predictivos basados en **redes neuronales recurrentes: RNN, LSTM y GRU**.

En la Figura 2 se presenta la comparación de desempeño entre los modelos, evaluados mediante R^2 , MAE y RMSE. Se obtuvieron valores de R^2 entre 0,30 y 0,45, con MAE cercano a 2000–2150 MWh y RMSE alrededor de 2600 MWh.

Estos resultados demuestran que los modelos recurrentes son capaces de capturar patrones temporales de la demanda energética, validando su uso para predicciones en la matriz energética argentina.

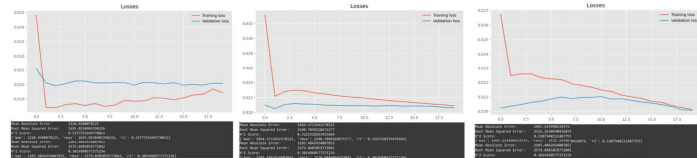


Figura 2: Gráficas de error en RNN, LSTM y GRU - Fuente: elaboración propia

5. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En el marco del proyecto A26T11, se promueve la participación de estudiantes de Ingeniería en Informática mediante el desarrollo de **Proyectos Finales de Ingeniería (PFI)** vinculados a la predicción energética mediante Machine Learning.

Asimismo, se contemplan actividades de transferencia hacia cursos de la carrera, utilizando datasets, modelos y prototipos desarrollados. Los prototipos se despliegan en AWS, por lo cual los contenidos formativos también incluyen actividades sobre plataformas cloud.

Resumen

Este trabajo aborda el seguimiento visual automático de bovinos en sistemas extensivos, enfrentando retos como oclusiones y variabilidad ambiental. Se implementa un enfoque de seguimiento multiobjeto que integra redes neuronales y algoritmos de tracking para reconstruir trayectorias individuales precisas. Los resultados demuestran una alta estabilidad en la identificación de los animales y consistencia espacial, validando la robustez del sistema para el monitoreo automático del comportamiento animal en escenarios reales de campo.

Contexto

Este trabajo se desarrolla en el marco del proyecto de investigación "Aprendizaje Automático para Nodos Inteligentes", desarrollado por el Decanato de Ciencias Aplicadas de la Universidad Siglo 21. El proyecto tiene como objetivo investigar y desarrollar modelos de inteligencia artificial aplicados a sistemas embebidos y plataformas inteligentes de monitoreo, orientados al análisis automático de datos provenientes de entornos productivos y sistemas físicos. Dentro de esta línea, uno de los ejes de investigación se centra en el uso de técnicas de visión por computadora y seguimiento multiobjeto para el análisis del comportamiento animal a partir de secuencias de video adquiridas en condiciones reales de campo. En este contexto, el presente trabajo aborda la reconstrucción de trayectorias bovinas mediante técnicas de seguimiento visual multiobjeto, con el objetivo de analizar la consistencia del seguimiento y contribuir al desarrollo de herramientas de análisis automático del comportamiento animal basadas en inteligencia artificial.

Introducción

La visión por computadora y el seguimiento multiobjeto han revolucionado el análisis del comportamiento animal, permitiendo extraer métricas como velocidad y distancia sin estrés para el ganado. Si bien modelos como YOLO y SORT son eficaces en entornos controlados, su aplicación en la ganadería extensiva del NOA enfrenta desafíos críticos de oclusión y variabilidad climática. Este trabajo evalúa la robustez de estos algoritmos en condiciones reales, enfocándose en la reconstrucción de trayectorias individuales y la estabilidad de la identidad temporal como base para sistemas de monitoreo automático confiables.

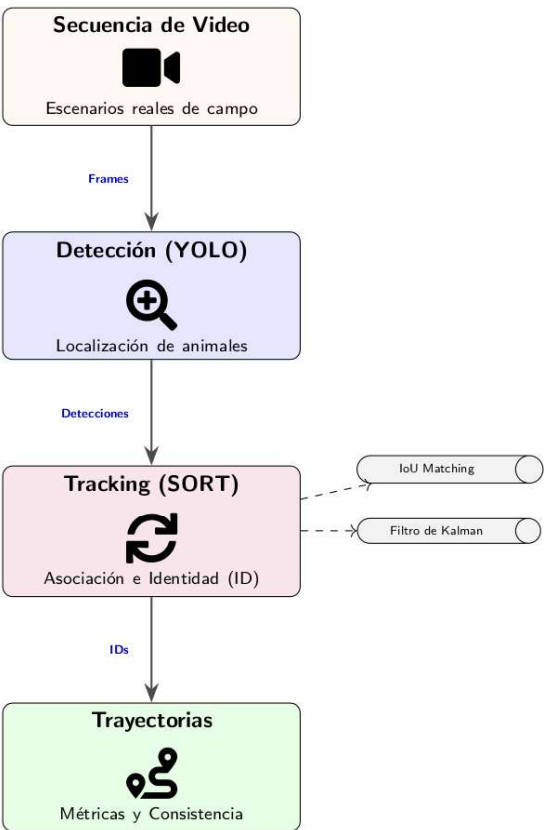


Figura 1. Arquitectura del sistema de seguimiento visual. Proceso secuencial de detección y asociación temporal para la reconstrucción de trayectorias individuales y el análisis de la consistencia del movimiento en escenarios de ganadería extensiva.

Líneas de investigación y desarrollo

La línea de investigación se orienta al desarrollo y validación de técnicas de seguimiento visual multiobjeto aplicadas al monitoreo de animales en sistemas de ganadería extensiva, con énfasis en la reconstrucción de trayectorias individuales y el análisis de la estabilidad del seguimiento en condiciones reales de campo. El objetivo general de la línea es evaluar la factibilidad y el desempeño de algoritmos de detección y seguimiento visual para la identificación continua de bovinos a lo largo del tiempo, considerando los desafíos propios de entornos no controlados. Los objetivos específicos incluyen:

- Diseñar e implementar un sistema de detección y seguimiento visual automático de bovinos basado en visión por computadora
- Reconstruir trayectorias individuales a partir del seguimiento multiframe, manteniendo la identidad temporal de los animales.
- Analizar métricas asociadas a la consistencia del seguimiento, tales como continuidad de trayectorias y estabilidad de identificaciones.
- Evaluar el impacto de oclusiones, densidad animal y variabilidad ambiental sobre el desempeño del seguimiento.
- Sentar las bases metodológicas para el análisis automático del comportamiento animal a partir de trayectorias visuales.

La línea articula investigación aplicada y validación experimental, con proyección hacia sistemas de ganadería de precisión basados en análisis visual automático.

Resultados Parciales

Demuestran la capacidad del sistema para realizar un seguimiento multiobjeto robusto en establecimientos ganaderos reales. Se logró reconstruir trayectorias coherentes y mantener la identidad temporal de los bovinos, incluso ante desafíos como oclusiones parciales y variaciones en la densidad animal. Si bien se detectaron puntos críticos en escenarios de alta complejidad que requieren estrategias de refuerzo, la consistencia observada valida el uso de esta tecnología como base para el análisis automático de la dinámica espacial y el bienestar animal.

Formación de recursos

El equipo de trabajo lo forman 7 integrantes, 2 docentes de la carrera Licenciatura en Informática pertenecientes al Área de Ciencias Aplicadas de la Universidad Siglo 21, 1 docente de la carrera de Ingeniería Electrónica de la Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca y en esta ocasión se incorporaron 4 alumnos de la Universidad Siglo 21, para iniciarlos en su formación de investigadores. Este proyecto de investigación posee una diversidad notable de integrantes, ya que hay docentes de diferentes asignaturas de las mencionadas carreras, en las áreas de arquitectura de computadoras, sistemas operativos, sistemas operativos avanzados y física, por lo que se cuenta con un conocimiento en el área de investigación. En cuanto a la formación de los integrantes, hay un docente realizando su Tesis de Posgrado el cual es un Doctorando en Ingeniería en formación en temas de desarrollo tecnológico, internet de las cosas (IoT) e inteligencia artificial y otro en área de educación en formación que poseen experiencia de divulgación científica.

Referencias

- [1] M. D. Aranda, J. Redolfi, and G. Araguás. Análisis del recorrido de bovinos mediante seguimiento visual automático. In *XXI Reunión de Trabajo en Procesamiento de la Información y Control (RPIIC)*, 2025.
- [2] A. Bevilley, Z. Ge, L. Ott, F. Ramos, and B. Uproft. Simple online and realtime tracking. In *Proceedings of the IEEE International Conference on Image Processing (ICIP)*, pages 3464–3468. IEEE, 2016.
- [3] P. García, J. Smith, and A. Lee. Real-time animal tracking with deep learning: A case study on cattle monitoring. *Sensors*, 24:6486, 2024.
- [4] H. Meng, L. Zhang, F. Yang, L. Hai, Y. Wei, L. Zhu, and J. Zhang. Livestock biometrics identification using computer vision approaches: A review. *Agriculture*, 15(1):102, 2025.
- [5] C.-Y. Wang, A. Bochkovskiy, and H.-Y. M. Liao. YOLOv7: Trainable bag-of-freebies sets new state-of-the-art for real-time object detectors. *arXiv preprint arXiv:2207.02696*, 2022.

Contacto¹ Website

Marcos Darío Aranda
Ingeniero en Informática - Ms. en
Ingeniería de Computadores y Redes

Scan QR code

“RED NEURONAL CONVOLUCIONAL PREENTRENADA PARA CLASIFICAR PARTICULAS DE ARENA”

Mg. Ing. Carlos Gustavo Rodríguez Medina, Dr. Ing. Oscar Daniel Chuk.

Contexto y línea de I+D:

El trabajo presenta una parte, de manera resumida, de los resultados del Proyecto de Investigación Científica (PIC – UNSJ) “Deep learning para el análisis de calidad de partículas de arena”, ejecutado durante el periodo 2023 – 2025, financiado por la Universidad Nacional de San Juan.

Continuando con la línea de investigación relacionada al procesamiento de imágenes y de redes neuronales, se desarrolla un trabajo de clasificación de partículas de arena para poder determinar la calidad para su utilización en la industria del petróleo con metodologías de extracción no convencionales, denominada *Fracking*. Particularmente se ha trabajado con la determinación de la redondez de las partículas de arena. En el caso del trabajo que se presenta, se explora la utilización de una red neuronal preentrenada.

Resultados obtenidos:

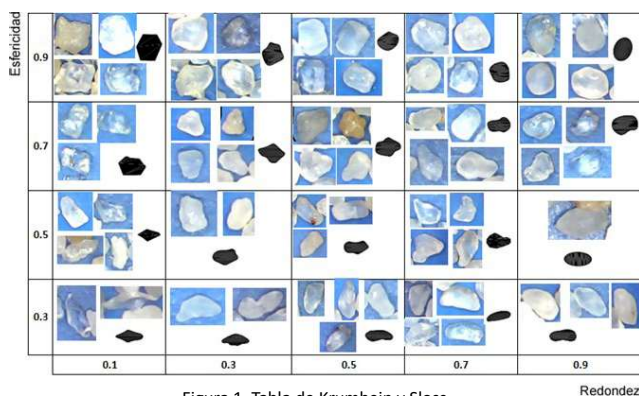


Figura 1. Tabla de Krumbein y Sloss.

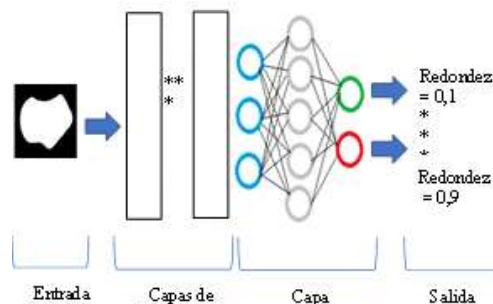


Figura 2. Estructura general de una red neuronal convolucional.

Metodología tradicional: Un operador humano clasifica partículas de arena por comparación de la forma en la tabla de Krumbein y Sloss

DataSets

Conjuntos de partículas arena
(para Entrenamiento)

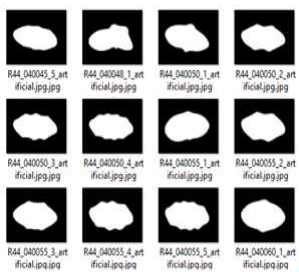


Figura 3. Dataset de imágenes binarias.

Red Neuronal Convolucional Preentrenada: SqueezeNet (ImageNet)

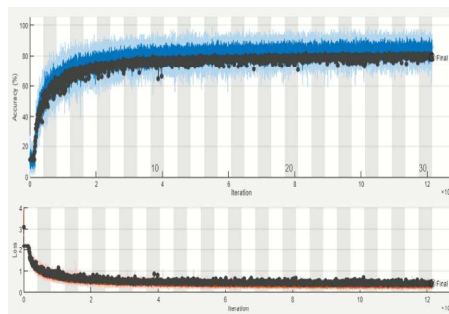


Figura 4. Proceso de entrenamiento.

Entrenamiento: 30 épocas, 9 categorías de salida
(Redondez de 0.1 a 0.9)

Redondez: Partículas Arena (0 – 9)

Imag. x Categ.	Precisión
500	11,21%
1000	16,76%
2000	40,33%
4000	69,78%
8000	72,89%
16000	76,83%
32000	79,13%

Tabla 1. Datasets y precisión obtenida.

Resultados entrenamiento:
Precisión 79,13%.
30 épocas.
Tardó 37 hs.

Formación de RRHH:

Grupo de trabajo conformado por docentes / investigadores con formación de posgrados en Doctorados, Maestrías y especializaciones diversas tales como Sistemas de control, Informática, Vinculación tecnológica, etc. Además, dos integrantes del equipo de trabajo se encuentran desarrollando su Tesis de Doctorado en Ingeniería de Procesamiento de Minerales, siendo su director de Tesis otro de los integrantes del grupo de investigación.

Simulación inteligente de toma de decisiones mediante sistemas adaptativos basados en agentes

Hoferek Silvia Rosana^{1,2}, Aranda Marcos^{1,2}, Bravo Luis¹, Gianotti Martín Gastón¹, González Ricardo Elián¹

¹ Universidad Siglo 21. Decanato de Ciencias Aplicadas.

srhoferek@gmail.com - marcos.aranda@ues21.edu.ar

² Universidad Nacional de Catamarca. Facultad de Tecnología y Ciencias Aplicadas.

³ Instituto de Investigaciones Científicas (IDIC), Universidad de la Cuenca del Plata (UCP), Facultad de Ingeniería, Tecnología y Arquitectura, Formosa, Corrientes, Argentina.

RESUMEN

La toma de decisiones en contextos complejos constituye un problema central en múltiples dominios, incluyendo entornos educativos, organizacionales e institucionales. Estos escenarios suelen caracterizarse por la presencia de información incompleta, consecuencias diferidas y múltiples alternativas posibles, lo que dificulta su modelado mediante enfoques deterministas clásicos. En este contexto, los sistemas inteligentes basados en simulación han emergido como una herramienta relevante para representar procesos de decisión complejos de manera controlada y reproducible. En particular, los entornos simulados permiten analizar el comportamiento de los usuarios frente a dilemas estratégicos y éticos sin exponerlos a riesgos reales, facilitando la observación de patrones de decisión y la evaluación de respuestas adaptativas del sistema. El presente trabajo se inscribe en una línea de investigación orientada al desarrollo de sistemas inteligentes de simulación, capaces de modelar procesos de decisión mediante estructuras adaptativas basadas en agentes, reglas y mecanismos de retroalimentación dinámica.

CONTEXTO

La inteligencia artificial ha sido ampliamente utilizada para modelar procesos de decisión en contextos dinámicos, incorporando técnicas como árboles de decisión, lógica difusa y sistemas basados en reglas [1], [2]. Estos enfoques permiten representar escenarios donde las decisiones no son binarias y sus consecuencias pueden manifestarse de manera progresiva o diferida.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

La línea de investigación se orienta al diseño y validación de sistemas inteligentes de simulación para la modelización de procesos de toma de decisiones en contextos complejos.

El objetivo general es desarrollar entornos simulados capaces de adaptarse dinámicamente al comportamiento del usuario, manteniendo coherencia interna y permitiendo el análisis de trayectorias de decisión.

Los objetivos específicos incluyen:

Diseñar una arquitectura de simulación basada en agentes para la representación de procesos de decisión.

Implementar mecanismos adaptativos mediante árboles de decisión, reglas y lógica difusa.

Analizar la coherencia y estabilidad del sistema frente a múltiples trayectorias de decisión.

Evaluar el comportamiento funcional del sistema como plataforma de simulación inteligente.

OBJETIVO

El objetivo de esta investigación es diseñar y evaluar un modelo de intervención estratégica basado en un videojuego de simulación. Actualmente, este trabajo se encuentra en la fase de recolección bibliográfica, explorando la evolución de los videojuegos y su impacto en la formación de habilidades cognitivas. Con esta investigación se busca aportar un modelo innovador para el aprendizaje de los jóvenes

RESULTADOS ESPERADOS

Como resultado parcial de la línea, se desarrolló un prototipo funcional de simulación inteligente que permite modelar escenarios de decisión con múltiples alternativas y consecuencias diferidas. El sistema integra un motor de decisiones basado en agentes, un módulo adaptativo y un gestor de estados que registra el historial de elecciones del usuario.

Las pruebas preliminares mostraron que el sistema es capaz de generar trayectorias diferenciadas en función de las decisiones adoptadas, ajustando parámetros internos como la complejidad del escenario y la retroalimentación ofrecida. Asimismo, se observó una adecuada coherencia narrativa y estabilidad del sistema frente a recorridos prolongados.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está conformado por siete integrantes: tres docentes de la Licenciatura en Informática, pertenecientes al Área de Ciencias Aplicadas de la Universidad Siglo 21, y cuatro alumnos de la misma institución. La participación estudiantil busca fomentar su formación en investigación y motivarlos en el desarrollo de productos de software innovadores con impacto social.

La diversidad del equipo radica en la presencia de docentes de distintas cátedras y estudiantes de diferentes años y modalidades de cursado. Esta composición impulsa una educación de calidad alineada con los objetivos de desarrollo sostenible.

En cuanto a la formación académica del equipo, dos docentes están cursando un Doctorado en Informática y otro en Ingeniería, con líneas de investigación en desarrollo tecnológico con microprocesadores de última generación e inteligencia artificial. Su trayectoria incluye participación en congresos y publicaciones científicas.

1. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Y. del S. Barreto-Cabrera, A. Suárez Perdomo, and J. L. Castilla-Vallejo, "Perfiles de uso problemático de los videojuegos y su influencia en el rendimiento académico y los procesos de toma de decisiones en alumnado universitario," *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, vol. 69, p. 287, 2024.
- [2] M. I. Gómez-León, "Eficacia de los videojuegos en la regulación emocional de los estudiantes," *Tecnología, Ciencia y Educación*, vol. 29, pp. 31-58, 2024.
- [3] D. Carvajal, "Los videojuegos favorecen el desarrollo del cerebro y son una herramienta de aprendizaje efectiva," *Universidad Politécnica de Madrid*, 2024.
- [4] A. Owen, "Scientists say that playing video games is like a gym workout for your brain," *The Scottish Sun*, 2024.
- [5] P. Burelli and L. Dixen, "Playing With Neuroscience: Past, Present and Future of Neuroimaging and Games," *arXiv preprint arXiv:2403.15413*, 2024.
- [6] G. Barbero, M. A. Gómez-Maureira, and F. F. J. Hermans, "Computational Thinking through Design Patterns in Video Games," *arXiv preprint arXiv:2407.03860*, 2024.
- [7] "La influencia del uso de videojuegos educativos en el desarrollo cognitivo infantil," *593 Digital Publisher CEIT*, 2024.
- [8] H. Guerrero Salas, M. Mayorga Morato, and O. Suárez de Antonio, *Teoría de la Decisión Aplicada. 2ª Edición. Análisis de las Decisiones Bajo Incertidumbre, Riesgos, Teoría de Juegos y Cadena de Markov*, ECOE Ediciones, Bogotá, 2023.

Sistema Inteligente de Asistencia por Voz para Control de Calidad en Producción de Tempeh: Enfoque Híbrido Basado en Grafos y Modelos de Lenguaje

Área: Agentes y Sistemas Inteligentes
Evento: WICC 2026 - Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación

[CONTEXTO]

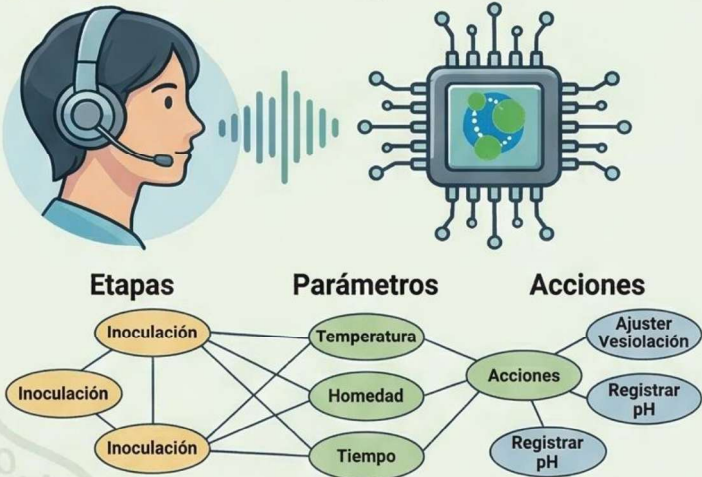


El Paradigma de "Manos Ocupadas"

Brecha crítica entre sensores IoT y el registro manual humano en entornos de alta inocuidad.



[LÍNEAS DE I+D]



Arquitectura Híbrida RAG + Grafos

Combinación de **Neo4j** para razonamiento semántico y **Mistral** (LLM local) para procesamiento de lenguaje natural.

Ontología de Fermentación

Modelado de 8 tipos de nodos (Etapas, Parámetros, Acciones) para sugerir correcciones expertas.

[RESULTADOS OBTENIDOS]



96.2% de Precisión en Voz

Alta robustez en entornos industriales de hasta 75 dB.



88.4% en Errores

La digitalización por voz optimizó la consistencia de y trazabilidad.

Comparativa de indicadores clave de rendimiento tras 60 días de validación

Métrica	Objetivo	Resultado
Adopción por Operarios	60%	94.7%
Tiempo de Respuesta	<3 seg	1.8 seg
Interacciones Exitosas	500/mes	723/mes

[FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS]



Impacto Formativo Integral

Desarrollo de competencias en IA aplicada, ingeniería de datos y transferencia tecnológica universidad-empresa.

PIÑA 4.0: SISTEMA MULTIAGENTE INTELIGENTE PARA LA OPTIMIZACIÓN HÍDRICA Y CLIMÁTICA EN EL CULTIVO DE PIÑA MEDIANTE TECNOLOGÍAS LORA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

1. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

- Cultivo de piña en Villavicencio, Meta (piedemonte llanero). Desafíos relacionados con la eficiencia hídrica y la variabilidad climática.
- El proyecto presenta "Piña 4.0", un sistema multiagente inteligente basado en IoT e IA, desarrollado en el semillero Ciberondas.
- Duración: 36 meses (2024-2027). Financiación: Universidad Santo Tomás. Alineado con los ODS 2, 6, 9 y 13.



2. ARQUITECTURA DEL SISTEMA MULTIAGENTE

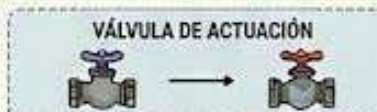
CAPA SENSORIAL



CAPA DE PROCESAMIENTO



CAPA DE ACTUACIÓN



NODO SENSOR



Nodos LoRa distribuidos en campo. Humedad volumétrica del suelo (0-40 cm). Transmisión cada 15 min.

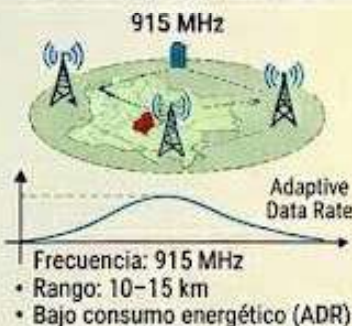
VÁLVULA DE ACTUACIÓN



MÓDULO DE PROCESAMIENTO DE IA



3. TECNOLOGÍA Y COMUNICACIÓN LORAWAN



4. MODELOS PREDICTIVOS Y FENOLÓGICOS

- Machine Learning para estimación de necesidades hídricas
- Algoritmos: Random Forest, XGBoost, LSTM
- Precisión: $R^2 > 0.72$
- Método FAO-56 Penman-Monteith
- Ajuste dinámico según fases fenológicas: Establecimiento, Desarrollo vegetativo, Inducción floral, Floración y fructificación, Maduración
- Coefficientes de cultivo (Kc) variables
- Modelo SPAC adaptado a pila tipo CAM

5. RESULTADOS OBTENIDOS (FASE PILOTO - 12 MESES)

> 40%	ahorro hídrico
99.2%	disponibilidad Lora
< 0.8%	pérdida de paquetes
87%	precisión humedad ($R^2=0.76$)
-35%	incidencia de pudrición de cogollo

Indicadores de calidad (Brix, acidez y peso) en rangos óptimos para exportación



6. PROYECCIÓN Y FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- Futuro (24 meses):** Escalar a 50 hectáreas
 - Precisión predictiva 92%
 - Modelos de plagas/enfermedades
 - Apo móvil para productores
- Formación:**
 - 1 Doctorado (PhD - UNAL)
 - 2 Maestrías (ingeniería Electrónica y Computación)
 - 8 Pregrados (Electrónica y Agronomía)

BIBLIOGRAFÍA

- Universidad C. Medios innovadores en agricultura para la optimización hídrica y climática en el cultivo de piña. Villavicencio, Meta, 2023.
- Colombia. El cultivo de la piña. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2019.
- Colombia. El cultivo de la piña. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2019.
- Colombia. El cultivo de la piña. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2019.
- Colombia. El cultivo de la piña. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2019.
- Colombia. El cultivo de la piña. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2019.
- Colombia. El cultivo de la piña. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2019.
- Colombia. El cultivo de la piña. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2019.
- Colombia. El cultivo de la piña. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2019.
- Colombia. El cultivo de la piña. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2019.

CONTACTO

luistrivino@usta.edu.co

Palabras clave: Sistemas multi-agente, IoT agrícola, LoRaWAN, Machine Learning, Hielo de precalación, Cultivo de piña, Agronomía 4.0

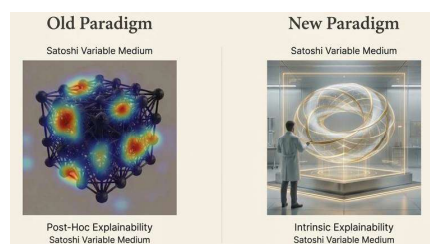
Topología Oscilatoria Informativa (TOI): Un modelo geométrico-energético para agentes y sistemas inteligentes explicables

Claudio Alberto Martinez (martinezclaudio308@gmail.com) José Andrés Vullien (jhoshua3000@gmail.com)
Sergio Alejandro Jalfin (sergiojalfin@gmail.com) – Departamento de Matemática – Universidad Abierta
Interamericana (UAI) Investigadores Independientes Área Temática: ASI – Agentes y Sistemas Inteligentes

CONTEXTO

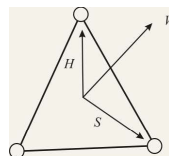
La inteligencia artificial contemporánea, particularmente los sistemas basados en modelos estadísticos de alta dimensionalidad, presenta limitaciones estructurales asociadas a la opacidad semántica, el alto costo energético y la dificultad para garantizar coherencia interpretativa. Estas limitaciones se manifiestan en comportamientos no explicables y en la generación de respuestas inconsistentes.

Frente a este escenario, se propone el Modelo de Topología Oscilatoria Informativa (TOI) como un enfoque alternativo para agentes y sistemas inteligentes. El modelo redefine la semántica no como una probabilidad estadística, sino como una estructura geométrico-energética estable, permitiendo avanzar hacia sistemas con explicabilidad intrínseca basada en la forma y la dinámica de la información.

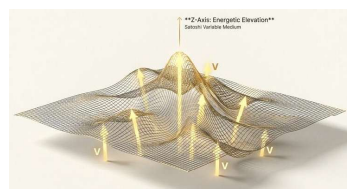


LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- Formalización del Símplice Informativo (Δ_i) como unidad mínima de significado, modelada mediante estructuras simpliciales que integran variables de entropía, homología y energía.



- Desarrollo de un Lagrangiano Informativo que gobierna la dinámica interpretativa de agentes inteligentes, imponiendo un principio de mínima acción para garantizar coherencia semántica.

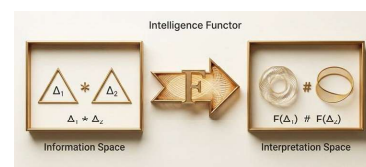


- Modelado de estados cognitivos mediante estructuras topológicas, asociando el toro (T^2) con procesos de plasticidad y adaptación, y la cinta de Möbius (M) con configuraciones interpretativas rígidas.

- Exploración de arquitecturas computacionales basadas en Redes Neuronales Simpliciales (SNNs) y mecanismos de atención fundamentados en alineación estructural y energética.

RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

- Formalización de un marco computacional no probabilístico para la representación del significado, basado en estructuras topológicas y dinámicas energéticas.
- Incremento de la coherencia semántica en sistemas inteligentes mediante restricciones estructurales explícitas, reduciendo fenómenos de inconsistencia interpretativa.
- Potencial reducción del costo computacional y energético asociado a la generación de significado en arquitecturas de IA.
- Integración de principios topológicos en el diseño de agentes y sistemas inteligentes con explicabilidad intrínseca.



FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- Desarrollo de una línea de investigación orientada a la formación interdisciplinaria en ciencias de la computación, topología algebraica, geometría diferencial y física de la cognición.
- Dirección y articulación de trabajos académicos de posgrado, incluyendo tesis de maestría y proyectos de investigación asociados a la formalización de modelos cognitivos y sistemas inteligentes.
- Vinculación entre investigación teórica y desarrollo computacional, promoviendo la formación de investigadores con capacidad de diseño, modelado y simulación de arquitecturas inteligentes explicables.
- Consolidación de un núcleo de investigación en Matemática Cognitiva, orientado a la formación de recursos humanos con proyección en inteligencia artificial avanzada.

UN FRAMEWORK MULTI-AGENTE ORIENTADO A LA AUTOMATIZACIÓN DEL FLUJO DE INVESTIGACIÓN EN PROTOCOLOS DE RED SOBRE NS-3

Diego R. Rodríguez Herlein
dherlein@uarg.unpa.edu.ar
<https://orcid.org/0000-0003-0680-9751>

Claudia N. González
cgonzalez@uarg.unpa.edu.ar

Instituto de Tecnología Aplicada - ITA
Unidad Académica Río Gallegos – UARG
Universidad Nacional de la Patagonia Austral - UNPA

CONTEXTO

El presente trabajo se enmarca en las actividades de investigación asociadas a la formación de posgrado de sus autores. Uno de ellos cursa estudios de **Maestría en la UNPA-UARG**, mientras que el otro desarrolla su **Doctorado en la UNLP**. El estudio se vincula con las líneas de investigación en redes y sistemas de comunicaciones desarrolladas en dichas instituciones.

RESUMEN

Este trabajo propone un sistema multi-agente orquestado por **LangGraph** para automatizar la *investigación en redes*. Utilizando LLMs y memoria episódica (RAG), el framework coordina agentes especializados para revisión bibliográfica, generación de código NS-3 y análisis.

LÍNEAS DE I+D

Problema y Motivación

- NS-3 es el estándar de facto para simulación de redes IoT, móviles y 6G, pero presenta una **curva de aprendizaje pronunciada**.
- **Crisis de reproducibilidad** en la literatura científica: proporción alarmante de publicaciones carecen de artefactos necesarios.
- Proceso tradicional requiere: escritura de scripts, configuración de topologías, análisis de trazas, redacción de informes.

Propuesta del Framework

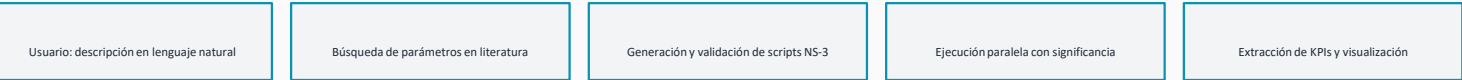
Framework de sistemas multi-agente basado en **LLMs y LangGraph** para automatizar el ciclo completo de investigación científica en simulación de redes.

Conceptos clave:

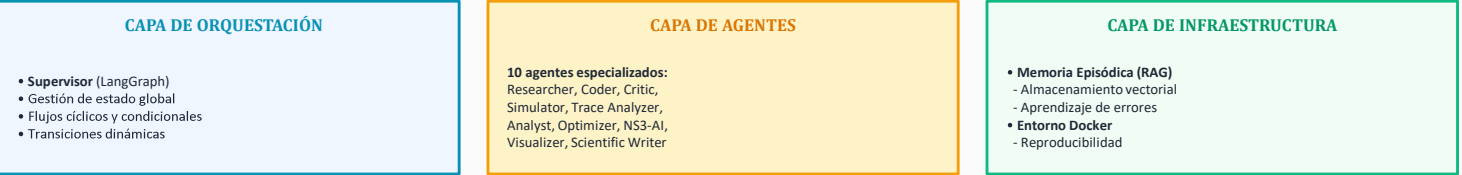
- Arquitectura de especialización profunda con 10 agentes autónomos
- Memoria episódica (RAG) para aprender de errores previos
- Integración DRL con ns3-ai para optimización adaptativa
- Enfoque sistemático en reproducibilidad

Flujo de Trabajo Automatizado

1. DEFINICIÓN → 2. ANÁLISIS → 3. VALIDACIÓN → 4. EJECUCIÓN → 5. RESULTADOS → 6. OPTIMIZACIÓN



Arquitectura del Sistema



RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Resultados Esperados

- **Reducción significativa del tiempo** de desarrollo y documentación de experimentos.
- **Garantía de reproducibilidad** mediante contenedores Docker y documentación automática.
- **Rigor estadístico automático**: intervalos de confianza, pruebas t-student, ANOVA.
- **Incremento progresivo de autonomía** mediante aprendizaje de errores (Memoria Episódica).

Innovaciones Clave

- **Ciclos de retroalimentación robustos** (Coder ↔ Critic) para refinamiento iterativo.
- **Integración nativa con ns3-ai** para optimización mediante DRL (PPO, SAC).
- **Diferenciación vs. asistentes genéricos** (MetaGPT, SWE-agent): especialización profunda en simulación de redes.
- **Primera aproximación** a integración completa LLM + MAS en flujo NS-3.

DISCUSIÓN Y PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

Este estudio exploratorio valida la **viabilidad** técnica del enfoque, aunque se encuentra en una fase incipiente y no completada. La implementación actual es parcial; agentes como el Optimizer y la integración de RL (PPO/SAC) mediante ns3-ai son capacidades planificadas para etapas posteriores. Se identifican desafíos críticos como las alucinaciones de código, mitigadas parcialmente por el agente Critic y RAG. El trabajo futuro se centra en el refinamiento algorítmico y el fortalecimiento del sistema, buscando un equilibrio entre costo operacional, modelos locales (Ollama) y reproducibilidad experimental.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El presente trabajo contribuye a la formación académica y se enmarca en las actividades de investigación de sus autores, ambos vinculados a estudios de posgrado. En particular, se promueve la adquisición de **competencias avanzadas en simulación de redes, metodologías de investigación experimental y aplicación de técnicas de inteligencia artificial**, fortaleciendo la articulación entre formación teórica y práctica investigativa.

Referencias Principales

[1] Henderson et al. (2008). Network Simulations with the ns-3 Simulator.
[2] Xi et al. (2023). The Rise and Potential of Large Language Model Based Agents: A Survey. arXiv:2309.07864.
[3] Yang et al. (2024). SWE-agent: Agent-Computer Interfaces Enable Automated Software Engineering. arXiv:2405.15793.
[4] Yin et al. (2020). ns3-ai: Fostering Artificial Intelligence Algorithms for Networking Research.
[5] Hong et al. (2024). MetaGPT: Meta Programming for A Multi-Agent Collaborative Framework. arXiv:2308.00352.
[6] Pink et al. (2025). Position: Episodic Memory is the Missing Piece for Long-Term LLM Agents. arXiv:2502.06975.
[7] Lanham, M. (2025). AI Agents in Action. Manning Publications.

Keywords: Multi-Agente, NS-3, LangGraph, LLM, RAG.

Código Fuente y Documentación
<https://github.com/LW1DQ/Framework>

Uso de simuladores para el entrenamiento de robots mediante aprendizaje por refuerzo

Gonzalo Zabala

Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI) · Facultad de Tecnología Informática · Universidad Abierta Interamericana

Gonzalo.Zabala@uai.edu.ar

RESUMEN

El desarrollo exponencial del aprendizaje automático ha atravesado todas las áreas de la actividad humana. En robótica, entrenar el comportamiento de un robot en ambientes dinámicos mediante estos mecanismos se convirtió en una herramienta de gran utilidad para acelerar su desarrollo. Tradicionalmente, la programación de la interacción de un robot con su ambiente se basaba en modelos matemáticos y heurísticas con testeos engorrosos y permanentes. Los métodos de aprendizaje automático permitieron un entrenamiento menos dependiente de conocimientos previos, generando comportamientos novedosos. El surgimiento de simuladores con motores de física de alta calidad permitió recrear espacios de entrenamiento con alto grado de realismo. El modelo obtenido es luego transferido al robot físico con un refinamiento posterior acotado.

CONTEXTO

El proyecto está radicado en el Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI), dependiente de la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana. Se inserta en la línea de investigación 'Automatización y robótica'. El financiamiento es brindado por la misma Universidad Abierta Interamericana.

PALABRAS CLAVE

Robótica

Simulación 3D

Machine Learning

Reinforcement Learning

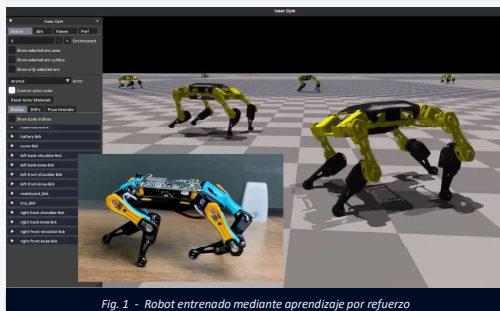


Fig. 1 - Robot entrenado mediante aprendizaje por refuerzo

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está conformado por:

- Investigador adjunto del CAETI
Director del proyecto
- Tres ayudantes alumnos de la Facultad de Tecnología Informática de la UAI

INTRODUCCION

El aprendizaje por refuerzo (AR) ha surgido como técnica esencial para el entrenamiento de robots, permitiéndoles adquirir comportamientos complejos y adaptarse a entornos reales. El AR permite aprender habilidades en forma autónoma a partir de los datos de sensores y la evaluación de resultados.

En robots móviles, el AR es eficaz para problemas con fricción y contacto, difíciles para los métodos de control convencionales. Sin embargo, realizar el entrenamiento mediante manipulación humana de un robot es imposible y peligroso para el dispositivo y su operario.

El uso de simuladores ha demostrado ser muy prometedor:

- + Recopilación de datos de entrenamiento en forma segura
- + Evita costos y riesgos del mundo real
- + Permite reiniciar el ambiente en milisegundos
- + Miles de iteraciones por hora sin desgaste físico

Principal desafío — brecha simulación-realidad:

- El rendimiento real presenta diferencias con el mundo simulado
- Técnicas de aleatorización de dominios para reducirla
- Aprendizaje por imitación para mejorar la transferencia
- RL-CycleGAN: traducción automática de imágenes simuladas a imágenes realistas.



Fig. 2 - Entrenamiento en simulador con motor de física 3D

LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

1. Mapeo sistemático del estado del arte:
Aspectos esenciales del AR en robots, simuladores y técnicas predominantes, autores e instituciones líderes.
2. Comparación de simuladores:
Criterios objetivos de elección para optimizar la eficiencia del entrenamiento y la transferencia real.
3. Experiencia en Rescate (RoboCup):
Construcción del ambiente, definición de la red neuronal e implementación de la técnica de AR seleccionada.
4. Experiencia en Fútbol de robots:
Navegación en sistemas dinámicos y entrenamiento de comportamientos colaborativos multi-agente.
5. Validación Sim-to-Real:
Ambientes simulados y físicos paralelos para evaluar técnicas de reducción del gap entre mundos.

RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

1. Mapeo sistemático

Identificación de las principales tendencias en el entrenamiento de robots mediante AR: simuladores más utilizados, técnicas predominantes, autores e instituciones con mayor producción científica y conferencias de referencia en el área.

2. Entrenamiento en Rescate

Construcción de un ambiente de simulación para RoboCup Rescue, selección del robot, definición de la red neuronal e implementación de la técnica de AR. El robot aprenderá a navegar en condiciones de fricción y contacto con comportamientos adaptativos.

3. Entrenamiento en Fútbol

Entrenamiento en dos etapas: navegación individual en sistemas altamente dinámicos y comportamiento colaborativo multi-agente. Los robots optimizarán su respuesta ante cambios rápidos y la eficiencia en tareas colectivas.

4. Validación Sim-to-Real

Implementación paralela de ambientes simulados y físicos para evaluar la efectividad de las técnicas de reducción del gap. Análisis comparativo cuantitativo entre el modelo entrenado en simulación y su desempeño en el mundo real.

WICC 2026

Workshop de Investigadores
en Ciencias de la Computación

Marzo 2026

BIBLIOGRAFIA SELECCIONADA

Cutler & How (2015). Efficient RL for robots using informative simulated priors. ICRA. Ibarz et al. (2021). How to train your robot with deep RL: lessons learned. IJRR. Johannink et al. (2019). Residual Reinforcement Learning for Robot Control. ICRA. Ju et al. (2022). Transferring policy of deep RL from simulation to reality. Nature ML. Kim et al. (2021). A Survey on Simulation Environments for Reinforcement Learning. UR. Kormushev et al. (2013). Reinforcement Learning in Robotics: Applications. Robotics.

Liang et al. (2018). GPU-Accelerated Robotic Simulation for Distributed RL. CoRL. Lin (1992). Reinforcement learning for robots using neural networks. CMU. Rao et al. (2020). RL-CycleGAN: Reinforcement Learning Aware Sim-to-Real. CVPR. Salvato et al. (2021). Crossing the Reality Gap: Survey on Sim-to-Real RL. IEEE Access. Zhao et al. (2020). Sim-to-Real Transfer in Deep RL for Robotics: A Survey. SSCI. Zhu et al. (2023). Survey of Sim-to-Real Transfer for Bioinspired Robots. IEEE TNNLS.

Arquitecturas, Redes y Sistemas Operativos



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación



CONTEXTO

Marco: Proyecto de Investigación 5409/2022: “Ecosistemas Computacionales Inteligentes para la Transformación Digital” (Sec. Investigación - Universidad Siglo 21).

Problemática: La eficiencia de las arquitecturas de procesamiento de bajo nivel (ISA) condiciona la escalabilidad y sostenibilidad de infraestructuras para IA. El predominio histórico de CISC (x86) en centros de datos enfrenta limitaciones críticas en rendimiento ante las demandas de la Transformación Digital.



LINEAS I/D

Análisis Comparativo ISA: Evaluación de arquitecturas CISC vs. RISC, con foco en la adopción de ARM en entornos de alto rendimiento

Infraestructura para IA: Estudio de latencia, throughput y aceleradores embebidos para la ejecución de frameworks (PyTorch/TensorFlow).

Soberanía Tecnológica: Análisis de RISC-V como arquitectura abierta para ecosistemas digitales inteligentes.



METODOLOGIA

Diseño: Estudio descriptivo-comparativo de carácter documental-exploratorio basado en especificaciones de fabricantes (Intel, ARM) y whitepapers de CSPs.

Casos de Estudio: Evaluación de instancias de alto desempeño en Amazon Web Services (AWS), comparando procesadores Intel Xeon Platinum (CISC) frente a AWS Graviton2 (RISC).

Instrumento: Análisis de benchmarks públicos industriales enfocados en throughput, latencia y rendimiento energético para inferencia de IA (PyTorch/TensorFlow).

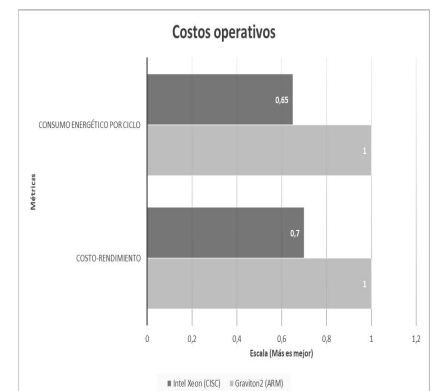
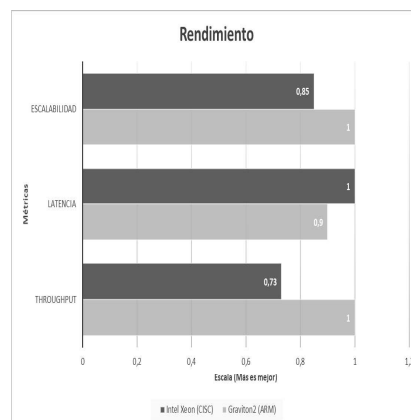
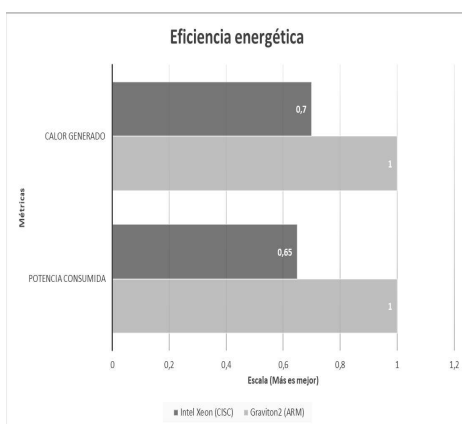


RESULTADOS

Eficiencia Energética: Superioridad de la arquitectura ARM (Graviton2) en la relación rendimiento–vatio, optimizando la disipación térmica frente a CISC (Intel Xeon).

Rendimiento y Escalabilidad: Los procesadores RISC demuestran mayor eficiencia en tareas de inferencia de IA, manteniendo alta compatibilidad nativa con frameworks PyTorch y TensorFlow.

Costos Operativos y Viabilidad: Reducción significativa del OPEX en entornos cloud-native con ARM, aunque x86 conserva ventajas en madurez de ecosistema y soporte técnico.



FORMACION RRHH

Cursos Formación en Investigación Secretaría Investigación Universidad Siglo 21

Trabajo Final de Carrera (tesina grado) Licenciatura en Informática (9/10) Universidad Siglo 21

Transferencia de conocimiento a cátedras Licenciatura en Informática y grupos de Investigación Universidad Siglo 21

Arquitectura para la verificabilidad criptográfica de eventos basada en blockchain

Jaime Fernando; Lodato Marcos; Hernandez Mario Alejandro

{marcos.lodato; fernando.jaime}@alumnos.uai.edu.ar {alejandromario.hernandez}@uai.edu.ar

Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI) - Universidad Abierta Interamericana (UAI)

RESÚMEN

Esta investigación se centra en la problemática de la falta de garantías verificables en la ejecución de procesos computacionales dentro de sistemas distribuidos modernos. Su objetivo es proponer una arquitectura que incorpore mecanismos criptográficos y tecnología blockchain como capa de verificación externa, superando las limitaciones de los modelos tradicionales de auditoría. Para ello, se estudian los fundamentos de la Arquitectura Basada en Eventos (EDA) y el patrón Event Sourcing como modelos para representar procesos mediante eventos inmutables. Asimismo, se analizan técnicas criptográficas como funciones hash y estructuras de agregación tipo Merkle Tree, que permiten construir pruebas de integridad verificables sobre conjuntos de eventos.

El objetivo principal es definir una arquitectura que transforma eventos operativos en evidencias criptográficas auditables, habilitando la detección de alteraciones, la verificación independiente y la trazabilidad histórica sin exposición de datos sensibles. Se espera que esta propuesta contribuya al desarrollo de sistemas distribuidos con mayores garantías de integridad, confianza y transparencia.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los sistemas informáticos distribuidos han evolucionado significativamente gracias a paradigmas como la computación en la nube, los microservicios y las arquitecturas orientadas a eventos. Estos enfoques permiten construir soluciones altamente escalables, desacopladas y resilientes. Sin embargo, esta evolución también ha introducido nuevos desafíos relacionados con la integridad, trazabilidad y verificabilidad de los procesos computacionales.

Los mecanismos tradicionales de auditoría, basados en logs centralizados o bases de datos transaccionales, presentan limitaciones importantes, ya que dependen del mismo dominio que genera y almacena la información. Esto implica riesgos asociados a la manipulación de datos, falta de transparencia y ausencia de garantías independientes sobre la integridad histórica de los eventos.

En este contexto, resulta fundamental incorporar mecanismos que permitan validar la información de forma confiable y descentralizada. La tecnología blockchain, junto con el uso de funciones hash y estructuras criptográficas como los árboles de Merkle, surge como una alternativa capaz de proporcionar inmutabilidad, sellado temporal y verificación independiente.

La presente investigación se enfoca en analizar estos conceptos y proponer una arquitectura que permita fortalecer la auditoría de procesos distribuidos, contribuyendo al desarrollo de sistemas más confiables y verificables.

CONTEXTO

Este proyecto pertenece al área Ingeniería de Software una de las tres áreas principales del CAETI "Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática". La institución encargada de coordinar y brindar herramientas en nuestra investigación es la Universidad Abierta Interamericana.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

La arquitectura propuesta en esta investigación busca resolver las limitaciones de integridad y verificabilidad mediante un desacople radical de confianza entre el dominio operativo y la capa de verificación externa. Se organiza en tres dominios lógicos:

- **Dominio operativo:** tipo de dominio off-chain donde se generan y persisten los eventos completos según patrones EDA y Event Sourcing.
- **Dominio de evidencia:** encargado de transformar cada evento en una huella criptográfica verificable mediante serialización estricta (orden de campos, normalización y codificación).
- **Dominio persistencia inmutable:** almacena los compromisos criptográficos generados en Sepolia a través de un Smart contract.

Para la escalabilidad y optimización de costos de la arquitectura, se implementa modelo de **persistencia dual** y agregación por **Merkle Trees**: los hashes individuales de cada evento de un lote específico se convierten en nodos hoja; se combinan por pares de forma recursiva hasta obtener una única **Merkle Root**, que es anclada en la blockchain junto con un identificador único de lote. Solo esta raíz es la que se encuentra on-chain, preservando la privacidad y reduciendo el costo de las comisiones.

Cualquier auditor externo puede verificar independientemente un evento: serializando los datos de este, calcula su hash, reconstruye el Merkle Tree off-chain y compara el resultado con la registrada en la blockchain.

RESULTADOS ESPERADOS

Se espera que esta investigación ofrezca una arquitectura práctica y las herramientas criptográficas necesarias para reforzar la verificabilidad, integridad y trazabilidad de eventos en sistemas distribuidos, aumentando la confianza y el cumplimiento normativo en procesos computacionales. Se busca aumentar el interés en el uso de la blockchain como capa de auditoría independiente y descentralizada.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está compuesto por un profesor y dos estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos de la UAI. El objetivo principal del equipo es aplicar la arquitectura a sistemas que requieran garantías formales de integridad y trazabilidad.

CuyOS: UN SISTEMA OPERATIVO PARA ENTORNOS ACADÉMICOS

Fernandez Juan Manuel¹, Godoy Pablo Daniel^{1,2,3}

¹Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ingeniería, ²Universidad Nacional de Cuyo, ITIC, ³Universidad de Mendoza.
juanmanuel12@gmail.com, pablo.godoy@ingenieria.uncuyo.edu.ar

RESUMEN

El presente trabajo describe CuyOS, un sistema operativo de 32 bits orientado a fines educativos [1]. El objetivo principal del proyecto fue desarrollar un núcleo simple, funcional y comprensible, capaz de ilustrar los conceptos fundamentales del diseño de sistemas operativos, tales como la gestión de memoria, manejo de interrupciones, planificación de procesos y salida gráfica simple.

CONTEXTO

CuyOS ha sido desarrollado en su totalidad por un estudiante de la carrera Licenciatura en Ciencias de la Computación de la Universidad Nacional de Cuyo, primer autor de este artículo, en el contexto de la asignatura Tesina. La presente publicación es financiada por el proyecto "80020240100290UN: Laboratorios virtuales destinados a educación", SIIP - UNCuyo.

ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO

Se cuenta con un sistema operativo funcional listo para ser empleado por estudiantes o profesores en tareas docentes. Las figuras 1 y 2 muestran capturas de pantalla del mismo en funcionamiento.

Figura 1: Arranque de CuyOS

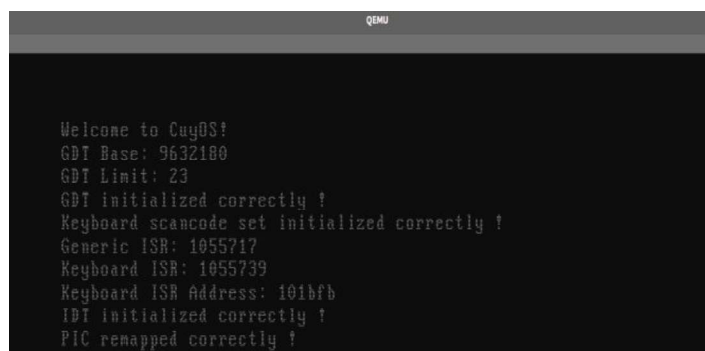


Figura 2: Inicialización del sistema operativo mediante el framebuffer emulado por QEMU

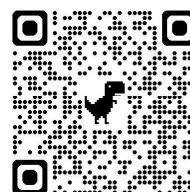


Cuyos posee arquitectura x86 e implementa gestión de memoria, interrupciones, controlador de pantalla mediante framebuffer y scheduler. El código fuente y documentación técnica del proyecto está disponible a través del enlace de la figura 3.

RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

- Se cuenta con un sistema operativo para propósitos educativos.
- Trabajos futuros: Se espera que otros estudiantes continúen el trabajo implementando módulos adicionales y mejoras, como paginación, espacio de usuario, sistema de archivos básico, capacidades de red, etc.

Figura 3: Enlace al código fuente y documentación técnica de CuyOS



BIBLIOGRAFIA

- [1] Tanenbaum, Andrew S., Herbert Bos. Sistemas Operativos Modernos. Pearson Educación, 2022.[

Gestión automatizada de cultivos basada en IoT

Lazarte, Ivanna; Aranda, Marcos; Beltramini, Paola; Contreras, Juan José; Cabiedes, Joaquin; Díaz, Karen; Gallina, Sergio

ilazarte@tecno.unca.edu.ar, pbeltramini@tecno.unca.edu.ar, juanjosecon51@gmail.com

RESUMEN

Este proyecto, enmarcado en el paradigma Agro 4.0, aborda el desarrollo de un nodo sensor robusto y autónomo para el monitoreo remoto de variables críticas. Mediante tecnologías IoT, los datos se transmiten a la nube para su procesamiento y visualización en tiempo real. Esta integración busca optimizar insumos, reducir costos y mejorar la calidad de los productos. El objetivo final es lograr una producción más eficiente y ambientalmente responsable en cultivos estratégicos, facilitando la toma de decisiones basada en datos objetivos y promoviendo la transformación digital del sector agropecuario regional.

LÍNEAS DE I+D

Las principales líneas de investigación que se abordan en este proyecto son:

- Internet de las Cosas (IoT) aplicado a la agricultura: Desarrollo e implementación de dispositivo IoT, como sensor para monitoreo en tiempo real de variables agropecuarias críticas.
- Ciencia de Datos para la optimización agrícola: Aplicación de técnicas de análisis de datos para determinar las condiciones productivas en tiempo real.
- Transformación digital y automatización en la agroindustria: Integración de tecnologías 4.0 en la producción agrícola para mejorar la toma de decisiones, optimizar recursos y promover la sostenibilidad del sector.

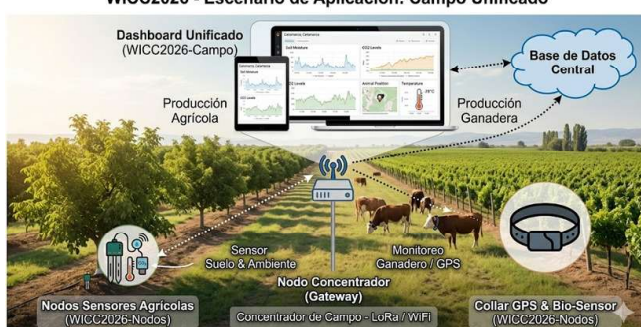


RESULTADOS ESPERADOS

- Relevar las necesidades del sector productivo y establecer los requerimientos técnicos y funcionales del sistema.
- Desarrollar un prototipo funcional en condiciones de laboratorio.
- Establecer un sistema de transmisión de datos robusto y adecuado a la realidad geográfica de Catamarca.
- Crear una plataforma web funcional que permita la visualización, almacenamiento y análisis de los datos recolectados.
- Validar el funcionamiento del sistema completo en entornos controlados en condiciones reales de producción.
- Transferir la solución tecnológica a los productores y generar capacidades locales para su adopción.



WICC2026 - Escenario de Aplicación: Campo Unificado



CONCLUSIONES

El proyecto permitirá generar un conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos que se materializarán en una herramienta avanzada para una mejor gestión de insumos, reducir costos y mejorar la calidad de los productos contribuyendo a una producción más eficiente y ambientalmente responsable.



Hacia un Framework de Decisión para Arquitecturas de Microservicios en Aplicaciones



Joaquín Alborno¹, Susana Chave², Adriana E. Martín³, Sergio Flores⁴

¹joaquinalborno1207@gmail.com, ²schavez@iinfo.unsj.edu.ar, ³arianamartinsj@gmail.com, ⁴sergiorflores@gmail.com

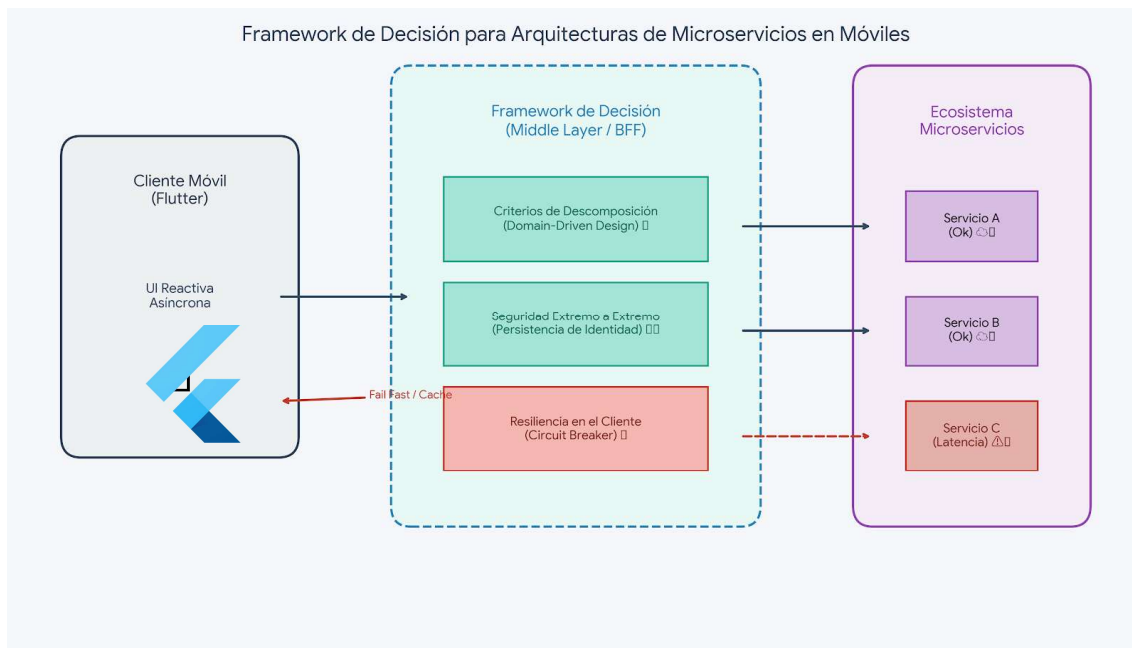
Contexto

Este trabajo se enmarca dentro del Proyecto: “Aplicaciones Distribuidas en Arquitectura de Microservicios. Desafíos técnicos y mejores prácticas”, cuya propuesta se presentó en convocatoria para el período 2026-2027 y se encuentra en proceso de evaluación.

Departamento e Instituto de Informática de la FCEfN de la UNSJ.

Línea de Investigación y Desarrollo

La adopción de arquitecturas de microservicios en el backend de aplicaciones móviles ha mejorado la escalabilidad y la independencia de los equipos de desarrollo. Sin embargo, esta transición introduce complejidades significativas en el ecosistema móvil, tales como la sobrecarga de red, la persistencia segura de la identidad del usuario y la gestión de la conectividad intermitente. Este trabajo propone una línea de investigación orientada a la creación de un Framework de Decisión que establezca buenas prácticas de diseño y mantenimiento. El enfoque se centra en tres pilares: criterios de descomposición basados en dominios, protocolos de seguridad de extremo a extremo, y patrones de resiliencia en el cliente. El resultado esperado es una guía metodológica que permita a los desarrolladores optimizar la integración entre clientes móviles y ecosistemas distribuidos, garantizando una experiencia de usuario fluida y segura.



Formación de Recursos Humanos

Se encuentra en desarrollo:

Se prevé la divulgación de los resultados a través de:
-Una tesis doctoral sobre varios temas investigados por medio de cursos de postgrado y actualización o publicaciones en áreas afines.
-Una tesis de maestría o publicación de divulgación y asesoramiento a empresas y el área de Serverless y/o privadas.
y Computación distribuida.

Objetivo

Objetivo general:

Definir y validar un Framework de Decisión que consolide un conjunto de mejores prácticas para el diseño, implementación y mantenimiento de aplicaciones móviles respaldadas por arquitecturas de microservicios.

Objetivos específicos

- Descomposición por dominio: Separar módulos en

microservicios usando DDD, no por capas técnicas.

- Seguridad end-to-end: Mantener identidad y permisos del usuario en todos los microservicios, sin perder rendimiento.

- Resiliencia móvil: Usar Circuit Breaker y caché en el dispositivo para funcionar bien offline o con mala conexión.

LABORATORIOS VIRTUALES DESTINADOS A EDUCACIÓN

Godoy Pablo Daniel^{1,2,3,4}, Marianetti Osvaldo Lucio^{1,4}, Chediack Ernesto^{1,4}, Manganelli Silvina^{1,2}, Sanchez Agustina¹

¹Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ingeniería, ²Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, ³Universidad Nacional de Cuyo, ITIC, ⁴Universidad de Mendoza
pablo.godoy@ingenieria.uncuyo.edu.ar

RESUMEN

El presente artículo describe los avances del trabajo para la implementación de un laboratorio virtual o simulador simple de diagramas fasoriales y funciones en el tiempo de corriente alterna.

CONTEXTO

El trabajo es financiado por la Universidad Nacional de Cuyo a través del proyecto cuyo código de identificación y título es "80020240100290UN: Laboratorios virtuales destinados a educación". El proyecto surge como una evolución de dos proyectos de investigación anteriores y la integración de un trabajo de tesis doctoral [1].

ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO

El laboratorio virtual está en su etapa final de desarrollo. Actualmente se están realizando tareas de detección de errores y depuración. Las figuras 1 y 2 muestran capturas de su interfaz web. La figura 3 es el enlace.

Se espera que el mismo sea utilizado en la asignatura Física 2A de la Facultad FCEN, Universidad Nacional de Cuyo, en el segundo semestre de 2026.

Figura 1: Interfaz web completa

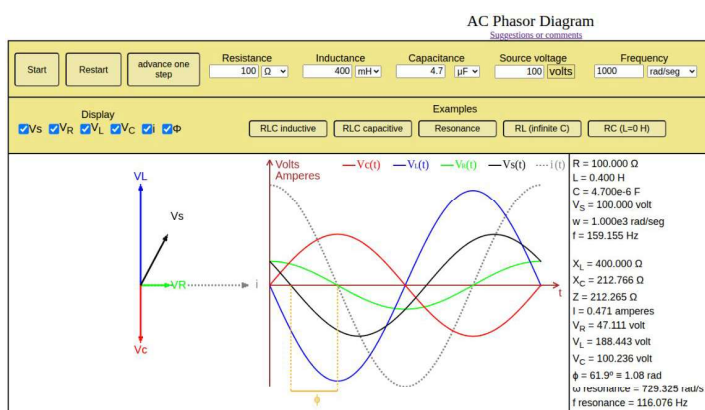
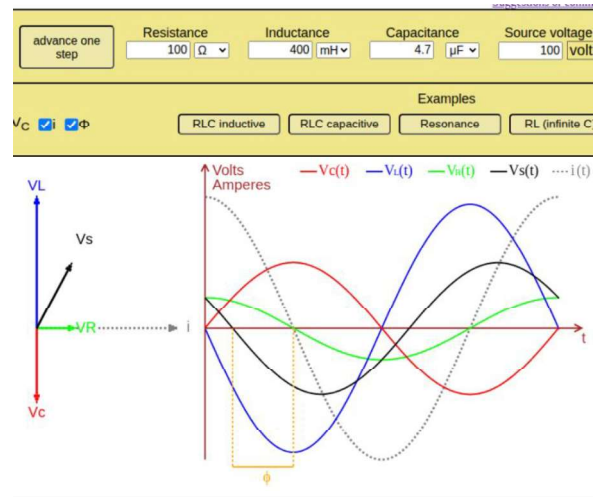


Figura 2: Interfaz web mostrando el diagrama fasorial de un circuito RLC serie inductivo



RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

- Se cuenta actualmente con varios laboratorios virtuales y laboratorios trasladables al curso. Se espera contar con un mayor número de estas herramientas.
- Formación de recursos humanos: Dos integrantes del equipo de trabajo se encuentran realizando sus trabajos de tesis doctoral y tesina final de carrera de grado.

Figura 3: Enlace al código fuente y documentación técnica de CuyOS



BIBLIOGRAFIA

- [1] Godoy, Pablo; Marianetti, Osvaldo; García Garino, Carlos; "Experiences With Computer Architecture Remote Laboratories"; en Handbook of Research on Software Quality Innovation in Interactive Systems", Chapter 5; IGI Global, Hershey, Pennsylvania, USA, 2020.

Microservicios en Aplicaciones Móviles



Adriana E. Martín¹, Susana Chavez², Sergio Flores³, Joaquin Alborno⁴, Nelson Rodriguez⁵

¹arianamartinsj@gmail.com, ²schavez@iinfo.unsj.edu.ar, ³sergiorflores@gmail.com,
⁴joaquinalborno1207@gmail.com, ⁵nelson@iinfo.unsj.edu.ar

Objetivo

Objetivo general:

Analizar y proponer un conjunto de buenas prácticas para el diseño, implementación y mantenimiento de aplicaciones distribuidas basadas en arquitectura de microservicios, considerando los principales desafíos técnicos actuales.

Objetivos específicos:

Objetivos teóricos

Diferenciar arquitecturas monolíticas vs. Microservicios.

-Analizar el rol del BFF/API Gateway en reducción de latencia y optimización de payloads.

Objetivos experimentales

-Identificar ventajas / desventajas específicas para entornos móviles.

-Proponer buenas prácticas y guía práctica para diferentes proyectos.

Contexto

Este trabajo se enmarca dentro del Proyecto: “Aplicaciones Distribuidas en Arquitectura de Microservicios. Desafíos técnicos y mejores prácticas”, cuya propuesta se presentó en convocatoria para el período 2026-2027 y se encuentra en proceso de evaluación.

Departamento e Instituto de Informática de la FCEfYn de la UNSJ.

Línea de Investigación y Desarrollo

Las aplicaciones móviles actuales exigen backends escalables, resilientes y de despliegue frecuente para millones de usuarios con conectividad variable. La arquitectura de microservicios descompone el backend en servicios autónomos con bases de datos independientes. Este trabajo analiza su integración con clientes móviles mediante el patrón Backend for Frontend (BFF) y API Gateway. Se comparan con arquitecturas monolíticas y se detallan ventajas, desafíos y buenas prácticas. Basado en revisión sistemática y casos reales.

Formación de Recursos Humanos



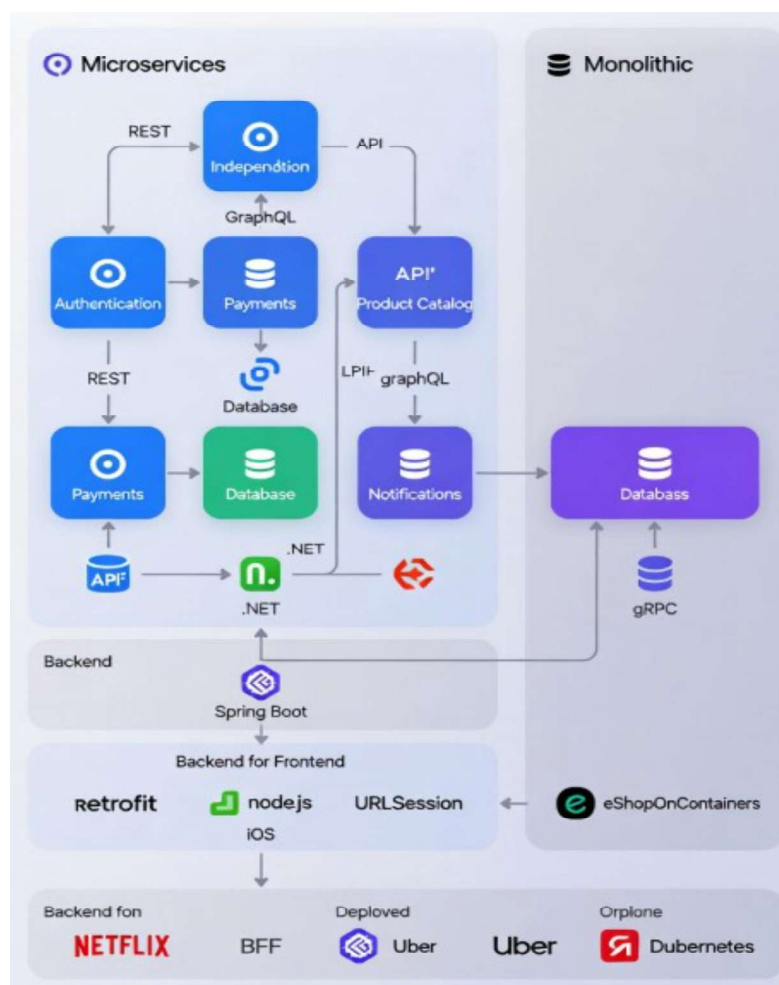
Se encuentra en desarrollo:

-Una tesis doctoral sobre paralelismo híbrido y Big Data.

-Una tesis de maestría en áreas afines.

-Dos tesinas de grado en el área de Serverless computing, Concurrencia y Computación distribuida.

Se prevé la divulgación de varios temas investigados por medio de cursos de postgrado y actualización o publicaciones de divulgación y asesoramiento a empresas y otras instituciones públicas y/o privadas.



Tecnologías de IoT y Visión Artificial aplicadas a sistemas inteligentes

Jorge Osio^{1,2}, Juan Salvatore¹, Mauro Salina¹, Marcelo Cappelletti^{1,2}, Diego Montezanti^{1,3},
 Juan Piñeiro¹, Juan Carlos Czerwien¹, Braian Pezet¹, Lucia Osés¹, Emanuel Julio¹, Martín
 Paez¹, Matías Busum Fradera¹, Facundo Chazarreta¹, Patricio Gross¹, Lucas Olivera¹, Diego
 Encinas^{1,3}, Martín Morales¹

¹ Programa TICAPPS, Univ. Nac. Arturo Jauretche, Florencio Varela (1888), Argentina.

² Grupo de Control Aplicado, Instituto LEICI (UNLP-CONICET), La Plata (1900), Argentina.

³ Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI) - Facultad de Informática - UNLP – Centro Asociado CIC

4 Centro UTN CODAPLI-FRLP, La Plata (1900), Argentina.

{Josio, mcappelletti, jsalvatore, dmontezanti, dencinas, martin.morales}@unaj.edu.ar

Resumen

El presente proyecto se enfoca en líneas de investigación que involucran nuevas tecnologías como Internet de las Cosas (IoT), visión artificial y robótica. La investigación se centra especialmente en las técnicas de Smart IoT, las técnicas de aprendizaje automático aplicadas sobre dispositivos de bajas prestaciones de procesamiento y el aprendizaje profundo para el reconocimiento de objetos en aplicaciones de robótica. Se espera que los resultados obtenidos permitan proporcionar soluciones a problemáticas socio-productivas presentes en la región, como son las medioambientales, la innovación en el sector productivo mediante tecnologías de la industria 4.0.

Entre los temas de investigación que se desarrollan en esta línea, se incluyen el diseño e implementación de técnicas de visión por computadora, con los objetivos de agregar funcionalidades a dispositivos robóticos (como la clasificación de residuos) y el de análisis para descontaminación de suelos en aplicaciones agrícolas, entre otros. Además, mediante el agregado de control y supervisión remota (utilizando herramientas de IoT), se busca proporcionar a estos dispositivos la autonomía suficiente para la realización de tareas en entornos abiertos.

En el área de Smart IoT, se ha desarrollado una plataforma IoT que incluye los servicios esenciales, como un broker MQTT para la gestión de las comunicaciones, una base de datos, un servicio de visualización de datos y una plataforma de programación orientada a flujos (NodeRed) [1]. Esta plataforma brinda las herramientas necesarias para la obtención y almacenamiento de información, y se encuentra en desarrollo el agregado de un servicio de análisis de datos que utiliza aprendizaje automático para predicción y toma de decisiones. sistemas IoT.

Líneas de Investigación y Desarrollo

• El grupo de investigación que se ha constituido en la UNAJ es multidisciplinario, y sus miembros cuentan con experiencia en sistemas de cómputo de altas prestaciones, arquitecturas distribuidas, resiliencia, sistemas embebidos, IoT, aprendizaje automático y robótica.

• Una de las líneas de I/D que se presentan en este trabajo está basada en el estudio y desarrollo de herramientas alternativas para el procesamiento de imágenes a partir de algoritmos de aprendizaje automático y visión por computadora. La línea referente a sistemas AIoT pretende, en primera instancia, evaluar las herramientas tecnológicas disponibles para determinar las posibles aplicaciones, pero también sus limitaciones.

• En cuanto a la línea vinculada con la robótica, se encuentra en desarrollo la búsqueda de aplicaciones innovadoras, como la separación automática de objetos reciclables y la capacidad de detección de gestos y obstáculos, mediante visión artificial, para lograr autonomía en los robots móviles.

• Actualmente se encuentra en proceso de evolución el nuevo proyecto denominado: "Tecnologías de IoT y Visión Artificial aplicadas a sistemas inteligentes".

Resultados alcanzados

Se optimizaron los algoritmos de detección de objetos reciclables, logrando una transición de detecciones únicas a un sistema de detección múltiple simultánea. Asimismo, se implementó el procesamiento en video en tiempo real, lo que derivó en un incremento sustancial en la precisión y tasa de aciertos del sistema de clasificación automatizada.

Mediante la integración de la librería MediaPipe, se desarrolló un módulo de detección de gestos faciales para sistemas de monitoreo remoto. Las pruebas demostraron una alta eficiencia y robustez del algoritmo, logrando resultados satisfactorios incluso bajo las limitaciones de resolución de hardware de la cámara ESP32-CAM (ver figura 1). Las pruebas realizadas permitieron verificar la precisión en la detección de gestos como guiños, apertura de boca y muecas, con una latencia aceptable en para una aplicación de tiempo real. Sin embargo, se identificaron limitaciones en escenarios con iluminación variable, uso de accesorios (como por ejemplo lentes) o ángulos pronunciados ($>30^\circ$), donde la precisión disminuye, debido a errores en la generación de la malla facial.

En el ámbito del monitoreo de parámetros hídricos en arroyos, se diseñó e implementó una red de sondas de largo alcance. La arquitectura utiliza tecnología LoRa bajo un protocolo propietario configurado en topología Daisy Chain. Esta configuración permite extender significativamente el área de cobertura, superando las limitaciones de distancia convencionales en entornos abiertos.

Se alcanzaron hitos clave en la integración de hardware y software en robótica:

- **Integración de Visión:** Se vinculó con éxito el sistema de detección de objetos (procesado en una Raspberry Pi) con el control cinemático de un **brazo robótico**.
- **Movilidad Autónoma:** Se desarrolló un prototipo de **robot móvil con conectividad IoT**, capaz de desplazarse de forma autónoma para realizar el análisis de características físico-químicas del suelo.

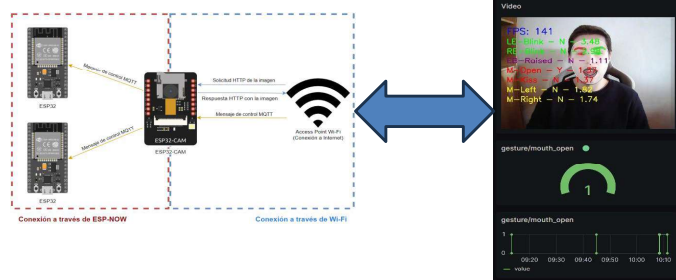


Fig. 1. sistema IoT para reconocimiento de gestos

Referencias

- [1] F. Chazarreta, M. Busum Fradera, J. R. Osio, J. E. Salvatore, Morales D. M. "Diseño de una plataforma de servicios IoT para aplicaciones de interés social", IX CONAISI, 2022.
- [2] M. L. Osés, B. Pezet, M. Salina, JR Osio, MA Cappelletti, M. Morales. Técnicas de Deep Learning aplicadas a un sistema de clasificación de objetos para un recolector de residuos inteligente. 52 Jornadas Argentinas de Informática Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (JAIIO). 2023
- [3] J. Osio, J. Salvatore, M. Salina, M. Cappelletti, D. Montezanti, L. Olivera, M. Paez, F. Palacio, M. Busum Fradera, F. Chazarreta, "Nuevas tecnologías de IoT y visión artificial para el diseño de sistemas con aplicaciones de interés social", UNP, Puerto Madryn, WICC 2024.

UM-CLOUD: INFRAESTRUCTURA DE IA ON-PREMISE PARA EDUCACIÓN SUPERIOR

Diego Navarro¹, Juan José Ciarlante¹, Ignacio Bosh¹, Mariela Asensio¹

¹UM-Cloud, Facultad de Ingeniería, Universidad de Mendoza

diego.navarro@um.edu.ar

RESUMEN

Las universidades enfrentan una brecha significativa en recursos de infraestructura de IA comparadas con la industria. Este trabajo presenta UM-Cloud, infraestructura on-premise de IA de la Universidad de Mendoza que implementa arquitectura híbrida sobre Kubernetes utilizando KubeAI con motores duales Ollama y vLLM. La solución sirve 6 modelos LLM en producción sobre 5 nodos GPU heterogéneos (RTX 3090, RTX 5060 Ti, RTX 2080 Super), con contexto extendido de 32K tokens que habilita casos de uso educativos avanzados. El enfoque prioriza soberanía tecnológica e independencia operativa.

Área: Arquitectura, Redes y Sistemas Operativos

CONTEXTO

UM-Cloud es una línea de investigación consolidada de la Facultad de Ingeniería iniciada en 2015, enfocada en arquitecturas de servicios cloud. El proyecto responde al principio institucional de entender la tecnología construyéndola para luego enseñarla.

Evolución histórica:

- 2015: OpenStack
- 2019: Kubernetes + Rook + OpenStack
- 2020-2021: Laboratorio Remoto COVID-19
- 2022: Ampliación x4
- 2023: kros'k + cátedra Cloud Computing
- 2024: Extensión a servicios IA con KubeAI

Equipo: Mg. Ing. Diego Navarro (Director Ingeniería en Informática, líder UM-Cloud desde 2015), Mg. Ing. Juan José Ciarlante (Arquitecto UM-Cloud, ex-Google SRE, CNCF CKA), Ing. Ignacio Bosch (Titular Cátedra Inteligencia Artificial), Esp Lic. Mariela Asensio (Directora Instituto Informática – Sede San Rafael)

Infraestructura: <https://cloud.um.edu.ar>

Repositorio: <https://github.com/umcloud>

ARQUITECTURA TÉCNICA

Stack sobre Kubernetes:

- KubeAI Operator (orquestación)
- Motores duales: Ollama (GGUF) + vLLM (AWQ 4-bit)
- Open WebUI (OAuth @um.edu.ar)
- CephFS (200Gi persistente)
- NVIDIA GPU Operator v25.3.4 con time-slicing

Infraestructura GPU:

- 2x RTX 3090 24GB (Ampere) - modelos grandes
- 2x RTX 5060 Ti 16GB (Blackwell) - medianos + HA
- 1x RTX 2080S 8GB (Turing) - ligeros

POSICIONAMIENTO REGIONAL

Primera universidad privada latinoamericana con infraestructura Kubernetes de IA documentada.

Diferenciación en 4 dimensiones:

1. Institución privada (vs. centros públicos/nacionales)
2. Orquestación Kubernetes (vs. SLURM regional)
3. GPUs consumer-grade (vs. datacenter)
4. Orientación educativa directa

Contexto regional:

- Argentina: Clementina XXI (296 Ponte Vecchio), UNC-CCAD (44 A30)
- Brasil: Santos Dumont (248 H100 + 144 GH200)
- Chile, México, Colombia: SLURM sobre datacenter GPUs

MODELOS DESPLEGADOS

Modelo	GPU	VRAM	Caso de uso
gemma3-4b	RTX 2080S	~6GB	Chat ligero
gemma3n-e2b	RTX 2080S	~2GB	Embeddings
nemotron-3-nano-30b	RTX 3090	~20GB	Razonamiento MoE
glm47-flash	RTX 3090	~20GB	Texto/Código especializado
nomic-embed-text	CPU	~0.3GB	Embeddings
gpt-oss-20b	2x RTX 5060Ti	~14GB	32k ctx (HA)

DESGLOSE TÉCNICO CONTEXTO 32 k
Contexto extendido de 32K tokens en RTX 5060 Ti (16GB) mediante cuantización dual:

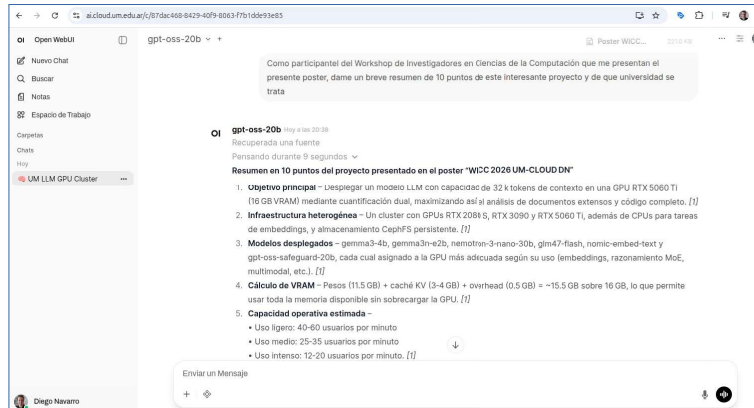
- Modelo: GGUF Q4_K_M (40GB FP16 → 11.5GB)
- KV cache: Q4_0/Q8_0 (12-14GB → 3-4GB)
- Overhead: 0.5GB para estabilidad

Cálculo VRAM:

Pesos (11.5GB) + KV cache (3-4GB) + Overhead (0.5GB) = 15.5GB / 16GB

Esto maximiza el contexto para análisis de documentos extensos, agentes de código (tipo OpenCode) y código completo en aplicaciones educativas.

RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS



Infraestructura validada:

- 6 modelos LLM en producción / OpenWebUI + OAuth institucional (@um.edu.ar) / API OpenAI-compatible / Storage CephFS persistente

Capacidad operativa estimada:

- Uso ligero (1-2 req/min): 40-60 usuarios
- Uso medio (5-10 req/min): 25-35 usuarios
- Uso intenso (15+ req/min): 12-20 usuarios

Validación tecnológica:

- Stack alineado con industria 2026 / KubeAI / Arquitectura híbrida maximiza hardware heterogéneo

Próximos pasos:

- Métricas de uso real / Evaluación expansión GPU / Documentación casos educativos

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Stanford IT, "Unlock Mlawee's Potential for Breakthrough Research", 2025.
- [2] Kempner Institute, "400 H100 GPUs Computing Cluster", 2023.
- [3] Princeton AI, "300 GPU cluster for academic AI research", 2024.
- [4] Kantrowitz, "Universities Under-Resourced For AI", 2024.
- [5] Argentinagob, "Clementina XXI", 2023.
- [6] UNC-CCAD, "Santos Dumont Upgrade", 2025.
- [7] Evident, "Santos Dumont Upgrade", 2025.
- [8] National Research Platform, nrpai, 2025.
- [9] Weitzel et al., "NRP: Stretched Kubernetes Cluster", PEARC '25.
- [10] KubeAI Documentation, kubeai.org, 2025.
- [11] Xvion et al., "PageAttention", SOSP '23.
- [12] Song et al., "PowerInfer", arXiv:2312.12456, 2024.
- [13] NVIDIA, "GPU Operator Documentation", 2025.



AUTORES

Thomás Aguado, taguado@info.unlp.edu.ar
Facultad de Informática.
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
 Patricia Bazán, pbaz@info.unlp.edu.ar
Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
 Alejandra B. Llitas, alejandra.llitas@info.unlp.edu.ar
LIFIA | Laboratorio de Investigación y Formación en Informática Avanzada
Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
CICPBA

Visual CRANE.

Implementación visual para el despliegue simplificado de aplicaciones containerizadas en entornos locales

RESUMEN

CRANE es una herramienta para el despliegue local de aplicaciones en contenedores, liviana, de propósito general y con capacidades de escalado automático.

El diseño de CRANE presentado en [Arcidiacono et al., 2022] contempla la implementación de la herramienta con un componente de back-end para la creación y despliegue de contenedores y un componente de front-end orientado a un usuario final que debe desempeñar el rol de DevOp dentro de un proyecto [Httermann M, 2012].

Este trabajo presenta la implementación del componente de front-end con el objetivo de mejorar la experiencia del usuario tanto en contextos educativos como profesionales vinculados al área de DevOps, permitiendo la creación y administración de infraestructuras containerizadas de forma visual, ágil e intuitiva.

El sistema ofrecerá funcionalidades como la manipulación gráfica de instancias y servicios, la visualización de métricas en tiempo real, la configuración de reglas de escalado y enrutamiento, la gestión de usuarios y roles, y la generación automatizada de archivos de configuración. En conjunto, buscará emular un entorno tipo PaaS de bajo costo, accesible y alineado con estándares actuales de despliegue de software.

CONTEXTO

CRANE es una herramienta diseñada para el despliegue local de aplicaciones en contenedores, enfocada en simplificar las pruebas de entornos distribuidos de forma local. CRANE ofrece una solución liviana y de propósito general con capacidades de ruteo, escalado y monitoreo automático. Orientada a estudiantes, docentes y desarrolladores que necesiten crear y desplegar servicios en contenedores simulando las características básicas que ofrece un entorno cloud de plataforma como servicio (PaaS) [Pavon, 2023].

CRANE ya dispone de una API funcional que permite gestionar servicios containerizados de forma eficiente, su uso actual implica una barrera técnica considerable.

Para poder interactuar con la herramienta, es necesario no solo instalar y configurar el entorno, sino también contar con conocimientos específicos sobre APIs y herramientas como Postman. Esta falta de una interfaz visual limita su accesibilidad, especialmente para estudiantes, docentes y profesionales que podrían beneficiarse de sus funcionalidades, pero que no poseen formación técnica avanzada.

Se propone el desarrollo de un front-end accesible, visualmente intuitivo y centrado en la experiencia del usuario. Esta interfaz permitirá ampliar el alcance de CRANE y facilitar su adopción en entornos educativos y profesionales, simulando un entorno PaaS local con una experiencia de uso cercana a la de plataformas en la nube, pero sin los costos ni la complejidad que estas suelen implicar. Está pensada para lograr una mejor inclusión de profesionales interesados en el mundo devops sin sumergirse en un conjunto de herramientas y conceptos complejos.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN



DESARROLLO DE CONOCIMIENTOS EN DOCKER Y MANEJO DE CONTENEDORES.



GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE APLICACIONES.

La solución propuesta se organiza en capas que integran el front-end desarrollado en React/Next.js, un cliente API que abstrae las operaciones expuestas por CRANE y los servicios de infraestructura encargados del despliegue y monitoreo de contenedores. La Figura 1 ilustra la arquitectura general del sistema y el flujo de interacción entre sus componentes.

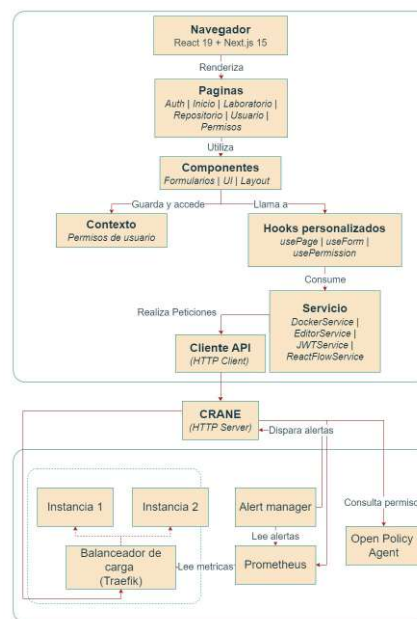


FIG 1. ARQUITECTURA GENERAL DEL SISTEMA CRANE

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La diversidad de líneas de investigación enunciadas propone un foco de investigación claro y concreto para la formación de recursos humanos, de una manera directa en el desarrollo de conocimientos en Docker y el manejo de contenedores, así como, conceptos de seguridad, comunicación entre contenedores o simplemente ser capaz de analizar las métricas obtenidas por un determinado contenedor y tomar decisiones fundamentadas.

REFERENCIAS

- [Arcidiacono et al., 2022] Arcidiacono, J., Bazán, P., del Río, N., & Llitas, A. B. (2022). Crane: A Local Deployment Tool for Containerized Applications. In Conference on Cloud Computing, Big Data & Emerging Topics (pp. 58-71). Springer, Cham.
- [Arcidiacono et al., 2020] Arcidiacono, J., Llitas, A. B., & Bazán, P. A. (2020). DEHIA, una plataforma para la generación y ejecución de actividades de recolección de datos con intervención humana aplicada en el Programa E-Basura. In VI Simposio Argentino de Ciencia de Datos y GRANDES DATOS (AGRANDA 2020)-JAIIO 49 (Modalidad virtual).
- [Fernandes, 2022] Fernandes, M., Ferino, S., Fernandes, A., Kulesza, U., Aranha, E., & Treude, C. (2022, May). DevOps education: An interview study of challenges and recommendations. In Proceedings of the ACM/IEEE 44th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training (pp. 90-101).
- [Httermann, 2012] Httermann, M. (2012). DevOps for developers. Apress: delivers a practical, thorough introduction to approaches, processes and tools to foster collaboration between software development and operations.
- [Kim, 2021] Kim, G., Humble, J., Debois, P., Willis, J., & Forsgren, N. (2021). The DevOps handbook: How to create world-class agility, reliability, & security in technology organizations.
- [Pavon, 2023] J. M. Silva Pavón, F. Bellino, P. Bazán, A. B. Llitas y N. del Río, CRANE: Simplificando el despliegue de aplicaciones containerizadas en entornos locales, Tesis de grado, Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, 2023. [En línea]. Disponible en: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/168369>

Bases de Datos y Minería de Datos



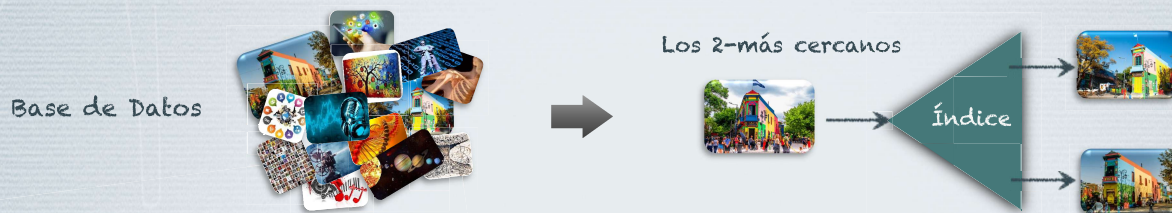
XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

Almacenamiento y recuperación para la gestión de datos masivos

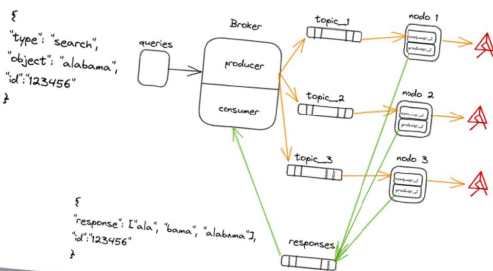
V. Aragón, C. Ariza, L. Britos, N. Centorbi, M. G. Dorzán, A. Grosso, S. M. Jofré, F. Kasián, G. Leiva, S. Lososzewski, V. Ludueña, N. Reyes, P. Roggero, P. Samat, K. Figueroa, E. Chávez, R. Paredes, C. Deco

Métodos de acceso métricos (MAM's)

Método de acceso métrico	Creación		Almacenamiento		Respuesta	
	Estática	Dinámica	Memoria principal	Memoria secundaria	Exacta	Aproximada
DSC Paralelo		X		X	X	
DSCCR		X		X	X	
DDISAT SM		X		X	X	
DDISAT ^{App}		X	X			X



Arquitectura del DSC Paralelo



+ PostgreSQL

Operaciones para datos métricos

DBMS para Bases de Datos Multimedia

Ejemplo de Operación: Dadas dos bases de datos A y B ⊆ U, la operación de join por similitud entre A y B se define como:

$$A \bowtie_{\Phi} B = \{(x, y) / (x \in A \wedge y \in B) \wedge \Phi(x, y)\}$$

Gestión de datos agropecuarios

Diseñar e implementar una aplicación para un dispositivo móvil, que permita comandar un instrumento de medición de nivel freático de uso agropecuario.

Sincronización de bases de datos

Sincronización robusta y consistente de bases de datos distribuidas para un problema de venta de productos online (local, nube y web) mediante un esquema maestro-maestro, para entornos de alta disponibilidad y tolerancia a fallos, considerando modelos de datos estructurados y no estructurados.

Diseño de material didáctico

- realizar un relevamiento de herramientas y metodologías didácticas vigentes aplicables a la gestión de datos.
- producción de recursos educativos pertinentes para apoyar la enseñanza de temas relacionados a la gestión de datos en carreras de grado y posgrado.

Formación de Recursos Humanos

- Dos (2) tesis de Maestría en Informática - UNSJ
- Dos (2) tesis de Maestría en Ciencias de la Computación - UNSL
- Una (1) tesis de Maestría en Sistemas Embebidos - UNSL
- Dos (2) tesis de Especialización en Educación Superior - UNSL
- Dos (2) trabajos finales de grado - UNSL
- Una (1) pasantía de investigación - UNSL.

Contexto

Proyecto: Soluciones computacionales para la gestión de datos

LaBda - LIDIC - UNSL



Raúl Eduardo Paz Zanini¹, Germán Ezequiel Lescano¹ y Lilia Eugenia Palomo¹
{rauleduardo.pazzanini, germanezequiel.lescano, lilia.palomo}@ucse.edu.ar
Facultad de Ciencias para la Innovación y el Desarrollo (FCID)¹
Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE)

CONTEXTO

El proyecto se enmarca en el creciente desarrollo del Procesamiento del Lenguaje Natural, impulsado por los modelos basados en arquitectura Transformer, que han revolucionado la forma de analizar y comprender textos. Surge ante la necesidad de evaluar el desempeño de estos modelos en idioma español, dado que la mayoría de los avances se han centrado en el inglés.

En este contexto, la investigación, financiada por la Facultad de Ciencias para la Innovación y el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago del Estero, promueve la articulación entre docencia e investigación.

Asimismo, busca generar conocimiento aplicable tanto en el ámbito académico como en aplicaciones reales, favoreciendo el desarrollo de herramientas más inclusivas, eficientes y adaptadas a las particularidades lingüísticas del español.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO/OBJETIVOS

El proyecto se estructura en torno a la evaluación y comparación de modelos Transformer preentrenados aplicados a la clasificación de textos en español, un campo donde aún se evidencia limitada experimentación.

El objetivo general consiste en analizar el rendimiento de distintos modelos para determinar sus fortalezas, limitaciones y posibles aplicaciones. Para ello, se establecen diversos objetivos específicos que guían el desarrollo de la investigación.

En primer lugar, se busca comprender en profundidad los fundamentos teóricos de la arquitectura Transformer y su funcionamiento en tareas de procesamiento del lenguaje natural. Asimismo, se propone revisar el estado del arte de estos modelos en el contexto del idioma español, identificando avances, brechas y oportunidades de mejora.

Otro eje central es la selección de corpus adecuados, que cuenten con etiquetas clasificatorias y representen distintas problemáticas reales. A partir de ello, se implementará un pipeline completo que incluirá etapas de preprocesamiento, entrenamiento y validación de modelos. Posteriormente, se evaluarán los resultados mediante métricas estandarizadas, permitiendo realizar comparaciones objetivas.

Finalmente, se analizarán los resultados obtenidos con el fin de elaborar recomendaciones que orienten la aplicación de estos modelos en distintos contextos, contribuyendo tanto al desarrollo científico como a su transferencia práctica en ámbitos académicos y profesionales.

73

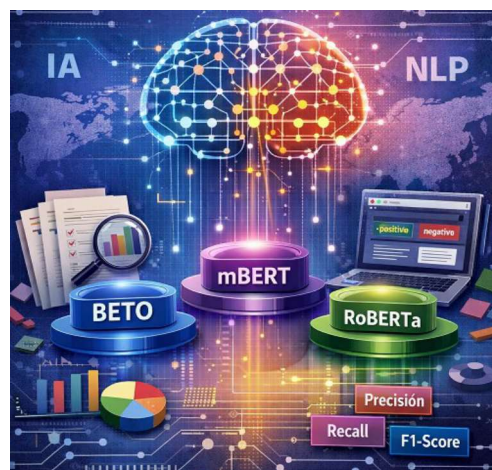
RESULTADOS ESPERADOS

Los resultados esperados del proyecto se orientan a generar aportes significativos en los planos técnico, pedagógico y social.

En el aspecto técnico, se prevé la elaboración de un ranking comparativo del desempeño de distintos modelos Transformer aplicados a la clasificación de textos en español, utilizando métricas estandarizadas como precisión, recall y F1-score. Asimismo, se espera formular recomendaciones prácticas para la selección de modelos en función del tipo de tarea, características del corpus y disponibilidad de recursos computacionales, lo que permitirá optimizar su implementación en diversos contextos.

En el plano pedagógico, los resultados contribuirán a la actualización de contenidos en asignaturas vinculadas a bases de datos y análisis numérico, incorporando avances recientes en inteligencia artificial.

Finalmente, en el ámbito social, el proyecto busca democratizar el acceso a herramientas de procesamiento del lenguaje en español, promoviendo el uso responsable y eficiente de la inteligencia artificial, así como la difusión del conocimiento generado en espacios académicos y científicos.



FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

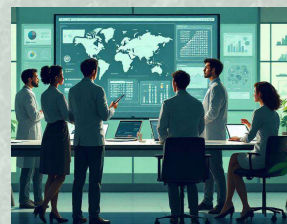
El proyecto integrado por un equipo de tres docentes investigadores y prevé la incorporación de estudiantes de grado en actividades de investigación, busca fortalecer la formación académica y práctica, promoviendo el desarrollo de competencias en inteligencia artificial, análisis de datos y trabajo colaborativo en contextos científicos.



Bases de Datos Espaciales y Espacio-Temporales y su aplicación en Gestión Académica Universitaria

Javier Apolloni, Berta Garcia, Pablo Palmero y María Teresa Taranilla

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales
Universidad Nacional de San Luis, Argentina
{javierma, bgarcia, prpalmero, tarani}@unsl.edu.ar



PROYECTO "TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE BASES DE DATOS"

INVESTIGAR DOMINIOS DE APLICACIÓN DE BASES DE DATOS ESPACIALES Y ESPACIO-TEMPORALES UTILIZANDO TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE APOYO EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Indexación Espacial y Espacio-Temporal

Análisis y evaluación de técnicas aplicadas a objetos en movimiento, con diseño e implementación de estructuras de almacenamiento y algoritmos de consulta con evaluación experimental.

Modelado e Integración de Datos

Investigación de técnicas que articulen datos tradicionales con datos espaciales y temporales para el análisis de fenómenos dinámicos en contextos reales.

Herramientas y Visualización

Diseño de aplicaciones con funcionalidades de consulta y visualización tradicional y espacial en diferentes dispositivos.

Ámbitos de Aplicación

🐄 Producción Agropecuaria 🐄

Seguimiento de indicadores productivos, trazabilidad animal y monitoreo de rodeos y fauna silvestre.



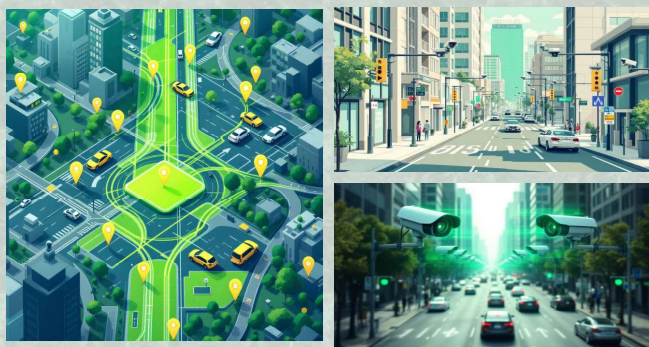
🔥 Gestión de Incendios Forestales 🔥

Integración de información geoespacial para documentar eventos, analizar su dinámica y evaluar impacto ambiental.



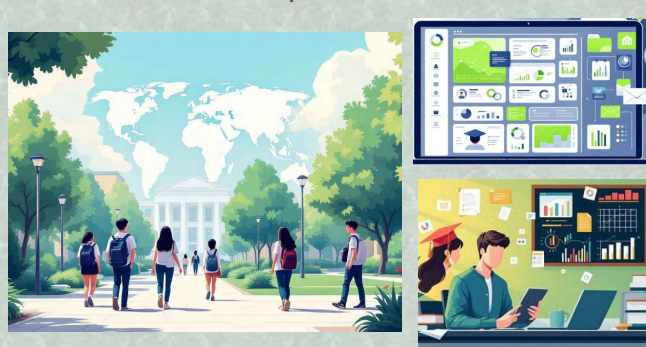
🚗 Seguridad y Prevención 🚗

Análisis de circulación y trazabilidad de vehículos para detectar situaciones potencialmente vinculadas con actividades ilícitas.



🎓 Gestión Académica 🎓

Incorporación de dimensiones espaciales y temporales en sistemas universitarios para aportar al fortalecimiento de la planificación institucional.



FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

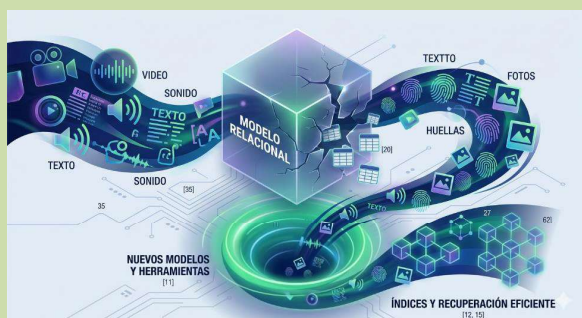
- 🎓 Actividades de formación de recursos humanos: dirección de tesis de maestría y trabajos finales de grado; dirección de becas.
- 🎓 Actividades de formación académica: dictado y realización de cursos de posgrado y de especialización.
- 🎓 Actividades de colaboración e intercambio científico y tecnológico con investigadores de la UNSL.



Gestión e Indexación de Datos No Estructurados: Técnicas y Aplicaciones

Paola Azar, Norma Herrera, Darío Ruano, Mónica Fuentes,
María Paula Villegas (UNSL), Hugo Beilis (UNVIME).

EL DESAFÍO DE LOS DATOS NO ESTRUCTURADOS



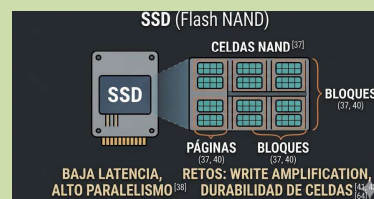
- Crecimiento exponencial del volumen y la diversidad de la información.
- Predominio de datos no estructurados (texto, imágenes, audio, video, huellas digitales).
- Limitaciones del modelo relacional tradicional para representar y gestionar estos datos.
- Necesidad de nuevos modelos de bases de datos y técnicas de indexación y búsqueda

ALMACENAMIENTO EN MEMORIA SECUNDARIA: HDD vs SSD



HDD (Hard Disk Drive)

- Tecnología mecánica
- Alta latencia en accesos aleatorios
- Índices optimizados para: localidad espacial, acceso secuencial y transferencia eficiente de páginas

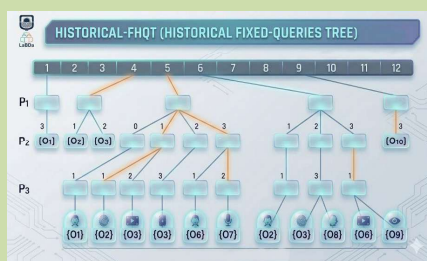


SSD (Solid State Drive)

- Basados en memoria flash NAND.
- Baja latencia y alto paralelismo.
- Limitaciones tecnológicas: Write amplification, desgaste de celdas y ciclos finitos de escritura.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

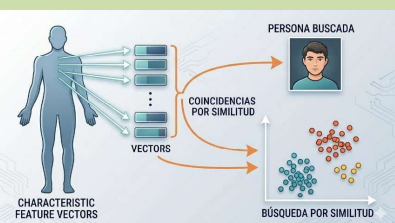
Indexación en HDD



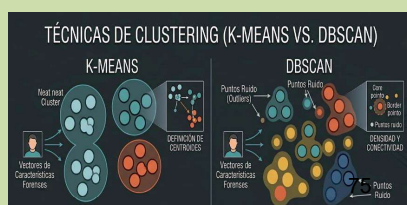
- Estudio, diseño y optimización de algoritmos de indexación y búsqueda para datos no estructurados.
- Optimización y evaluación de desempeño.
- Desarrollo de aplicaciones que validan las técnicas propuestas, con especial énfasis en medicina forense.

APLICACIONES EN MEDICINA FORENSE

Identificación de cadáveres



Datación de la muerte



RESULTADOS ESPERADOS Y CONCLUSIONES

- Índices eficientes para HDD y SSD.
- Sistemas Web para la identificación e cadáveres y datación de la muerte.
- Formación de recursos de recursos humanos (Tesis, pasantías)

16285

Integración de métricas de calidad de datos en procesos de minería de datos: Validación metodológica aplicada al caso INCUCAI

AUTORES:

Roxana Martínez roxana.martinez@uai.edu.ar
Santiago Acha santiago.acha@uai.edu.ar
Agustín Luján AgustinEzequiel.LujanBidondo@alumnos.uai.edu.ar
Ornella Mansilla ornellalujan.mansilla@alumnos.uai.edu.ar
Nicolas Censi nicolasmartin.censi@alumnos.uai.edu.ar



Ingeniería en
Sistemas Informáticos

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:
Ingeniería de Software



PALABRAS CLAVE:

Calidad de Datos; Minería de Datos; ISO/IEC 25012; Ciencia de Datos; Modelos Predictivos; Gobernanza de Datos.

CONTEXTO:

El presente trabajo se enfoca en la línea de investigación en Calidad y Ciencia de Datos desarrollada en el ámbito del Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI) de la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana (UAI). Esta línea se articula con el proyecto denominado "Investigación y desarrollo de software para la validación de la calidad de datos abiertos e identificación de patrones para predicciones", orientado al diseño de enfoques y herramientas que integren evaluación de calidad y análisis predictivo en distintos dominios de aplicación.

En este contexto, el Laboratorio de Calidad y Ciencia de Datos desarrolla actualmente una línea orientada a la formalización de un modelo metodológico que incorpora dimensiones de calidad de datos dentro de procesos de minería de datos, promoviendo prácticas reproducibles, medibles y alineadas con estándares internacionales. El trabajo que aquí se presenta consolida dicha línea, proponiendo un enfoque estructurado para la integración sistemática de métricas de calidad en el ciclo de vida de proyectos de análisis de datos, fortaleciendo así la confiabilidad y gobernanza de los resultados obtenidos.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO:

El presente trabajo se enmarca en la línea de investigación en Ingeniería de Software del Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI), con foco en Calidad de Datos y Ciencia de Datos aplicada a contextos gubernamentales y de gestión pública. En particular, se articula con el desarrollo de enfoques metodológicos y algoritmos orientados a la validación, análisis y explotación de datos públicos abiertos en el ámbito de la salud.

En esta instancia del proyecto, los ejes de investigación y desarrollo se estructuran de la siguiente manera:

- Desarrollo de algoritmos de validación y evaluación dimensional de calidad, orientados a detectar inconsistencias, valores faltantes, anomalías estructurales y problemas de integridad en datasets públicos abiertos, con especial atención a datos vinculados a procesos de donación y trasplante de órganos y tejidos.
- Diseño e implementación de métricas específicas para el dominio sanitario, incluyendo dimensiones como completitud, consistencia semántica, integridad geoespacial y coherencia temporal, integradas dentro de un modelo metodológico formal.
- Integración de mecanismos de calidad en pipelines de minería de datos, permitiendo analizar el impacto de las métricas de calidad sobre el desempeño de modelos predictivos desarrollados mediante técnicas de machine learning.
- Análisis y validación de modelos predictivos en contextos gubernamentales, evaluando la estabilidad, robustez y capacidad de generalización frente a distintas condiciones de calidad de datos.
- Desarrollo de prototipos y funcionalidades para herramientas de validación de datasets públicos, incorporando criterios de trazabilidad, reproducibilidad y gobernanza de datos.
- Elaboración de lineamientos y buenas prácticas para la aplicación de técnicas de aprendizaje automático en procesos de validación y análisis de datos abiertos en salud, promoviendo un enfoque data-centric orientado a la calidad.

FORMACIÓN DE RECURSOS

El equipo se encuentra conformado por una docente investigadora, Doctora en Ciencias Informáticas, quien dirige el proyecto; un docente auxiliar de la carrera Ingeniería en Sistemas Informáticos; y estudiantes de grado y posgrado que participan activamente en las distintas etapas metodológicas y experimentales del trabajo. En relación directa con la línea de investigación presentada, actualmente se desarrollan 2 tesis doctorales y 2 tesis de maestría vinculadas a la integración de métricas de calidad de datos y su impacto en modelos predictivos aplicados a datos abiertos. Por otro lado, participan estudiantes colaboradores de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos de la UAI de distintas sedes, quienes intervienen en tareas de implementación de métricas, validación experimental y desarrollo de prototipos, fortaleciendo su formación en metodologías de investigación, gobernanza de datos y aplicaciones de aprendizaje automático en contextos gubernamentales.

La articulación entre investigación y formación de recursos humanos contribuye a consolidar una línea académica sostenida en el tiempo, promoviendo la generación de capacidades en calidad de datos, minería de datos y Ciencia de Datos aplicada al sector público.

REFERENCIAS:

[1] Martínez, R., et al. (2023). Towards a scalable open data platform to public health: Solving the INCUCAI case for organ donation. In: Actas de la 51ª Conferencia Latinoamericana de Informática (LACI 2023). Valparaíso, Chile.

[2] Luján, A., Díaz, S., Singh, V., Singh, S., & Sharma, R. (2024). Opportunities and challenges in data-centric AI. IEEE Access, 12, 33779-33788.

[3] Cho, D., Bhatt, Z., Liu, K., Yang, J., Jiang, Z., Zhang, S., & Liu, X. (2025). Data-centric artificial intelligence: A survey. ACM Computing Surveys, 57(5), 1-42.

[4] Gombalov, N., Karpene, S., Högler, R., Altmann, C., Portner, F., & Kreyer, L. M. (2023, May). "Everyone wants to do the model work, not the data work": Data Cessades in High-Stakes AI. In: Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-15).

[5] Budach, L., Feuerriegel, M., Jha, N., Nathansen, A., Noack, N., Patel, H., & Harrouche, H. (2023). The effect of data quality on machine learning performance. arXiv preprint arXiv:2307.14529.

[6] Gombalov, N. (2025). Ethical Artificial Engineering for Public Health: Towards Real-World Decisions in AI. Data Privacy, Journal of Scientific and Engineering Research, 12(10), 340-354.

[7] Ashmore, R., Calinescu, R., & Patterson, C. (2023). Assessing the machine learning lifecycle: Decade, methods, and challenges. ACM computing surveys (CSUR), 56(5), 1-39.

[8] ISO 25012 (2018). Software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQRE) — Data quality model. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/35776.html>

[9] Polyzotis, N., Zidekovich, M., Rou, S., Breck, E., & Whang, S. (2019). Data validation for machine learning. Proceedings of machine learning and systems, 1, 334-347.

[10] Karpene, S., & Nathansen, A. (2023). Linkage and the reproducibility crisis in machine-learning-based science. Nature, 619, 469.

[11] Rosenzweig, E., Alfarug, M., Momen, M., & Taheri, H. (2023). Data quality assessment in healthcare, dimensions, methods and tools: a systematic review. BMC Medical Informatics and Decision Making, 23(1), 286.

[12] Mostafaei, M., Javadi, M., & Karami, H. (2023). Data quality in health care: main concepts and assessment methodologies. Methods of Information in Medicine, 52(01/02), 905-918.

[13] Martínez, R., et al. (2023). Metrics proposal to measure the quality of governmental datasets. IEEE Latin America Transactions, 20(2), 303-308.

[14] INCUCAI - SINTRA (2024). "SINTRA: el Sistema Nacional de Información de Procedimientos y Trámites de la República Argentina". Disponible en: <https://sintra.incuciai.gov.ar/>

[15] Argentina.gov.ar - INCUCAI (2024). "INCUCAI". Disponible en: <https://www.argentina.gov.ar/incuciai>

RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS:

Enfoque del proyecto:

En el contexto del Gobierno Abierto y la disponibilidad de datos públicos en salud, el presente trabajo aborda el desafío de integrar formalmente métricas de calidad de datos dentro de procesos de minería de datos aplicados a información sanitaria. A diferencia de enfoques centrados exclusivamente en la extracción o explotación analítica, la propuesta incorpora una capa metodológica explícita de evaluación y validación de calidad previa y transversal al modelado predictivo. El caso de estudio se basa en datos derivados del sistema SINTRA (Sistema Nacional de Información de Procuración y Trasplante de la República Argentina) [14], administrado por el Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante (INCUCAI) [15], vinculados a procesos de donación y trasplante de órganos y tejidos en la República Argentina. Sobre este dominio, se implementa el modelo metodológico propuesto, incorporando dimensiones de calidad alineadas con estándares internacionales y evaluando su impacto en el desempeño de modelos predictivos.

Objetivos principales: Integrar métricas formales de calidad de datos dentro del ciclo de vida de procesos de minería de datos, validando metodológicamente su impacto en el desempeño, estabilidad y confiabilidad de modelos predictivos.

Objetivos específicos:

- Definir y operacionalizar dimensiones de calidad de datos alineadas con estándares internacionales, adaptadas al contexto de datos abiertos en salud.
- Diseñar e implementar algoritmos de evaluación y validación dimensional sobre datasets derivados del sistema SINTRA.
- Integrar los resultados de la evaluación de calidad dentro del pipeline de minería de datos, estableciendo vínculos explícitos entre calidad y desempeño predictivo.
- Comparar el comportamiento de modelos predictivos antes y después del proceso de curación y validación de datos.
- Analizar la trazabilidad y reproducibilidad de los resultados obtenidos bajo un enfoque data-centric.



UAI Universidad Abierta Interamericana
El futuro sos vos.

www.uai.edu.ar



Medición de Inflación Local con Datos en Línea y Herramientas Computacionales

E. Gutiérrez^{1,2}, J. Larrosa^{1,2}, G. Ramírez^{3,4}, J.I. Uriarte^{3,4}, V. Diez⁵, M. Seffino⁵, F. Castagna⁵, P. Fernández⁵, J.F. Pérez Gerez⁵, B. Castaño Rossi⁵, G. Pennacchioni⁵, L. Fernández²

¹ICIC-UNS CONICET · ²Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur · ³Departamento de Derecho, Universidad Nacional del Sur

⁴Hyperia Rig-Data · ⁵Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

emiliano.gutierrez@uns.edu.ar · www.ipconlinebb.wordpress.com

PALABRAS CLAVE: Ciencia de datos · Inflación · Argentina · Precios · Web scraping · Aprendizaje automático · Microprecios online · IPC

CONTEXTO

La línea de I/D se inserta en el desarrollo y sostenimiento de un sistema de medición de precios recopilados mediante **web scraping** para la construcción de indicadores locales y aplicaciones de ciencia de datos sobre paneles de alta frecuencia. El proyecto es coordinado por la **Universidad Nacional del Sur (UNS)**, a través del Departamento de Economía, bajo la figura de Proyecto General de Investigación (PGI), siendo declarado de interés por dicho departamento.

Argentina ha sido en las últimas décadas una de las economías con mayor inflación del mundo, con episodios recientes entre las tasas anuales más altas a nivel global. La intervención del INDEC en 2007 generó cuestionamientos sobre la veracidad del dato oficial, motivando la construcción de indicadores alternativos con datos de **alta frecuencia** y menor costo que los métodos tradicionales.

*Esta línea construye una base de microprecios online para medir inflación local. El **IPC Online** se publica en Bahía Blanca desde septiembre de 2014, adaptando la metodología del IPC nacional al contexto local. El pipeline trata faltantes y rotación de productos, automatiza la categorización con minería de texto y se complementa con relevamiento manual en rubros con baja presencia digital. En 2015 se incorporó el **ICC Online** para costos de construcción. Desde fines de 2023 incluye interfaz de monitoreo en vivo. En 2024 se replicó el desarrollo en Tandil (proyecto JOVIN).*

2012 Inicio del relevamiento manual de precios en Bahía Blanca (Uriarte & Ramírez).

2014 **Lanzamiento oficial del IPC Online** con esquema metodológico estadístico completo. Inicio de capturas mensuales, luego 4 corridas al mes.

2015 **ICC Online**: Índice de Costo de Construcción desde ferreterías y comercios digitales de Bahía Blanca.

2023 **Interfaz de monitoreo en vivo**: detección de fallas, carga/descarga de series de precios y recategorización manual.

2024 **IPC Online Tandil** (proyecto JOVIN, UNCPBA). Primeros datos publicados: diciembre 2024. Más de 1,2M de precios recopilados.

IPC Online BB

Desde sep. 2014. Adapta la metodología del IPC nacional. Publica el 1° de cada mes, 10–15 días antes que el INDEC. Base: **35 millones de precios**.

ICC Online

Desde 2015. Costo de Construcción en tres capítulos: materiales, salarios y gastos generales. Específico para Bahía Blanca (el ICC INDEC cubre solo GBA).

IPC Online Tandil

Desde dic. 2024. Réplica metodológica para Tandil. Más de **1,2M de precios**. Disponible en ipctonline.blogspot.com · @IPCT_Online

35M

precios acumulados
IPC Online Bahía Blanca

1,2M+

precios recopilados
IPC Online Tandil

~200K

precios capturados
por toma mensual

76–90%

cobertura de categorías
del IPC por toma

PIPELINE COMPUTACIONAL

- **Captura**: web scraping automatizado a alta frecuencia desde supermercados, farmacias y comercios online.
- **Control de calidad**: canastas comparables entre períodos; tratamiento de faltantes y rotación de productos.
- **Categorización**: algoritmos *bag-of-words* para mapear cada ítem a la taxonomía del IPC; complemento con recolección manual.
- **Cálculo**: de ~200.000 precios mensuales se selecciona el subconjunto estrictamente comparable para el índice.
- **Difusión**: publicación abierta el 1° de cada mes (@ipconlinebb, @IPCT_Online).

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

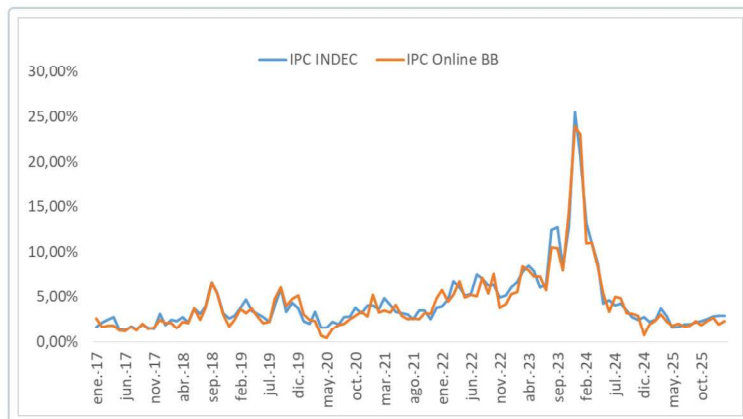
- Estimación del IPC para **Bahía Blanca** y **Tandil**, con mejora continua de cobertura, frecuencia y metodología de indexación.
- Estudio de dinámicas y determinantes de la evolución de precios de bienes y servicios mediante econometría de panel y aprendizaje automático (*yerba mate, cortes vacunos, té, galletitas, yogurt, café, vino, pastas, cerveza, farmacéuticos*).
- Construcción de canastas de alta frecuencia: reconstrucción semanal de la **Canasta Básica Alimentaria** y modelos de *pass-through* del tipo de cambio oficial y paralelo, y precio de combustibles.
- Modelos aplicados de series temporales para **predicción y nowcasting de inflación** general y por capítulos.
- Módulo de **interdependencia basado en redes de Granger** para mapear relaciones líder-seguidor entre productos farmacéuticos (EPOC, Asma).

RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

- a Mejorar la categorización mediante un algoritmo de clasificación de texto con performance superior al modelo *bag-of-words* actual.
- b Desarrollar un módulo de predicción / *nowcasting* de inflación general y por capítulos mediante herramientas de aprendizaje automático.
- c Extender canastas de alta frecuencia y reportes automáticos por rubro como productos derivados del sistema de captura.

PRODUCCIÓN PUBLICADA DEL GRUPO

Hallazgos en rubros alimenticios (*yerba mate, vacunos, té, galletitas, yogurt, café, vino, pastas secas, cerveza*), sector farmacéutico (predicción de ajustes de precio y redes de causalidad de Granger para EPOC/Asma) y canasta básica alimentaria. **+20 publicaciones indexadas**, 2 libros y 5 documentos de trabajo.



FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

12

integrantes
activos

2

doctores
completos

2

doctorandos
en curso

4

alumnos
de grado

Ciencias de la Computación · Economía · Derecho · Turismo

Se han defendido **2 tesis de grado** y **1 tesis doctoral** cuyos datos se obtuvieron exclusivamente de las bases generadas por el grupo. Se espera concluir una tesis de grado adicional en los próximos meses. La producción permite a los alumnos de grado acercarse a la academia y adquirir experiencia en consultoría de ciencia de datos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Uriarte JI, Ramírez GR, Larrosa JM. Web scraping based online consumer price index: The "IPC Online" case. *J. Economic & Social Measurement*. 2019;44(2-3):141–159.
- [2] Ramírez GR, Uriarte JI, Larrosa J, Gutiérrez E. Measuring inflation in Argentina: IPC Online Project. AGRANDA-JAIIO 48. Salta, 2019.
- [3] Larrosa JMC, Gutiérrez EM, Uriarte JI, Ramírez GR. Granger causality networks of price leadership in the retail tea market. *J Revenue Pricing Manag*. 2025;24(1):50–59.
- [4] Gutiérrez E, Virdis JM, Meller L, Domínguez DL. Estrategias de precios e incertidumbre: industria farmacéutica argentina. *Rev. Métodos Cuantitativos*. 2024;38:1–16.
- [5] Larrosa JMC, Gutiérrez EM, Uriarte JI, Ramírez GR. Dry pasta in Argentina: drivers of pricing. *Studies in Economics & Econometrics*. 2025;49:1–17.
- [6] Gutiérrez E, Delbianco F, Larrosa JMC. Determinantes de la canasta básica alimentaria en Argentina. *El Trimestre Económico*. 2025.
- [7] Larrosa JMC, Fernández LJ, et al. Drivers of beer pricing in Argentina. *Int J Food Syst Dyn*. 2024;15(5):540–556.



METODOLOGÍA DE ANÁLISIS Y MEJORA DE LA CALIDAD DE DATOS EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Mg. Rodolfo Bertone, C.C Marcelo Taruschio, Juan Ignacio Torres, Ezequiel Iván Reale, Gonzalo Francisco Lara, Mariana Eduardo, Ezequiel Melía, Valentino Castellano

Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería. Universidad Católica de La Plata.



INTRODUCCIÓN

El presente proyecto propone el diseño, implementación y validación de una metodología integral orientada al análisis, diagnóstico y mejora sistemática de la calidad de datos en sistemas de información, basada en el modelo ISO/IEC 25012. La propuesta integra métricas cuantitativas y cualitativas, técnicas automatizadas de data profiling y mecanismos de monitoreo continuo. El objetivo es fortalecer la confiabilidad de la información y mejorar la toma de decisiones basada en datos en distintos contextos organizacionales.

CONTEXTO

La calidad de los datos constituye un factor crítico en la confiabilidad de los sistemas de información y en la validez de los procesos analíticos. La presencia de datos incompletos, inconsistentes o desactualizados impacta negativamente en modelos predictivos, reportes y procesos de inteligencia de negocios, generando costos adicionales y reduciendo la eficiencia organizacional.

La nivel internacional, el estándar ISO/IEC 25012 define un modelo conceptual de calidad de datos, mientras que enfoques recientes promueven la incorporación de la calidad desde etapas tempranas del desarrollo. Sin embargo, persiste una brecha entre estos marcos teóricos y su aplicación efectiva en entornos reales, particularmente en arquitecturas distribuidas, bases NoSQL y escenarios Big Data.

En este contexto, el proyecto propone avanzar hacia un enfoque sistemático, reproducible y adaptable que permita integrar el aseguramiento de la calidad de datos dentro del ciclo de vida del software.

DESARROLLO E INNOVACIÓN

El proyecto se fundamenta en principios formales de aseguramiento de calidad de datos y análisis exploratorio, incorporando técnicas automatizadas para la detección de anomalías, valores atípicos, registros incompletos y duplicidades mediante procesos de data profiling y validación de reglas de integridad. Asimismo, se integran herramientas de monitoreo continuo y evaluación de calidad.

La propuesta considera su aplicación en entornos heterogéneos, incluyendo bases de datos relacionales, NoSQL y arquitecturas distribuidas, abordando desafíos asociados al volumen, variedad y complejidad de los datos.

La principal innovación radica en la integración sistemática de métricas formales, automatización de procesos de evaluación y lineamientos de implementación dentro del ciclo de vida del software.

PLAN DE TRABAJO



RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Se espera avanzar en la validación de un modelo metodológico para la evaluación y mejora sistemática de la calidad de datos, junto con la definición de métricas estandarizadas alineadas con ISO/IEC 25012.

Asimismo, se prevé el desarrollo de herramientas de apoyo para el análisis automatizado y el monitoreo continuo de la calidad de datos.

El proyecto contempla la evaluación empírica mediante estudios de caso, permitiendo analizar el impacto de la metodología en la reducción de inconsistencias y en la mejora de la confiabilidad de la información. Además, se espera generar lineamientos técnicos que faciliten su adopción en distintos contextos organizacionales.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El proyecto será ejecutado por un equipo interdisciplinario integrado por dirección académica, docentes investigadores y estudiantes avanzados, bajo un esquema de trabajo colaborativo.

La participación estudiantil en tareas de experimentación, implementación de métricas y validación empírica contribuirá al desarrollo de competencias en ingeniería de datos, aseguramiento de calidad y análisis estadístico, promoviendo la formación en investigación aplicada y desarrollo tecnológico.

MODELOS GENERATIVOS INTERPRETABLES PARA DISEÑO DE NOVO DE MOLÉCULAS

Trinidad Crozes^{1,2}, Vir Sabando¹, Axel J. Soto^{1,2}, Ignacio Ponzoni^{1,2}

¹ Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur, Argentina

² Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación, CONICET-UNS, Argentina

ip@cs.uns.edu.ar



CONTEXTO

Proyecto de investigación:

“Aprendizaje automático y analítica visual para el uso de modelos generativos y predictivos aplicados a quimioinformática y el procesamiento de lenguaje natural”.

Dirigido por los Dres. Axel J. Soto e Ignacio Ponzoni.

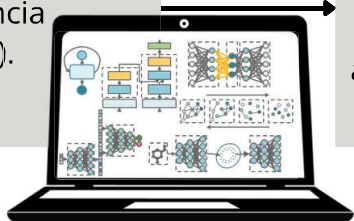
El proyecto es coordinado y financiado por la Universidad Nacional del Sur, con la contribución del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) quien financia la beca doctoral de la Lic. Crozes.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

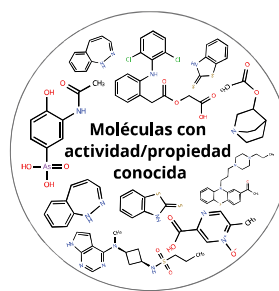
- 1 ¿Qué tipo de algoritmo generativo es más adecuado para el modelado molecular y cómo impactan las distintas representaciones moleculares?
- 2 ¿Cuál estrategia de modelado QSAR (*Quantitative Structure-Activity Relationship*) logra una mayor efectividad al integrar la evaluación de varias propiedades fisicoquímicas y de actividad biológica para validar el modelo generativo?
- 3 ¿Cómo una estrategia de analítica visual puede mejorar la incorporación del conocimiento experto y brindar apoyo a la interpretación de los resultados?
- 4 ¿Cómo se puede validar el desempeño de la propuesta en el diseño de quimiotecas virtuales para proyectos de descubrimiento de fármacos?

RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

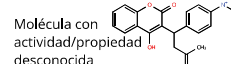
Revisión de técnicas para **generación de moléculas** basadas en inteligencia artificial (IA).



Diseñar **modelos QSAR** para evaluar propiedades fisicoquímicas y de actividad biológica de interés.



MODELO QSAR basado en técnicas de aprendizaje automático



Predicción de la actividad/propiedad

Integrar en una metodología basada en **aprendizaje por refuerzo** a los modelos generativos y QSAR más prometedores.

Diseñar una **estrategia de IA explicable** para evaluar e interpretar los resultados obtenidos.

Diseñar una **estrategia de analítica visual interactiva** que brinde soporte a las estrategias de IA interpretable propuestas.

Integrar estas técnicas en una **herramienta computacional** que facilite a expertos en química medicinal hacer **diseño de novo de compuestos**.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El doctorado de la Lic. Trinidad Crozes se desarrolla en el marco de la presente línea de investigación, radicada en el grupo BioChemTICs del Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (CONICET-UNS).

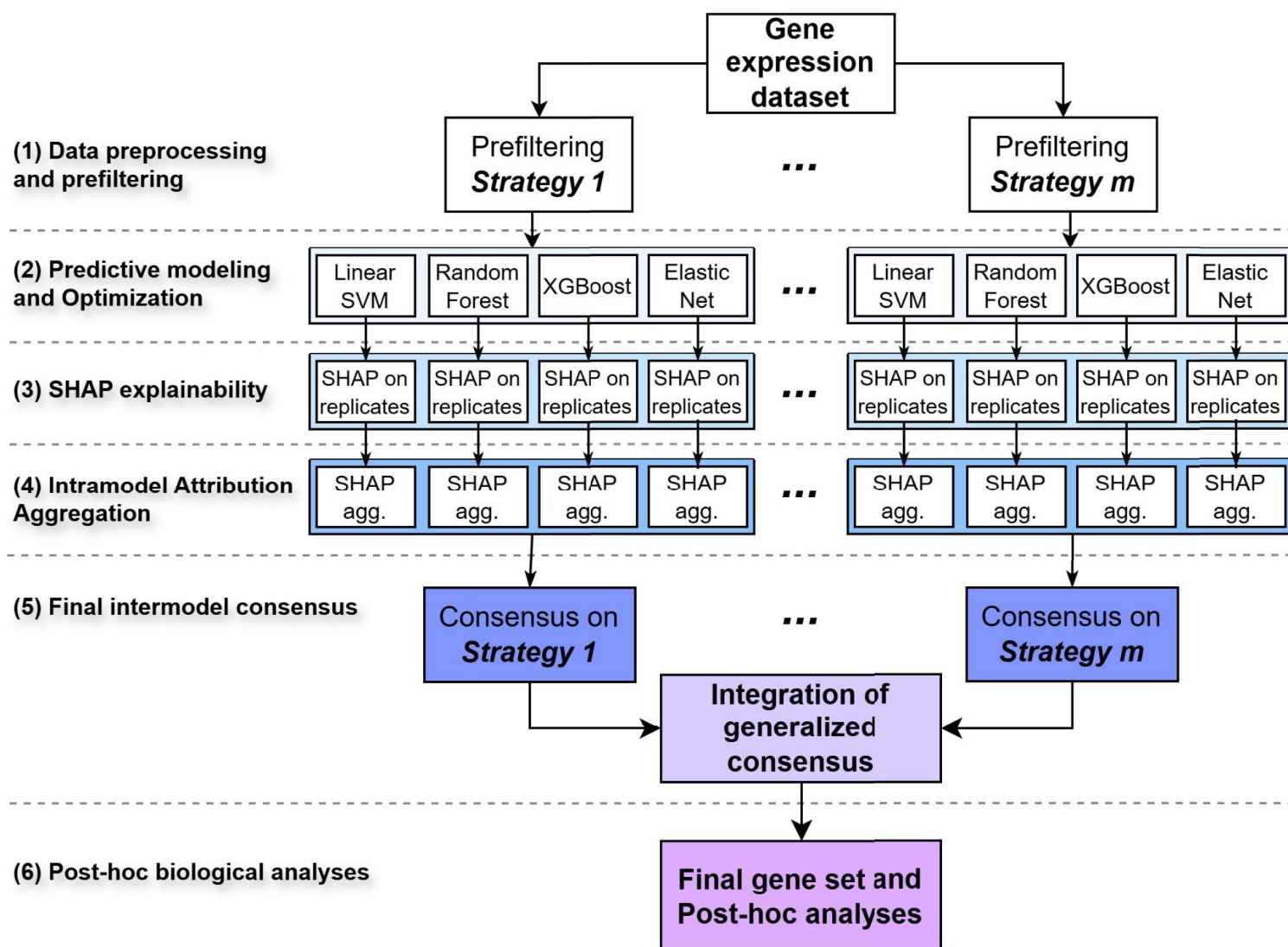
Temática central: Diseño de metodologías de aprendizaje automático orientadas a la inferencia y análisis de redes jerárquicas a partir de datos de expresión génica, en el ámbito de la bioinformática.

Disciplina: Informática y Comunicaciones, con aplicación en ciencias exactas y naturales.

Pipeline Integrativo de Machine Learning Predictivo y Transcriptómica Funcional para la Caracterización de Firmas Moleculares en Enfermedades Complejas.

Rodrigo Gómez López¹, Rocio Lujan Cecchini^{1,2}, Axel Juan Soto^{1,2}, Ignacio Ponzoni^{1,2}.

¹ Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación, CONICET-UNS.; ² Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur (UNS).



Contexto: Línea dentro del marco del Proyecto "Desarrollo de algoritmos, modelado predictivo y análisis bioinformático basado en técnicas de aprendizaje automático", dirigido por las Dras. Carballido y Cecchini (UNS-CONICET).

Línea de I+D: Desarrollo y aplicación de metodologías que integran técnicas de aprendizaje automático con explicabilidad (XAI) y analítica visual, aplicados a datos de expresión génica, con el objetivo de estudiar y caracterizar enfermedades complejas.

Resultados Obtenidos/Esperados: Desarrollo de marco metodológico predictivo multimodelo integrando técnicas de explicabilidad (SHAP) para mitigar sesgos algorítmicos y extraer firmas consistentes, aplicado preliminarmente en Fibromialgia. Estos resultados se complementan con análisis post-hoc para interpretar y contextualizar las firmas en el marco fisiopatológico de la enfermedad.

Formación de RRHH: Esta línea engloba la tesis doctoral del Lic. Rodrigo Gómez López, desarrollada en el grupo **BioChemTICs** (CONICET-UNS). El trabajo investiga el uso de aprendizaje automático aplicado a la inferencia de redes jerárquicas en genómica.

PROTOTIPO PRDU: PREDICCIÓN DE RIESGO DE DESERCIÓN UNIVERSITARIA CON SIU-GUARANÍ (UNPA)

Caso de estudio: Analista de Sistemas (UARG-UACO-UART) Período: 2018–2025

Claudia N. González¹, Andrea Villagra², Daniel Raul Pandolfi², Carlos A. Talay¹,
Diego R. Rodríguez Herlein¹

¹Unidad Académica Río Gallegos (UARG) ²Unidad Académica Caleta Olivia (UACO)
Universidad Nacional de la Patagonia Austral (UNPA)
Instituto de Tecnología Aplicada (ITA)

{gonzalez, ctalay, dherlein}@uarg.unpa.edu.ar; {avillagra, dpandolfi}@uaco.unpa.edu.ar

PROBLEMA Y OBJETIVO



Problema

La deserción universitaria es multicausal y compleja. Se necesitan herramientas basadas en datos para anticipar el riesgo y acompañar a tiempo



Objetivo

Diseñar y validar un prototipo (PRDU) que estime riesgo de deserción con registros del SIU-Guaraní

DATOS Y CASOS DE ESTUDIO



Fuente: SIU-Guaraní (UNPA)



Período: cortes 2018–2025



Carrera: Analista de Sistemas



Unidades: UARG, UACO, UART



N total: 7.240 registros

METODOLOGÍA

ETAPAS DEL PROYECTO

1 Integración y calidad de datos

Etapa 1 completa



2 Análisis exploratorio de los datos (EDA) técnico orientado al modelado

En curso (Etapa 2)



3 Modelado Supervisado / no supervisado + redes neuronales

Próximo (Etapa 3)



4 Prototipo y transferencia

Próximo (Etapa 4)

Estado: Etapa 1 completa; Etapa 2 en curso (EDA técnico).

ENFOQUE METODOLÓGICO

- EDA técnico: estructura, cobertura y consistencia
- Proxy de riesgo (RIESGO_ACAD_BIN): uso exploratorio ($\neq$ deserción)
- Indicadores de trayectoria: avance, rezago e intensidad
- Comparación normalizada por unidad

RESULTADOS (EDA)

Hallazgos principales

- Faltantes altos en variables socioeconómicas (trabajo e hijos)
- Trabajo durante la cursada varía por unidad ($p < 0,01$; efecto pequeño; solo registros válidos)
- Comparaciones normalizadas para evitar sesgo por tamaño muestral

Faltantes (%) en variables clave por unidad.

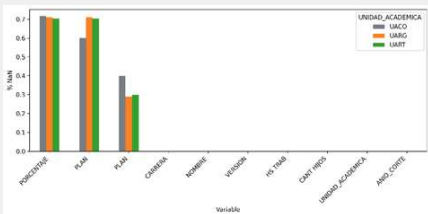


Figura 1: % de faltantes en variables clave por unidad. Fuente: SIU-Guaraní (UNPA), 2018–2025.

Trabajo durante la cursada (TRABAJA_BIN): distribución normalizada por unidad

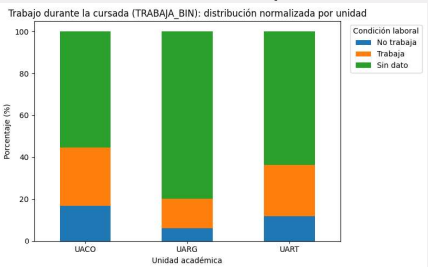


Figura 2: Trabajo durante la cursada (TRABAJA_BIN): distribución normalizada (%) por unidad (No trabaja/Trabaja/Sin dato). Fuente: SIU-Guaraní (UNPA), 2018–2025.

Nota: "Sin dato" = valor faltante en el registro SIU-Guaraní.

CONCLUSIONES Y PRÓXIMOS PASOS

- ✓ **Definir** evento de deserción (criterio temporal + actividad/reinscripción), con validación institucional
- ✓ **Tratar** faltantes: estrategia explícita antes de usar variables socioeconómicas
- ✓ **Entrenar** y comparar modelos (p. ej., RL/RF) + explicabilidad (SHAP)

Sistemas inteligentes. Técnicas, modelos y aplicaciones

Waldo Hasperué, Laura Lanzarini, César Estrebou,
Enzo Rucci, Franco Ronchetti, Gary Reyes,
Emiliano Gutiérrez, Aurelio Fernandez Bariviera

{whasperue, laural, cesarest, erucci, fronchetti}@lidi.info.unlp.edu.ar
gxreyesz@ube.edu.ec, emiliano.gutierrez@uns.edu.ar,
aurelio.fernandez@urv.net

Contexto

Esta presentación corresponde a las tareas de investigación que se llevan a cabo en el III-LIDI en el marco del proyecto “Inteligencia de Datos. Técnicas y Modelos de Machine Learning” perteneciente al Programa de Incentivos (2023-2026).

Líneas de Investigación y Desarrollo

Las líneas de investigación se centran en el desarrollo de Sistemas Inteligentes para la resolución de problemas de Minería de Datos utilizando técnicas de Aprendizaje Automático.

Una de las líneas de investigación llevadas a cabo está enfocada en el estudio y desarrollo de modelos de IA para el desarrollo de chatbots, en particular para responder consultas en el ámbito universitario (alumnos, docentes, personal administrativo, etc.).

Por otro lado, y desde el punto de vista de la salud, se está trabajando con investigadores del CENEXA (CONICET-UNLP-CIC) en la obtención de modelos de predicción de diabetes y prediabetes.

Así mismo, se trabaja con investigadores del GIA-UBE de Ecuador en modelos adaptativos sobre flujos de datos multidimensionales estudiando técnicas capaces de analizar datos en tiempo real provenientes de múltiples fuentes heterogéneas (sensores, dispositivos IoT, cámaras, GPS y reportes ciudadanos).

También se investigan aspectos de explicabilidad e interpretabilidad de modelos de machine learning. En particular, el caso de estudio actual es la valoración de inmuebles con foco no sólo en la precisión de la predicción sino en la comprensión de los factores que determinan el precio de una vivienda usando técnicas de explicación independientes del modelo.

Resultados Esperados y Obtenidos

- Chatbots específicos para el uso en la vida universitaria.
- Modelos de predicción de diabetes y prediabetes
- Análisis comparativo de modelos de Deep Learning para series temporales.
- Desarrollo y validación de un modelo predictivo para la estimación de precios inmobiliarios.
- Implementación de métodos de interpretabilidad para identificar y cuantificar los principales factores que inciden en la valoración inmobiliaria.
- Framework de código abierto para inferencia de modelos de aprendizaje automático y redes neuronales en microcontroladores.

Formación de Recursos Humanos

El grupo de trabajo está formado por: cuatro profesores doctores con dedicación exclusiva, un profesor con dedicación exclusiva, un alumno diplomado, tres tesis de Doctorado en Cs. Informáticas y dos profesores extranjeros.

En el último año se han finalizado 2 tesis de maestría, 1 tesis de especialista, 3 tesinas de grado de Licenciatura y 3 prácticas profesionales supervisadas. Actualmente se están desarrollando 3 tesis de doctorado, 7 tesis de maestría, 1 trabajo final de especialista y 2 tesinas de Licenciatura.

Uso de Técnicas de Explotación de Información para Análisis de Similitudes y Diferencias entre las Aguas del Río de la Reconquista y Matanza-Riachuelo

Carlos Gustavo Lopez
gustavolopez@uno.edu.ar

Enrique Fernandez
enfernandez@uno.edu.ar

Marcelo Fabián Esperanza
maresperanza9@hotmail.com

Martin Pastorini
mpastorini@uno.edu.ar
Elda Melania Valenzuela
valenzuelamelania2023@gmail.com

María Alejandra Ochoa
mochoa@uno.edu.ar

Universidad Nacional del Oeste

Instituto de Ingenierías y Nuevas Tecnologías
Especialidad en Ciencia de Datos

Introducción

La contaminación de algunos recursos hídricos es mayor de lo esperado para un país que se encuentra en etapa de desarrollo como es Argentina. Este hecho es uno de los problemas percibidos en el Plan Nacional Federal de Recursos Hídricos (PNFRH), que tiene como uno de sus objetivos “reducir y prevenir la contaminación de los recursos hídricos, y proteger y preservar los ecosistemas vinculados a los mismos”. Si bien los recursos hídricos se ven degradados a lo largo de todo su curso, puede distinguirse el tipo de contaminación de acuerdo a la altura de su cuenca. Así, por ejemplo, encontramos ríos cuya contaminación varía de acuerdo al siguiente esquema:

- En la cuenca alta, las aguas se encuentran afectadas por la contaminación de origen agrícola.
- En la cuenca media, se evidencia una degradación progresiva de la calidad del agua con aumento del grado de afectación de las aguas, por el mayor aporte de vertidos de sustancias contaminantes de origen domiciliario e industrial.
- En la cuenca baja, las aguas del río se encuentran severamente degradadas debido al aporte acumulado de contaminantes vertidos en toda la cuenca y por los vertidos de contaminantes de origen domiciliario e industrial.

La evaluación de la salud ecosistémica de la Cuenca Matanza Riachuelo se fundamenta, entre otros procedimientos, en un esquema de monitoreo estacional ejecutado por ACUMAR. Este diseño experimental busca capturar la variabilidad físicoquímica y microbiológica relacionada a los ciclos hidrológicos anuales, con el objetivo de determinar la evolución cronológica del cuerpo de agua y la eficacia de las medidas de remediación. Los datos obtenidos en estas campañas de campo son procesados y publicados de forma abierta, además sirven como insumo para el cálculo del Índice de Calidad de Agua (ICA). El ICA funciona como un indicador que agrega múltiples parámetros complejos (tales como Oxígeno Disuelto, DBO5, metales pesados y nutrientes) en un valor adimensional, permitiendo categorizar el estado ecológico del recurso en una escala preestablecida.

Líneas de Investigación y Desarrollo

Desde una perspectiva metodológica, la investigación se apoya en la integración y armonización de datos heterogéneos, combinando datos primarios del Río Reconquista generados por la Universidad Nacional del Oeste mediante muestreos y análisis en laboratorio, y datos secundarios de acceso público elaborados por ACUMAR para la cuenca Matanza–Riachuelo, disponibles en su portal de datos abiertos y en su Base de Datos Hidrológicos.

En el plano del desarrollo, se contempla la construcción de un pipeline reproducible para: depuración (control de calidad), tratamiento de valores faltantes, normalización de unidades, estandarización de variables y generación de indicadores derivados, con el objetivo de asegurar la comparabilidad entre campañas, estaciones y puntos de muestreo. Este enfoque resulta consistente con prácticas actuales de análisis multivariado en monitoreo de calidad de agua, donde la multidimensionalidad de los parámetros exige procedimientos sistemáticos de preparación y validación del dato. [mdpi.com]

En cuanto a las técnicas analíticas, el estudio incorporará:

1. Análisis descriptivo y exploratorio para caracterizar distribuciones, variabilidad y tendencias preliminares de los parámetros físicoquímicos y/o microbiológicos considerados.
2. Análisis de correlación (p. ej., Pearson o Spearman, según supuestos) para identificar asociaciones entre variables, detectar colinealidad y explorar relaciones potencialmente indicativas de procesos comunes (por ejemplo, co-variación entre nutrientes, demanda de oxígeno y sólidos). Este tipo de análisis es habitual como paso previo y complementario en estudios multivariados de calidad de agua.
3. Análisis multivariado para reducción de dimensionalidad y extracción de patrones:
 - Análisis de Componentes Principales (PCA) para sintetizar la variabilidad explicada por múltiples parámetros y facilitar la comparación global entre sitios/cuencas, técnica ampliamente usada en evaluación de calidad de agua.
 - Análisis de conglomerados (Cluster Analysis / HCA o k-means) para agrupar estaciones o períodos en función de similitud multivariada y detectar segmentos con perfiles de contaminación comparables.
 - (Opcional, según disponibilidad de variables) Análisis discriminante / análisis factorial para identificar subconjuntos de parámetros con mayor capacidad de separar grupos espaciales/temporales, tal como se reporta en estudios recientes sobre ríos con monitoreos extensos.

Finalmente, los resultados se orientarán a producir evidencia empírica y trazable para el diagnóstico comparativo de ambas cuencas, aportando insumos analíticos para el diseño de estrategias de monitoreo y gestión ambiental basadas en datos, en línea con recomendaciones contemporáneas sobre el uso de métodos multivariados en el análisis de calidad de agua.

Bibliografía

- Carlos Gustavo Lopez, Enrique Fernandez, Natael Ferrán, Martín Pastorini, Marcelo Fabián Esperanza, Martín Pastorini, Natael Ferrán. 2024. Simulador de Ensayos de Laboratorio para Análisis de Calidad del Agua. Proceedings XXVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. ISBN 978-987-3984-85-3
- Carlos Gustavo Lopez, Enrique Fernandez, Marcelo Fabián Esperanza, Martín Pastorini, Natael Ferrán. María Alejandra Ochoa. 2024. Contraste de Métodos de Simulación para Ampliar Evidencias con Vistas a Desarrollar un Proceso de Minería de Datos (Un Testigo Basado en los parámetros del Índice de Calidad del Agua). XXX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC). ISBN: 978-950-34-2428-5
- Castilla V., Canevaro, S., López, B. Migración, degradación ambiental y percepciones del riesgo en la cuenca del río (Buenos Aires, Argentina). Revista de Estudios Sociales [En línea], 76 | 01 abril de 2021, Publicado el 04 abril 2021, consultado el 15 julio 2022. URL: <http://journals.openedition.org/revestudoc/49626>
- Rodriguez, A. (Coord.). (2008). Plan Nacional Federal de los Recursos Hídricos de la República Argentina. Ediciones Gráficas Especiales Consejo Hídrico Federal. Plan Nacional Federal de los Recursos Hídricos. 2007
- ACUMAR. Autoridad de Cuenca Matanza-Riachuelo, https://www.acumar.gob.ar/wp-content/uploads/2016/12/CDCA_ACUMAR_INFO_AGUA_abril_2022_completo-web-con-anexos_compressed.pdf Accessed 2022.
- ACUMAR. Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo. *Redes de Monitoreo de Agua [Dataset]*. Portal de Datos Abiertos ACUMAR. 2025.
- Benkov, I., Varbanov, M., Venelinov, T., & Tsakovski, S. Principal Component Analysis and the Water Quality Index—A Powerful Tool for Surface Water Quality Assessment: A Case Study on Struma River Catchment, Bulgaria. *Water*, 15(10), 1961. 2023.
- Ding, H., Niu, X., Zhang, D., Lv, M., Zhang, Y., Lin, Z., & Fu, M. Spatiotemporal analysis and prediction of water quality in Pearl River, China, using multivariate statistical techniques and data-driven model. *Environmental Science and Pollution Research*, 30, 63036–63051. 2023.
- Maiolo, M., & Pantusa, D. Multivariate Analysis of Water Quality Data for Drinking Water Supply Systems. *Water*, 13(13), 1766. 2021.
- Souza, A. T., Carneiro, L. A. T. X., Silva Junior, O. P., Carvalho, S. L., & Américo-Pinheiro, J. H. Assessment of water quality using principal component analysis: a case study of the Marrecas stream basin in Brazil. *Environmental Technology*. 2020.
- Liu, J., Zhang, D., Tang, Q., Xu, H., Huang, S., Shang, D., & Liu, R. Water quality assessment and source identification of the Shuangji River (China) using multivariate statistical methods. *PLOS ONE*, 16(1), e0245523. 2021.
- Muniz, D. H. F., & Oliveira-Filho, E. C. (2023). Multivariate Statistical Analysis for Water Quality Assessment: A Review of Research Published between 2001 and 2020. *Hydrology*, 10(10), 196. 2023.

Computación Gráfica, Imágenes y Visualización



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

ANÁLISIS VISUAL JERÁRQUICO PARA EL MANEJO Y GESTIÓN DE INCERTIDUMBRE APLICADO A DATOS MULTIDIMENSIONALES

Luque, Leandro^{1,2}, Antonini, Antonella^{1,2,3}, Raidou, Renata⁴,
Gröeller, Eduard⁴, Castro, Silvia^{1,2,3} y Ganuza, M. Luján^{1,2,3}

¹Laboratorio de I+D en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab)

²Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (UNS-CONICET)

³Dpto. de Cs. e Ing. de la Computación, Universidad Nacional del Sur (DCIC-UNS)

⁴Institute of Visual Computing & Human-Centered Technology (TU Wien)

RESUMEN

El análisis visual bajo incertidumbre requiere un diseño iterativo entre especialistas en visualización y expertos del dominio para comprender las tareas y requisitos que guiarán el análisis. Integrar la incertidumbre en el proceso visual agrega complejidad, ya que exige su modelado, gestión y comunicación de manera perceptible y cognitivamente efectiva. Para ello, se necesitan nuevos paradigmas visuales e interacciones capaces de representar distintos niveles de detalle, soportar datos multidimensionales o espacio-temporales y preservar la trazabilidad de la incertidumbre durante todo el flujo analítico. Asimismo, es fundamental desarrollar mecanismos teóricos y prácticos que permitan transformar los datos y evaluar la calidad y confiabilidad de las soluciones visuales bajo incertidumbre.

CONTEXTO

Esta línea de trabajo se realiza en el ámbito del Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab, UNS-CIC), el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación (DCIC-UNS) y el Institute of Visual Computing & Human-Centered Technology (TU WIEN), instituciones de investigación de reconocido prestigio nacional e internacional.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El diseño y desarrollo de herramientas de analítica visual es un proceso iterativo entre los expertos en visualización y los profesionales de un dominio en particular, que requiere un conocimiento profundo de los requerimientos y/o tareas que se busca resolver. La incorporación del concepto de incertidumbre como elemento principal en el proceso de visualización, agrega una dificultad adicional respecto a cómo aprovechar el manejo y gestión de la misma para guiar la toma de decisiones.

En ciertos escenarios, los resultados alcanzados pueden ser incompletos e insuficientes cuando los expertos necesitan comprender y explorar cómo la incertidumbre afecta a los datos. En este punto, es importante destacar que las nuevas herramientas de analítica visual que se propongan deberán proveer mecanismos para simplificar el análisis e impacto de la incertidumbre en cada una de las etapas del proceso de resolución del problema.

Dada la amplia variedad de dominios de aplicación donde se puede aplicar soluciones de análisis visual jerárquico considerando el aspecto de incertidumbre, es posible detallar una serie de tareas necesarias para resolver los desafíos planteados:

1. Crear nuevas soluciones visuales que permitan modelar, gestionar, propagar, componer y trazar la incertidumbre a lo largo del todo proceso de visualización.
2. Desarrollar un conjunto de paradigmas visuales que soporten el aspecto de incertidumbre:
 - Facilitar el aspecto del modelado de la incertidumbre, referido a su comportamiento jerárquico o no.
 - Facilitar el aspecto vinculado a los mecanismos de manejo, gestión y trazabilidad de la incertidumbre.
 - Facilitar el aspecto vinculado al manejo perceptual y cognitivo de la incertidumbre por parte de los usuarios finales.

- Proveer representaciones que permitan tener en cuenta el contexto y las tareas, y como la incertidumbre impacta en las mismas.
- Soportar múltiples niveles de datos y de abstracción de la información.
- Contextualizar los resultados y/o insights, encontrados mediante el uso de la solución propuesta, con respecto a la incertidumbre y cómo impacta en la toma de decisiones.

3. Desarrollar las interacciones que soportan cada uno de los aspectos que describen y caracterizan a la componente vinculada a la incertidumbre. Dado que la misma puede tener un aspecto jerárquico, es importante que dichas interacciones puedan manipular diferentes niveles de detalle de análisis para los expertos.

Es importante tener en cuenta que la naturaleza multidimensional de los datos puede afectar el entendimiento de la incertidumbre y su impacto en los distintos componentes del proceso de visualización. Es por ello, que se debe trabajar para:

- Desarrollar los elementos teóricos y prácticos adecuados para transformar los datos multidimensionales.
- Desarrollar métodos y principios que permitan evaluar la calidad de las soluciones.

Por lo tanto, el ciclo de análisis visual debe proveer entornos donde los expertos de dominio dispongan de:

- La posibilidad de emplear distintas técnicas de analítica visual que permita obtener *insights* basadas en incertidumbre de los datos.
- Un marco de referencia que permita cubrir los distintos aspectos vinculados al proceso de vincular la visualización y la incertidumbre, teniendo en cuenta los aspectos analíticos.

RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS

Empleando los trabajos anteriores realizados entre ambos grupos de investigación y de forma individual por el VyGLab, se busca mejorar y extender las soluciones propuestas con el objetivo de adaptarlas al contexto del manejo y gestión de la incertidumbre. Además, el esquema de trabajo interdisciplinario con otros grupos de investigación como el INGEOSUR (Instituto Geológico del Sur) y el LDNC (Laboratorio de Desarrollo en Neurociencias Cognitivas) permitirá evaluar y aplicar en distintos dominios los distintos resultados alcanzados durante el desarrollo de la línea de investigación.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Becas Postdoctoral:

- Leandro Luque. Desarrollo de una plataforma de análisis visual de datos multidimensionales y espacio-temporales asistida por modelos generativos.
 - Antonella Antonini. Análisis visual guiado para datos multidimensionales.
- Proyecto:** PGI 24/ZN42, "Análisis Visual de Datos Multidimensionales".
Directora: Dra. M. Luján Ganuza.

AVANCES EN EXPERIENCIAS DE REALIDAD EXTENDIDA MULTISENSORIAL ACCESIBLE

Roberto Guerrero¹, María José Abásolo²⁴, J. Benitez³, F. Puricelli³

¹Laboratorio de Computación Gráfica, Dpto. Informática, FCFMyN, Universidad Nacional de San Luis, rag@unsl.edu.ar

²III-LIDI, ³Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata, miabasolo@lidi.info.unlp.edu.ar

⁴Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires

Líneas de Investigación y Desarrollo

Plataformas XR Web Accesibles y Escalables

Fernando Puricelli "Diseño de un Framework de Realidad Mixta de bajo costo para Entornos de Instrucción", TFI Especialización CGIV, UNLP

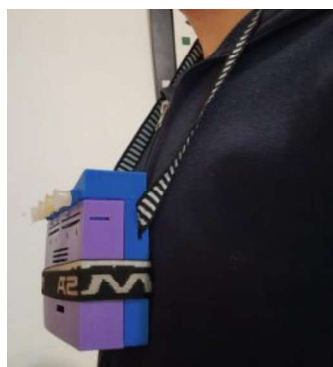
Esta línea se orienta al estudio y desarrollo de plataformas XR web accesibles y escalables, con el objetivo de posibilitar la creación y despliegue de experiencias inmersivas de bajo costo que prioricen la interoperabilidad, la facilidad de uso y la visualización en múltiples modos (como entornos tridimensionales, realidad virtual o realidad mixta) sin requerir software propietario. En este marco, se investigará la evolución de frameworks XR hacia arquitecturas capaces de incorporar interacción multisensorial sin afectar su accesibilidad ni su capacidad de expansión.



Arquitectura de Software: Se realizó el desarrollo de un framework de software orientado a la creación y gestión de presentaciones visuales en entornos de Realidad Extendida (XR). Este framework facilitando la generación de contenidos dinámicos y adaptativos con visualización inmersiva.

Julían Benitez "Diseño de dispositivo emisor de aromas y su integración en un juego de realidad virtual inmersiva", TFI Especialización CGIV, UNLP

Interfaces Multisensoriales y Dispositivos Olfativos



Esta línea se centra en el diseño e integración de interfaces multisensoriales, particularmente mediante el desarrollo de dispositivos portátiles de emisión aromática que puedan sincronizarse con eventos virtuales, modular su intensidad en función del contexto espacial y actuar como guías perceptuales o indicadores de estado dentro del entorno. También se aborda el estudio del olfato como canal de interacción en entornos virtuales, evaluando su impacto en la experiencia del usuario y en procesos vinculados al aprendizaje o la toma de decisiones.

Hardware Sensorial: Se realizó el diseño, la implementación y la validación de un dispositivo de hardware emisor de aromas, diseñado específicamente para su integración en aplicaciones móviles. Este periférico permite expandir la respuesta sensorial de los entornos virtuales.

Proyectos vinculados

- Especialización en Computación Gráfica e Imágenes Visuales (CGIV), Posgrado de la Facultad de Informática, UNLP
- "La Realidad Extendida en la Comunicación de Información para el Metaverso", dirigido por R. Guerrero, UNSL
- "F031 Diseño, desarrollo y evaluación de sistemas en escenarios híbridos para áreas clave de la sociedad actual", dirigido por C. Sanz, UNLP
- "F032 Computación de Alto Desempeño y Distribuida: Arquitecturas, Algoritmos, Tecnologías y Aplicaciones en HPC, Fog-Edge-Cloud, Big Data, Robótica, y Tiempo Real", dirigido por M.Naiouf, UNLP

DETECCIÓN DE ÓRGANOS VEGETATIVOS EN KIWI A PARTIR DE IMÁGENES Y VIDEOS UTILIZANDO REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES



Silvia N. Pérez¹, Dante Mendoza¹, Alejandra Yommi², M. Angela David², Jorge Lozano², Camila Pagano¹

¹Instituto de Ingenierías y Nuevas Tecnologías, Universidad Nacional del Oeste.

²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. EE Balcarce.

CONTEXTO

La estimación precisa de la cosecha es vital para la gestión agrícola. La tarea puede automatizarse mediante Deep Learning para el reconocimiento y conteo de frutos y botones florales.

Proyecto: “Aplicación de modelos de aprendizaje profundo en imágenes para la estimación de producción frutihortícola”.

PLANTACIÓN DE KIWI



UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL OESTE



Objetivo 1

Evaluar el desempeño de modelos CNN preentrenados en imágenes de alta calidad al ser aplicados en fotos de teléfonos móviles (menor costo). Los resultados preliminares muestran buena performance con Faster R-CNN Inception ResNet V2 (ver Figura 1).

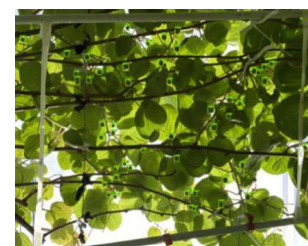


Fig1. Izq: Detección en imagen profesional. Der: Detección en imagen de móvil.

¿SON BUENOS LOS MODELOS DESARROLLADOS PREVIAMENTE?

Fueron testeados en dos campañas, comparando detecciones automáticas versus conteo manual.

Acá se muestran errores relativos promedio y sus desvíos.

La respuesta es SI!

	Campaña 2022	Campaña 2023
Error relativo	-0.053	0.004
Desvío estándar	0.25	0.31

Original



ultralytics
YOLOv8



Objetivo 2

Probar otras arquitecturas y extender el enfoque a **secuencias de video** para el monitoreo continuo y dinámico en tiempo real.

Resultados: pruebas en imágenes y videos empleando arquitecturas de la familia YOLO.

Ejemplos de funcionamiento de YoloV8 se ven en la Figura.

TRANSFERENCIA

Los resultados son de inmediata transferencia al medio productivo local. A futuro se proyecta el desarrollo de un sistema de visión artificial que asista al productor en la estimación temprana de la producción de kiwi, al contribuir a la optimización del manejo del cultivo.



INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍAS INMERSIVAS CON EMERGENTES



Y. Alvarado, N. Jofré, M. Lopresti, N. Miranda, G. Rodríguez, J. Fernández, M.F. Piccoli, R. Guerrero

Antecedentes

Los entornos virtuales inmersivos constituyen un nuevo paradigma de interacción digital. Éstos plantean desafíos vinculados a la accesibilidad, incorporación de modelos de interpretación emocional, visión por computadora y sensado multimodal. Estas estrategias se articulan con el diseño de plataformas inmersivas escalables, interoperables e inclusivas.

Objetivo

Integrar el desarrollo de plataformas inmersivas escalables, la optimización del procesamiento en sistemas distribuidos y la incorporación de modelos de interpretación emocional para el desarrollo de entornos virtuales accesibles, eficientes y centrados en el usuario.

Desafío

Superar las barreras tecnológicas y de diseño para dar experiencia inclusiva en usuarios con discapacidades o con diferentes niveles de habilidad tecnológica.

Resultados

Se han desarrollado sistemas de Realidad Virtual (RV) con interacción multimodal y aplicaciones innovadoras en RV y Realidad Aumentada (RA).

Marco de las investigaciones

Actividades recientes realizadas por el grupo:
2 proyectos de Investigación de la UNSL
1 proyecto de la Comunidad Europea
4 proyectos de Desarrollo Tecnológico de la SPU
5 proyectos de Extensión de Interés Social

Formación de R.R.H.H.

Tesinas: 8 finalizadas.
Especializaciones: 3 finalizadas.
Maestrías: 2 finalizadas y 2 en desarrollo.
Doctorados: 4 tesis en desarrollo.
Becas: 2 Inic. a la Investigación, 1 Perf.
1 CONICET y 2 UTN.

Líneas de Investigación y Desarrollo

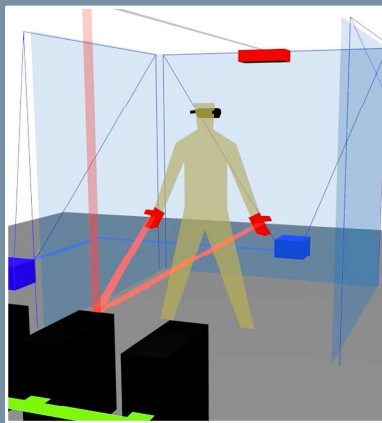
Modelado e Interpretación de la Dimensión Expresiva en la Comunicación Multimodal

Detectar, analizar e interpretar estados emocionales y comportamientos verbales y no verbales en tiempo real, integrando técnicas de Inteligencia Artificial, Visión por Computadora y Sensores Biométricos.



Optimización del Procesamiento en Sistemas Inmersivos

Desarrollo de estrategias de eficiencia computacional que permitan reducir la latencia y optimizar el uso de los recursos disponibles a través de arquitecturas distribuidas. Uso de técnicas de procesamiento distribuido y paralelo, balanceo dinámico de carga y compresión inteligente de datos.



Plataformas Inmersivas Escalables y Accesibles

Diseño de entornos virtuales capaces de crecer en número de usuarios, incorporar nuevas funcionalidades, integrar múltiples fuentes de contenido y operar en dispositivos con diferentes capacidades de procesamiento sin degradar el rendimiento ni la calidad de la experiencia.



La Visualización Comparativa en el Análisis de Conjuntos de Datos Complejos

*Dana K. Urribarri, Martín L. Larrea, Leandro Luque,
Matías Selzer, Antonella Antonini, M. Silvia Vera Laceiras*

Contexto

Continuación del **PGI 24/ZN44**, Secretaría General de Ciencia y Tecnología (UNS)
Laboratorio de I+D en Visualización y Computación Gráfica (**VyGLab**). DCIC-UNS. CICPBA

Motivación

La **sobrecarga** de información degrada la calidad y eficiencia en la toma de decisiones.
Las **visualización** transforma grandes volúmenes de datos en conocimiento útil.
El proceso de **comparación** es crítico en la identificación de similitudes y diferencias entre conjuntos de datos complejos.

Líneas de I+D

Desarrollo de técnicas de visualización comparativa para datos complejos y diversos, incluyendo series de tiempo (numéricas y categóricas), datos espaciales y multidimensionales.
Investigación de estrategias para la comparación simultánea de múltiples series de tiempo y el análisis eficiente de grandes volúmenes de datos.

Resultados Obtenidos

Una herramienta web genérica para la comparación de series de tiempo con datos numéricos.
Revisión del estado del arte del uso de variantes de DTW en visualización de datos.

Resultados Esperados

Incorporación de la comparación de series de tiempos con datos categóricos.
Soporte para Big Data y Streaming mediante variantes multirresolución y progresivas de DTW a través de representaciones visuales dinámicas e incrementales.

Recursos Humanos

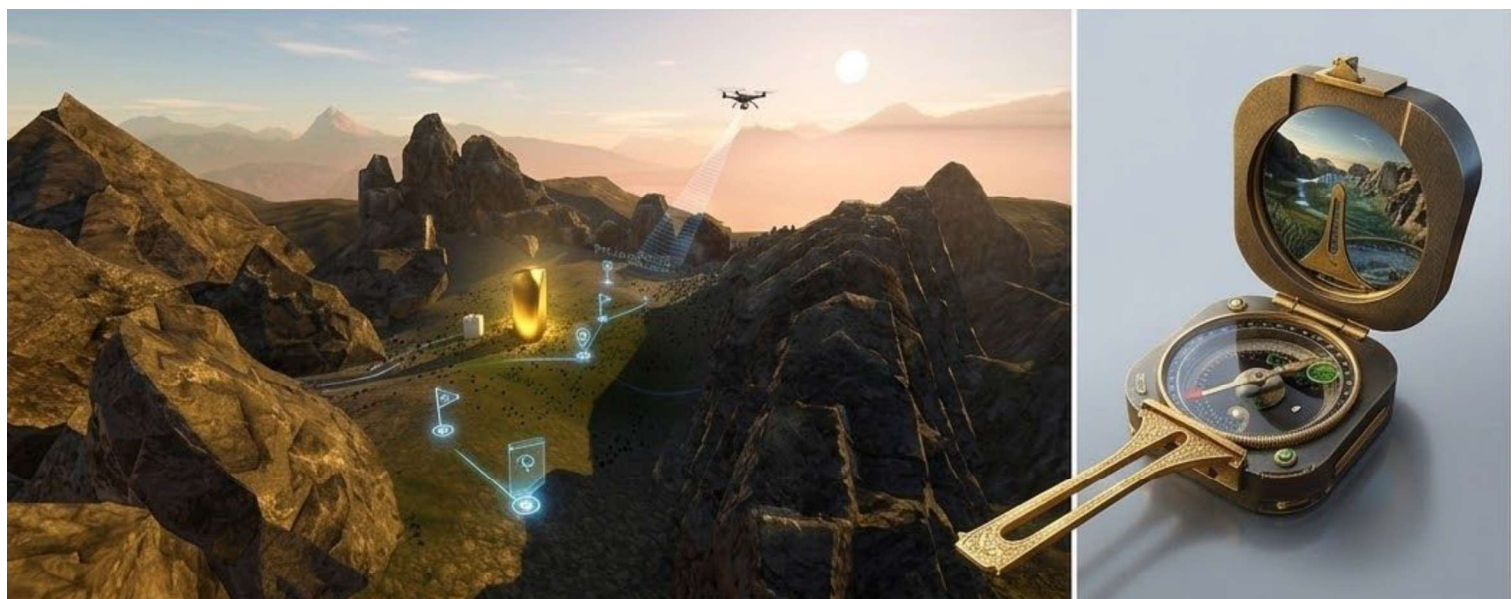
Se incentiva la incorporación de alumnos de grado o de posgrado que deseen trabajar en temas relacionados.

REALIDAD EXTENDIDA APLICADA A LA EXPLORACIÓN GEOLÓGICA: UN ENFOQUE INMERSIVO

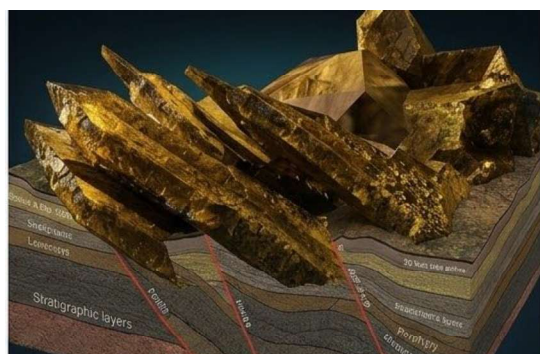
Matías N. Selzer^{1,2}, Rodrigo H. Herlein^{1,2}, M. Luján Ganuza^{1,2}, Antonini Antonella S.^{1,2}, Luque, Leandro E.^{1,2}, Urribarri, Dana K.^{1,2}, Larrea, Martín L.^{1,2}, Ferracutti, Gabriela R.³, Asiain, Lucía³, Bjerg, Ernesto A.³, y Silvia M. Castro^{1,2}



¹Laboratorio de I+D en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab) (UNS-CIC)
Dpto. de Cs. e Ing. de la Computación, Universidad Nacional del Sur (DCIC-UNS)
{matias.selzer, rodrigo.herlein, mlg, antonella.antonini, leandro.luque, dku, mll, smc}@cs.uns.edu.ar
²Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (UNS-CONICET)
³INGEOSUR, Dpto. de Geología, Universidad Nacional del Sur
gferrac@uns.edu.ar; {lasiain, ebjerg}@ingeosur-conicet.gob.ar



Las tecnologías inmersivas experimentan un avance sumamente rápido, propiciando constantemente el surgimiento de nuevas aplicaciones e innovaciones. De forma paralela, la visualización de datos se consolida como una herramienta esencial para interpretar grandes volúmenes de información mediante representaciones gráficas. La integración de estos entornos inmersivos con técnicas de visualización potencia sustancialmente las capacidades analíticas de los usuarios. En este contexto, consideramos que la adopción de la Realidad Extendida puede aportar beneficios sin precedentes al ámbito de las Geociencias. Por este motivo, nuestro propósito se centra en el diseño y desarrollo de nuevas metodologías de inmersión y visualización situada, con el objetivo de optimizar las tareas de exploración geológica en el campo. Se pretende crear un marco de trabajo interactivo en tres dimensiones que envuelva al especialista, facilitando el análisis y la toma de decisiones directamente en el lugar de estudio.



El eje central de nuestro trabajo es la creación de una aplicación móvil basada en Realidad Aumentada que centralice mapas topográficos, anotaciones de campo y registros de análisis químicos. Esta herramienta está pensada para disminuir la dependencia del formato papel y hacer mucho más dinámica la interpretación de los datos espaciales. De este modo, el geólogo dispondrá de una plataforma integrada para gestionar su información de manera más eficiente, lo cual perfeccionará la operatividad general durante las expediciones geocientíficas.

Ingeniería de Software



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

ADMINISTRACIÓN DEL CONTEXTO DE DOMINIO ORGANIZACIONAL PARA LA COLABORACIÓN ENTRE MÚLTIPLES AGENTES DE IA Y PERSONAS EN PROYECTOS DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE

Sebastián U. Flores • Mario M. Berón

Desafíos actuales



Conocimiento disperso entre múltiples personas y fuentes de información



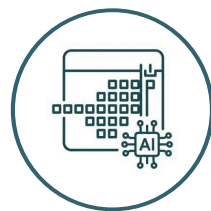
Saber crítico concentrado en una minoría



Falta de trazabilidad de las bases de conocimiento



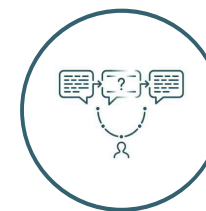
Onboarding de nuevos integrantes a un proyecto



Ventana de contexto de los agentes acotada



Falta de persistencia de contexto entre sesiones



Degradación de contexto y fenómeno lost-in-the-middle



Optimización de consumo de tokens

Proyecto de Investigación

Denominación: “Ingeniería de Software: Estrategias de Desarrollo, Mantenimiento y Migración de Sistemas en la Nube”
PROICO Nro: 03-2020
Director: Dr. Daniel Edgardo Riesco

Artículos publicados en revistas: 13
Libros publicados: 1
Partes de libros: 6
Trabajos publicados en eventos de ciencia y tecnología: 87

Tesis doctorales publicadas: 1
Becarios: 4
Tesis de posgrado finalizadas: 12
Tesis de posgrado en ejecución: 15
Proyectos finales integradores: 51
Formación de investigadores: 15
Pasantes: 17
Personal de apoyo a la I+D: 2
Actividades de extensión: 19

Líneas de Investigación

“Desarrollo de Estrategias de Mantenimiento que Preservan la Calidad y Seguridad de los Sistemas de Software que se Ejecutan en la Nube”
Director: Dr. Mario Marcelo Berón

“Desarrollo de Métodos, Estrategias y Herramientas de Migración Preventivo de Sistemas de Software que se Ejecutan en la Nube”
Director: Dr. Germán Antonio Montejano



Universidad Nacional de San Luis

Analíticas Permeables a la Incertidumbre para la Toma de Decisiones en la Ingeniería de Software

Carlos Casanova, Esteban Schab, Lucas Prado, Gabriela Elizalde Caviglia, Lucas Forni, Tobías Grandi, Giovanni Daián Rottoli, Agustina Anselmino, Mariana Cóccola, Fabiana Piccoli
Grupo de Investigación sobre Inteligencia Computacional e Ingeniería de Software, UTN - FRCU
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)
LIDIC- Univ. Nacional de San Luis (UNSL)
{casanovac, schabe, pradol, elizaldeg, fornili, granditi, rottolig, anselminoa}@frcu.utm.edu.ar
marcoccocla@santafe-conicet.gov.ar // mpiccoli@unsl.edu.ar



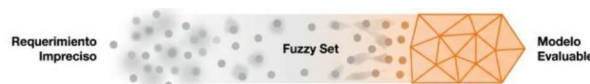
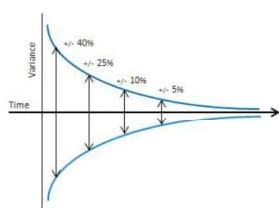
Contexto

El presente trabajo se desarrolla en el ámbito del **Grupo de Investigación sobre Inteligencia Computacional y Optimización de Sistemas (GIICOS)**, perteneciente al Departamento Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay.

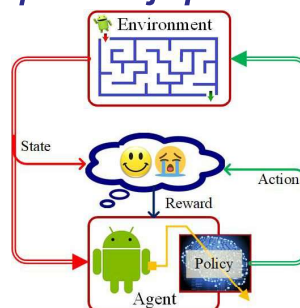
Líneas de Investigación

Formulación realista de problemas de la IS como problemas de búsqueda/optimización

La Ingeniería de Software lidia constantemente con entornos dinámicos y altamente volátiles. Ignorar este hecho produce analíticas rígidas, con una vida útil efímera. Se plantea la formulación de modelos matemáticos utilizando mecanismos formales de captación de incertidumbre (teoría de conjuntos difusos o de posibilidades) adecuados para la realidad de un proceso de desarrollo de software, considerando la información incompleta, imprecisa o inconsistente que se relaciona con el factor humano de dicha disciplina.



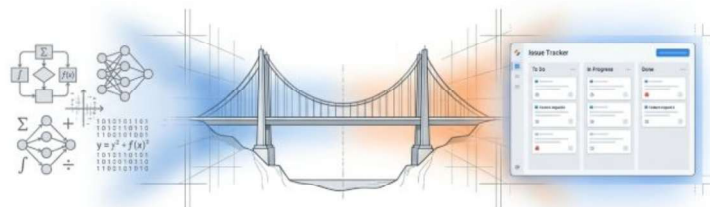
Construcción de agentes basados en aprendizaje por refuerzo



Se propone la utilización de agentes basados en aprendizaje por refuerzo como una herramienta útil para la elaboración de analíticas prescriptivas. El propio agente es capaz de juzgar y criticar sus acciones con base en sus percepciones y de alguna medida de aptitud, recompensa o refuerzo. La tarea del aprendizaje por refuerzo es usar tales recompensas para aprender una política óptima del entorno, sin asumir ningún conocimiento a priori. Esta política le dice al agente qué hacer en cada estado posible a alcanzar.

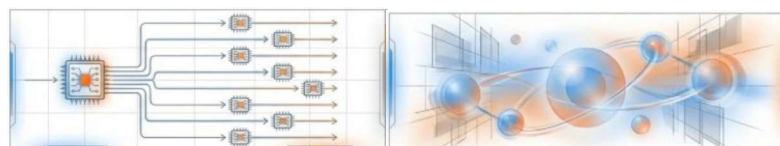
Integración con herramientas existentes de gestión de proyecto / proceso / producto

A nivel de industria de software mundial, ninguna técnica formal ha tenido un impacto significativo, posiblemente debido a que los modelos y resultados son difíciles de entender para una persona no experta en optimización o inteligencia artificial. Se pretende, construir una herramienta software que soporte la toma de decisiones, usable por administradores no expertos e integrable a herramientas que la industria ya utiliza.



Resultados obtenidos

- Resolución de problemas: **Próximo Lanzamiento, Planificación de lanzamientos, Refactorización automática, Priorización de requerimientos, Exploración a posteriori de Frente Pareto-óptimo**
- **Algoritmo FMOPSO.**
- Desarrollo de aplicación para **exploración de frentes de Pareto** haciendo uso de aprendizaje no supervisado.
- Marco para la construcción de analíticas prescriptivas que están compuestas de **recomendaciones de acciones** a llevar a cabo, combinando *prescripciones iniciales, análisis de sensibilidad*, y la posibilidad de *actualizar los parámetros* ante la llegada de nuevos datos (NRP Consonante)



Paradigmas de cómputo alternativos

Debido a la cada vez mayor demanda de poder de cómputo por para abordar los distintos modelos de decisión descriptos y su consecuente análisis, se propone la utilización de paradigmas de computación **paralela y cuántica (simulada)** para suplir esta necesidad.

Resultados esperados

- Construcción de plugins o mecanismos de interoperabilidad con suites existentes usadas en la industria.
- Construcción de colección de modelos altamente cohesivos que brinden información para facilitar la toma de decisiones relativas a distintos problemas de la Ingeniería de Software.

Formación de recursos humanos

La investigación presentada constituye las líneas fundacionales del GIICOS. Dos investigadores se encuentran realizando su tesis de doctorado. Además, participan en el proyecto dos becarios alumnos de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información que inician su formación en la investigación, dos alumnos realizan su práctica supervisada y uno su trabajo de fin de carrera en el contexto de esta investigación. En el marco de este proyecto ya se han defendido exitosamente dos prácticas profesionales supervisadas.

Aplicaciones Móviles 3D con Realidad Virtual y Realidad Aumentada

Thomas Pablo, Cristina Federico.
Dapoto Sebastián, Pesado Patricia

{pthomas, fcristina}@lidi.info.unlp.edu.ar
{sdapoto, ppesado}@lidi.info.unlp.edu.ar

Contexto

Esta línea de Investigación forma parte del proyecto “Diseño, desarrollo y evaluación de sistemas en escenarios híbridos para áreas clave de la sociedad actual: educación, ciudades inteligentes y gobernanza digital.”, en particular del subproyecto “Ingeniería de Software para escenarios híbridos” del Instituto de Investigación en Informática LIDI de la Facultad de Informática, acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación. Existe una importante cooperación con Universidades de Argentina y se está trabajando con Universidades de Europa.

Líneas de Investigación y Desarrollo

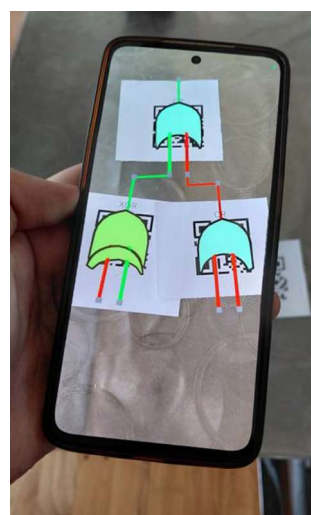
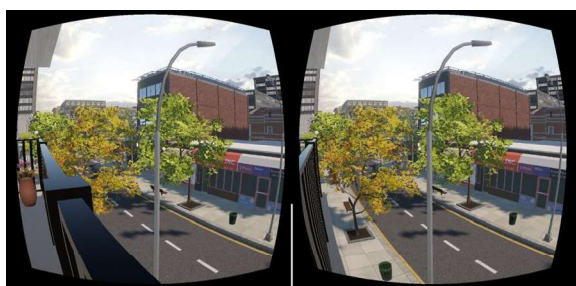
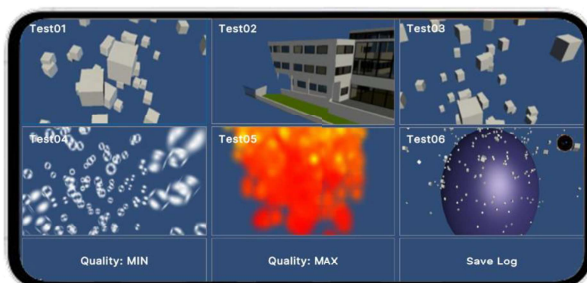
- Metodologías y técnicas de la Ingeniería de Software para dispositivos móviles.
- Mobile Learning.
- Frameworks para el desarrollo de aplicaciones móviles 3D multiplataforma.
- Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) en aplicaciones móviles 3D.
- Requerimientos No Funcionales en aplicaciones móviles 3D con RV y RA.
- Aplicaciones móviles basadas en el posicionamiento de interiores.

Formación de Recursos Humanos

Los integrantes de esta línea de investigación dirigen Tesinas de Grado y Tesis de Postgrado, y Becarios III-LIDI en temas relacionados con el proyecto. Además, participan en el dictado de asignaturas de grado y postgrado de la Facultad de Informática de la UNLP.

Resultados Esperados y Obtenidos

- Avanzar en el desarrollo de aplicaciones con experiencias interactivas, incluyendo RV y RA.
- Avanzar en el análisis de los Requerimientos No Funcionales en aplicaciones móviles 3D con RV y RA.
- Avanzar en la investigación y desarrollo de aplicaciones móviles basadas en el posicionamiento en interiores.
- Se ha desarrollado una aplicación móvil 3D para la evaluación del rendimiento gráfico en entornos con RV.
- Se ha desarrollado una aplicación con RA para visualizar el funcionamiento de los circuitos lógicos, tema introductorio en las carreras vinculadas a la Informática.
- Se ha desarrollado una aplicación con RV para el tratamiento de la acrofobia.
- Se ha desarrollado un prototipo de asistencia de ubicación para personas ciegas en la Facultad de Informática de la UNLP.
- Se está avanzando en el desarrollo de un prototipo que permita medir el rendimiento gráfico de las aplicaciones móviles 3D con RA.



Ansalas, María Eugenia; Straccia, Luciano; Vegega, Cinthia

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata, Programa de Maestría en Administración de Empresas, La Plata, Argentina

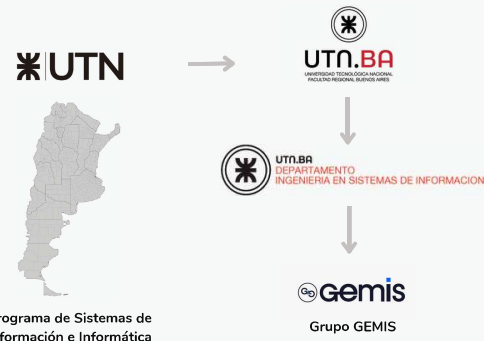
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Buenos Aires, Grupo GEMIS.BA

www.grupogemis.com.ar



Camino Recorrido - Proyectos de Investigación y Desarrollo

- 2018 - 2020 - La Gestión del Conocimiento (GC) en pequeñas y medianas fábricas de software en el Área Metropolitana de Buenos Aires
- 2021 - 2024 - Arquitectura tecnológica para la GC
- 2023 - 2025 - Creación de un observatorio de GC en la Ciudad de Buenos Aires
- En el presente trabajo - Análisis del impacto de la IA en los procesos de GC dentro de organizaciones empresariales



Problema

- La GC es clave para:
 - Innovación
 - Toma de decisiones
 - Competitividad
- Las organizaciones enfrentan:
 - Sobrecarga de información
 - Dificultad para capturar conocimiento tácito
- La IA emerge como oportunidad... pero con desafíos



Enfoque propuesto

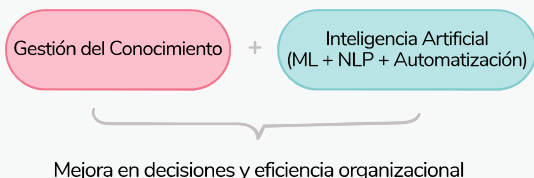
- Análisis de la evolución de la línea de GC
- Integración progresiva de:
 - Tecnologías
 - Modelos
 - Medición
- Incorporación actual de IA (ML + NLP)



Rol de la IA en GC

- Automatización del conocimiento
- Análisis de grandes volúmenes de datos
- Identificación de patrones
- Generación de conocimiento

- Personas
- Procesos/Actividades
- Aspectos organizativos
- Tecnologías
- Medición



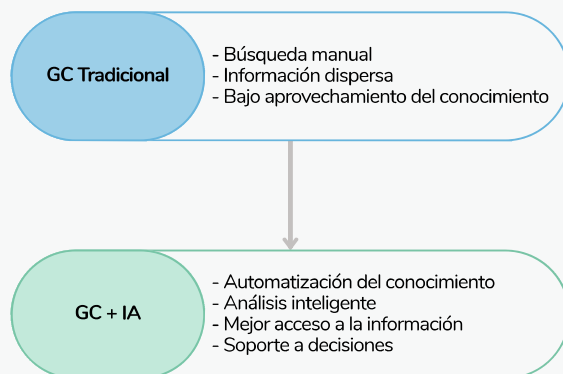
Desafíos identificados

- Resistencia organizacional
- Riesgos éticos (sesgos, control)
- Limitaciones tecnológicas
- Dificultad para capturar conocimiento tácito



Resultados

- Modelo integral de GC (5 dimensiones)
- Análisis de tecnologías de soporte
- Propuestas de medición
- Identificación del rol de IA en GC



Nueva línea de investigación

- Objetivo: analizar impacto de IA en GC organizacional
- Se propone:
 - Identificar adopción de IA en empresas
 - Analizar contribuciones y limitaciones
 - Definir lineamientos estratégicos



Formación de Recursos Humanos

- Tesis de maestría y doctorado
- Proyectos de investigación
- Formación de nuevos investigadores
- Articulación interfacultades

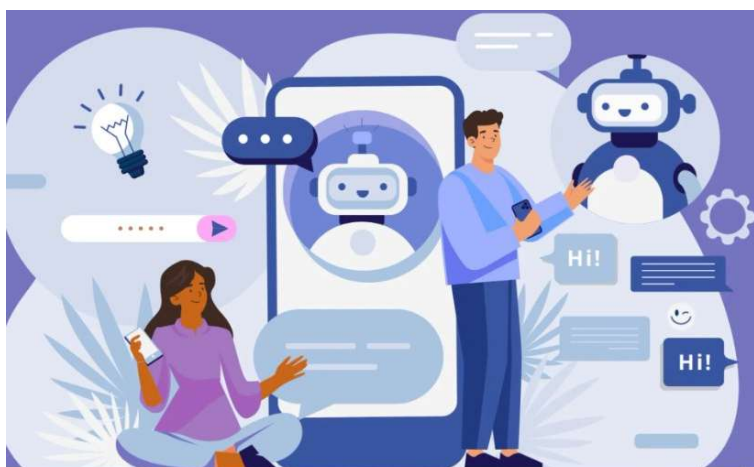
Ezequiel Moyano, Daniel Aguil Mallea, Ivan D'Uva, Fabiola Horas, Nadia Ramos, Raúl Espíndola, Lisandro Ureta, Camila Burgos, Ariana Mendez
{emoyano, daguil, iduva, pramos, fhoras}@untdf.edu.ar; {raule2013, lisandroureta, camilaburgos142}@gmail.com; mendezari2000@icloud.com

Contexto

La línea de investigación se desarrolla en el Instituto de Desarrollo Económico e Innovación (IDEI) de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego, por parte de un Grupo de docentes-investigadores que lleva adelante proyectos en la temática vinculada a la ingeniería de software, específicamente, en ingeniería de Requerimientos y su aplicabilidad en la Industria 4.0.

Actualmente esta línea se desarrolla en el marco de un proyecto de investigación (Oct/2025-Sept/2027)

El proyecto busca diseñar Diseñar un framework asistido por inteligencia artificial para optimizar la fase de Elicitación del proceso de ingeniería de requerimientos de software.



Resultados Esperados

El proyecto se encuentra recién iniciado por lo cual el grupo de investigación ha comenzado a trabajar en las primeras actividades esperando, del cual se espera:

- 1.- Identificar puntos críticos y métricas de rendimiento del proceso tradicional de elicitación de requerimientos
- 2.- Analizar un conjunto de tecnologías de inteligencia artificial (LLM, frameworks de RAG, bases de datos vectoriales) adecuadas para la construcción de un agente de asistencia.
- 3.- Diseñar la arquitectura de un agente de elicitación.
- 4.- Desarrollar un prototipo funcional del agente enfocado en la elicitación.
- 5.- Evaluar la eficacia del prototipo mediante un estudio experimental comparativo, a través de métricas de tiempo, completitud y calidad de los requerimientos obtenidos.

Formación de recursos humanos

El equipo está compuesto por tres Profesores Adjuntos, dos Asistente y cuatro estudiantes).
Objetivos a alcanzar: Dos Máster en Ingeniería de Software en la UNLP.

Colaborará y prestará apoyo un grupo de estudiantes en formación de grado, uno de ellos se encuentran realizando su tesis de grado, mientras el resto cursa los últimos años de la carrera, con el objetivo de formarlos en los aspectos generales de la investigación y que le sirva para el desarrollo de su futura tesis de grado.

Aspectos de la Ingeniería de Software y Bases de Datos NoSQL para el desarrollo de Sistemas de Software y Aplicaciones para Dispositivos Móviles

Marrero Luciano, Thomas Pablo, Olsow Verena, Corbalán Leonardo, Fernández Sosa Juan, Tesone Fernando, Bertone Rodolfo, Ibáñez Eduardo y Pesado Patricia.

{lmarrero, pthomas, volsow, corbalan, jfernandez, ftesone, pbertone, eibanez, ppesado}@lidi.info.unlp.edu.ar

Contexto

Esta línea de Investigación forma parte del Proyecto “Diseño, desarrollo y evaluación de sistemas en escenarios híbridos para áreas clave de la sociedad actual: educación, ciudades inteligentes y gobernanza digital” del Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI) de la Facultad de Informática, acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación. Hay cooperación con Universidades de Argentina y se está trabajando con Universidades de Europa y Latinoamérica.

Líneas de Investigación y Desarrollo

Estudio y análisis de procesos de diseño para Bases de Datos no relacionales. Aplicación y adaptación.
Desarrollo de casos de estudio y métricas de performance para distintos tipos de motores de Bases de Datos No Relacionales (NoSQL).
Análisis y estudio comparativo de requerimientos no funcionales, tales como rendimiento, consumo de energía, tamaño de software, entre otros, en los distintos enfoques de Aplicaciones Móviles.
Metodologías y Técnicas de la Ingeniería de Software y su aplicación en el desarrollo de software para dispositivos móviles.



Formación de Recursos Humanos

Los integrantes de esta línea de investigación dirigen Tesinas de Grado y Tesis de Postgrado en la Facultad de Informática, y Becarios III-LIDI en temas relacionados con el proyecto. Además, participan en el dictado de asignaturas/cursos de grado y postgrado de la Facultad de Informática de la UNLP



Resultados Esperados y Obtenidos

Capacitación continua de los miembros de las líneas de investigación.
Estudio y análisis de procesos de diseño para almacenamiento no estructurado de datos.
Estudio y análisis sobre el impacto del enfoque de desarrollo en el rendimiento de las aplicaciones, considerando plataformas como iOS y Android.
Análisis sobre la ejecución de consultas en diversos casos de estudio para distintos tipos de motores de Bases de Datos no relacionales



iOS



redis



ANDROID

Proyectos vinculados

Aplicación móvil para la comunidad de la Facultad de Informática de la UNLP.
Software para la administración y/o gestión de congresos, el cual es utilizado por la RedUNCI y otras entidades.
Sistemas de Gestión Administrativa de Instituciones Universitarias.

AUTOMATIZACIÓN DE ESTIMACIONES

Nicolás Hernández, Julio Castillo, Marina Cardenas, Emanuel Ravera, Sofia Britos
Laboratorio de Investigación de Software/Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información/Facultad Regional Córdoba/Universidad Tecnológica Nacional
{damiannicolas05, dr.jotacastillo, ing.marinacardenas, ravera.emanuel, soffibritos01}@gmail.com

Objetivos:

El objetivo de este proyecto es brindar herramientas que permitan facilitar la labor de los administradores de proyectos. El mismo busca automatizar la labor de realizar estimaciones basadas en puntos de función.

Contexto:

- Este trabajo se desarrollo en el Laboratorio de Ingeniería de Software (LIS) del Dpto. de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Córdoba (UTN - FRC).
- El mismo se encuentra dentro del proyecto homologado por la SCyT de la UTN denominado “Modelo para el procesamiento de textos estructurados Fase 2” (cód. SIECACO0008518).

Agradecimientos:

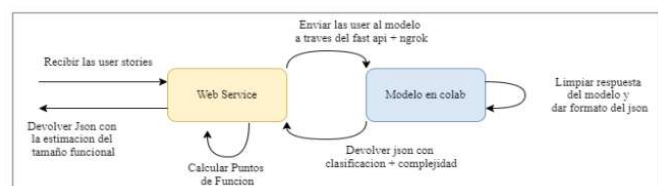
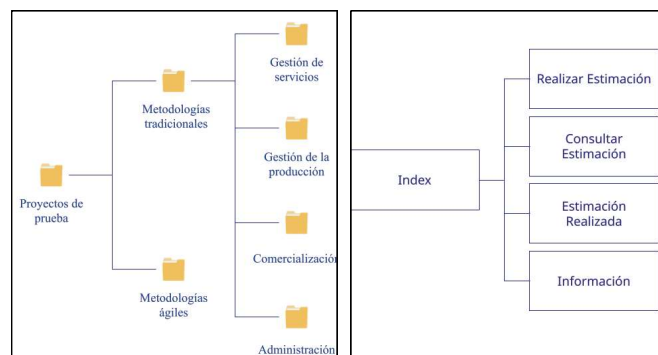
- Secretaria de Ciencia y Tecnica de la UTN.
- Dpto. de Ingeniería en Sistemas de Información.

Lineas de Investigación y Desarrollo:

- Administración de proyectos, más precisamente en la estimación en etapas iniciales, y control de calidad de sistemas de información
- Análisis de textos estructurados en diferentes formatos como XML, XMI, JSON, HTML.
- Entrenamiento y uso de modelos de inteligencia artificial para la generación de estimaciones.
- Inteligencia artificial y el uso de grandes modelos de lenguaje (LLM) con técnicas como RAG y Fine Tuning

Resultados obtenidos/esperados:

- Banco de Conocimientos.
- Banco de prueba con un gran volumen de proyectos desarrollados con metodologías tanto tradicionales como agiles con toda su documentación.
- Web Service (Metodología tradicional) con algoritmos y diccionarios para el analisis y tratamiento de graficos UML, con el fin de obtener la información para realizar y administrar las estimaciones.
- Sitio Web para proveer de una interfaz intuitiva para el manejo y uso de los servicios del web service.
- Web Service (Metodologias agiles) que utiliza las capacidades de los Grandes modelos de lenguaje (LLM's) para procesar historias de usuario en formato de texto y asi obtener la información para realizar y administrar estimaciones.



Formación de Recursos Humanos:

- 4 docentes investigadores.
- 1 Estudiante con beca de Investigación/Servicio.
- Varios estudiantes con becas de SAE y practicantes de Práctica Supervisada.



Automatización de HuerTIC con framework de desarrollo basado en WS-CDL

Departamento de Matemática / Facultad de Ciencias Exactas y Naturales/ Universidad Nacional de La Pampa - Uruguay 151, 00-54-02954-245220 int 7124

otesta@gmail.com ruben@exactas.unlpam.edu.ar pablogarcia@exactas.unlpam.edu.ar castro.leandro@exactas.unlpam.edu.ar Sonia Pontepriimo

CONTEXTO

El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de Investigación: Coordinación de dispositivos de IoT para resolver problemas específicos de la distribución de energía eléctrica – FCEyN, UNLPam. Las líneas presentadas forman parte de las bases de un anteproyecto de tesis doctoral en ingeniería de software por la Universidad Nacional de San Luis. demás de un proyecto de Tesis de Maestría en EEAD en AUSA.

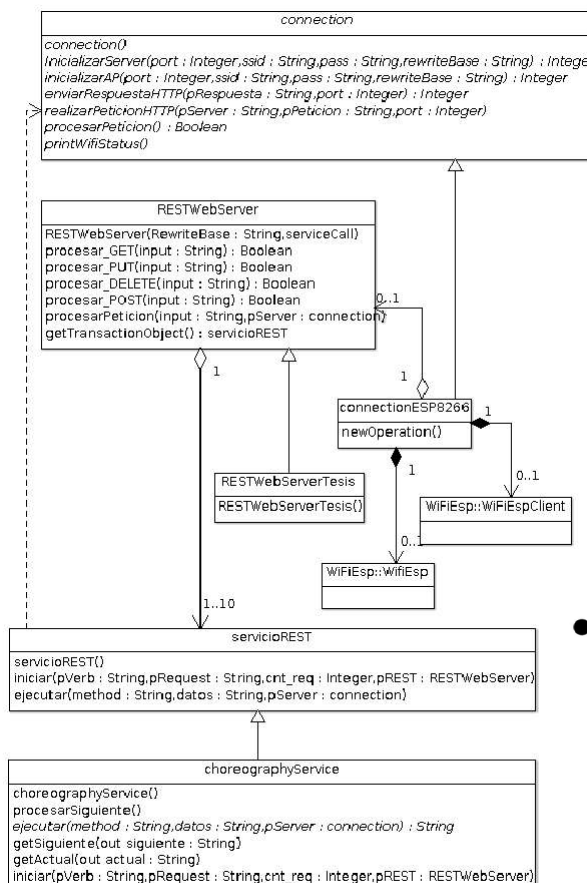
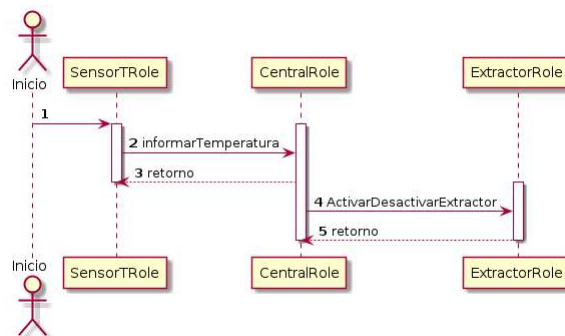
OBJETIVOS

La hipótesis principal es poner a prueba si los mecanismos principales y fundacionales de SOA son aplicables para la composición de coreografías en ambientes ubicuos, en un ambiente real. Se tienen fuertes indicios, por los estudios e investigaciones llevadas adelante en el proyecto de Investigación sobre el cual se basa el presente trabajo, que los mismos serán suficientes y que serán de utilidad en este tipo de ambientes.

RESULTADOS ALCANZADOS

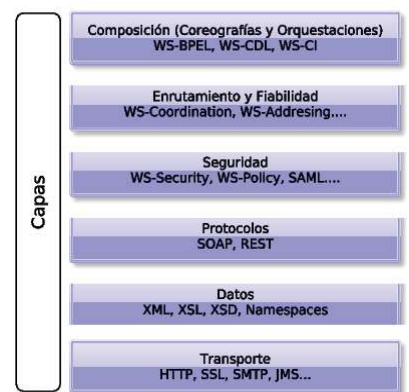
Precisa y clara situación actual o estado del arte respecto de los dispositivos ubicuos que formarán parte de la implementación real, así como los distintos avances que se han realizado en la teoría de microservicios y de coordinación a través de la utilización de coreografías de servicios. Implementación en el framework, de un nuevo protocolo de comunicación de los dispositivos como el caso de Bluetooth.

Se ha armado un prototipo real para implementaren una Huerta Tecnológica Escolar. El framework se utilizará para coordinar los distintos sensores y actuadores para automatizar las tareas de riego y control de temperatura y humedad del cultivo.

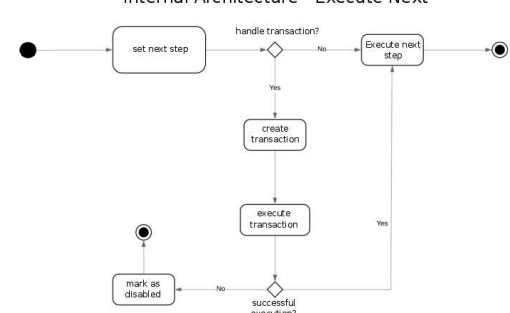


RECURSOS HUMANOS

- Tesis doctoral del investigador Mg. Pablo García.
- Mayor interrelación con la Universidad Politécnica de Madrid para la aplicación de las metodologías aquí presentadas en los proyectos de Ingeniería de Software Empírica.
- Tesis de Maestría para la investigadora Sonia Pontepriimo, relacionada con las metodologías de enseñanza en espacios digitales sobre la aplicación en la Huerta Tecnológica Educativa.



Internal Architecture - Execute Next



Automatización de la gestión de estacionamientos mediante visión por computadora e integración con Odoo

Ezequiel Alejandro Alderete, Agustín Sánchez Luccini, Alejandro Sartorio

Universidad Abierta Interamericana (UAI)
ezequielalejandro.alderete@alumnos.uai.edu.ar
agustin.sanchezluccini@alumnos.uai.edu.ar
alejandro.sartorio@uai.edu.ar

Resumen

Presentamos Odo-Park, una solución que automatiza el control de acceso y cobranza en estacionamientos vinculando el reconocimiento de patentes (LPR) con el ERP Odoo. La propuesta resuelve la brecha entre los eventos físicos en tiempo real y su registro contable mediante una arquitectura basada en microservicios y un middleware de baja latencia.

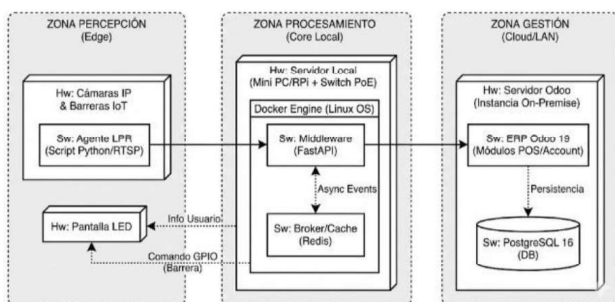
Contexto y Motivación

La solución propone un marco de referencia para automatizar procesos urbanos mediante arquitecturas interoperables. El proyecto integra la capa física de sensado (IoT/LPR) con la gestión transaccional de Odoo, garantizando la trazabilidad de eventos y la consistencia de datos de punta a punta.

La motivación surge de la rigidez de las soluciones comerciales actuales, que suelen operar como sistemas cerrados con una débil integración contable y elimina dependencias propietarias y permitiendo una evolución hacia funcionalidades analíticas.

Arquitectura físico-lógica de Odopark

El esquema identifica los dispositivos de captura, los componentes de procesamiento intermedio, el núcleo transaccional ERP y los mecanismos de comunicación que articulan la infraestructura.



Dentro de la “Zona de Percepción” se instrumenta la información mediante cámaras IP y agentes LPR para detección visual de vehículos y activación de barreras mediante comandos GPIO. Posteriormente en “Zona de Procesamiento” se maneja la concurrencia nativa, utilizando Redis Streams como bus de mensajes de baja latencia. Por último, en la “Zona de Gestión” se utiliza ERP Odoo 19 como núcleo de persistencia y reglas de negocio, gestionando modelos de datos extendidos. También se integra una capa de “Servicios de Pago” mediante webhooks para conciliación automática de estados.

Resultados Obtenidos

- Eficiencia Operativa: Reducción del tiempo promedio de operación de 1 min 45 s (manual) a menos de 25 segundos (automatizado), logrando una mejora del 76%.
- Precisión Técnica: Tasa de acierto del 96.6% en el reconocimiento de patentes tras 30 ciclos de prueba con flota heterogénea.
- Latencia del Ciclo: Respuesta promedio de ~450 ms desde la detección hasta la confirmación en el ERP.
- Intervención Humana: Eliminación total (0%) de la necesidad de carga administrativa manual por vehículo

Objetivos en Curso (Roadmap)

- Fase 2: Despliegue de sensores IoT ultrasónicos y modelos ARIMA para reducir el tiempo de búsqueda de estacionamiento en un 40%.
- Fase 3: Orquestación con Kubernetes para soportar 1.000 transacciones simultáneas y asegurar escalabilidad.

Formación de recursos humanos

El proyecto integra a estudiantes de 5to año de Ingeniería en Sistemas en el marco de sus Trabajos Finales Ingeniería (TFI) bajo la dirección del docente responsable de la cátedra.

Conclusiones

Se validó una arquitectura que desacopla la velocidad de detección de la integridad transaccional. El enfoque basado en microservicios y middleware de baja latencia permite una integración nativa con sistemas ERP, optimizando los costos operativos y mitigando el error humano en entornos de gestión urbana inteligente.

Referencias Seleccionadas

- Ramírez, S. (2024). FastAPI: Modern, fast web framework.
- ASHB. (2020). Four pillars of the Industrial IoT.
- Pradhan et al. (2025). Advanced IoT-integrated parking systems. Scientific Reports.
- Coqui AI. (2025). Coqui TTS: Deep learning toolkit for Text-to-Speech.

Circuito Paramétrico Cuántico para la Evaluación de Riesgo de Carteras de Inversión con 110 Qubits en Hardware Cuántico Real

Ingeniería de Software

AUTORES

Juan Pablo Braña juan.braña@uai.edu.ar
Alejandra M.J. Litterio alejandra.litterio@uai.edu.ar
Alejandro Fernández alejandrea.fernandez@uai.edu.ar
Lucas Jung lucasmanuel.jung@alumnos.uai.edu.ar
Rim Chebbaki rim@minerva.edu
Filial: Universidad Abierta Interamericana

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Ingeniería de Software

PALABRAS CLAVE

Computación Cuántica, Hardware Cuántico Real, IBM Quantum, Riesgo Financiero, Compuertas Paramétricas, Entrelazamiento, Ventaja Cuántica, Estimación de Amplitud, Portafolios de Inversión

CONTEXTO

El presente proyecto está radicado en el Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI), dependiente de la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana. El mismo se encuentra inserto en la línea de investigación Ingeniería de Software. El financiamiento es otorgado por la Universidad Abierta Interamericana.

INTRODUCCIÓN Y PLANTEO DEL PROBLEMA

La gestión cuantitativa del riesgo en carteras de inversión exige modelar de manera integrada el riesgo individual de cada activo y su propagación sistémica a través de las correlaciones. Los enfoques clásicos, basados en matrices de covarianza, asumen una dinámica lineal que puede subestimar fenómenos de contagio no lineales, especialmente en contextos de crisis donde las correlaciones se intensifican de forma no proporcional [8]. En este marco, la computación cuántica introduce un paradigma alternativo al representar el riesgo en las amplitudes de probabilidad de los qubits y las dependencias entre activos mediante entrelazamiento, con potenciales ventajas teóricas en la estimación de métricas de riesgo como el valor en riesgo [16], así como aplicaciones en riesgo crediticio [5], valoración de derivados [14] y optimización de portafolios [10]. Diversos estudios han consolidado este campo emergente, tanto desde revisiones generales [7], [12] como desde comparaciones experimentales en optimización cuántica [17].

Proponemos un **circuito cuántico paramétrico de evaluación de riesgo** que codifica riesgo individual en compuertas R y dependencias en compuertas controladas CR. A diferencia de VQE/QAOA [1, 10], los parámetros se derivan de datos históricos, minimizando la profundidad del circuito para hardware con ruido [13]. Es importante precisar que se trata de un algoritmo cuántico paramétrico donde los parámetros se calculan clásicamente y la unidad cuántica realiza el muestreo del estado entrelazado resultante. No se demuestra ventaja cuántica computacional en esta fase, pero la arquitectura está diseñada como bloque extensible hacia protocolos con aceleración demostrable (Sección 3.B). La contribución es triple: (a) ejecución en hardware real a 110 qubits (22 la fase anterior); (b) **validación con modelo de referencia clásico**, métricas estadísticas, correlaciones conectadas entre qubits y prueba retrospectiva; y (c) **análisis del camino hacia la ventaja cuántica**.

Pregunta Problema:

Un circuito paramétrico cuántico ejecutado en hardware cuántico real podría modelar y evaluar el riesgo de carteras de inversión de manera diferencial respecto de un modelo clásico de propagación de riesgo, capturando dependencias no lineales entre activos a través de correlaciones cuánticas no triviales.

Objetivo General:

Diseñar, ejecutar y validar un circuito cuántico paramétrico original de evaluación de riesgo de carteras de inversión a escala de 110 qubits en un procesador IBM Quantum Eagle, comparando cuantitativamente el ordenamiento de riesgo resultante contra un modelo de referencia clásico mediante diferentes métricas estadísticas y un backtesting financiero con datos históricos, para evaluar su potencial como base para futuras ventajas cuánticas en finanzas.

RESULTADOS ESPERADOS

A. Resultados Obtenidos

Se ejecutó un circuito cuántico paramétrico de 110 qubits en hardware real de IBM Quantum Eagle utilizando datos históricos de mercado, obteniendo un índice de riesgo consistente con el comportamiento financiero esperado: activos altamente volátiles presentan mayor riesgo, mientras que activos defensivos muestran valores bajos. La comparación con un modelo clásico de propagación en grafos evidenció una alta correlación en los extremos del ranking, pero diferencias sistemáticas en la zona media. Estas divergencias se explican por la capacidad del circuito cuántico de modelar dependencias no lineales mediante compuertas CR. Además, se observaron correlaciones conectadas entre qubits ($C_{ij} \neq 0$), lo que indica la presencia de comportamiento no trivial en la distribución de mediciones. En la prueba retrospectiva, la cartera construida con el ordenamiento cuántico mostró un desempeño competitivo frente a la clásica y al índice SP, con estabilidad en múltiples ejecuciones pese al ruido del hardware.

B. Resultados Esperados

En próximas fases se espera: (a) implementar mitigación de errores cuánticos mediante extrapolación a ruido cero y cancelación probabilística de errores [15] para cuantificar el impacto del ruido en los resultados; (c) integrar el circuito como operador de carga dentro de un protocolo de estimación de amplitud cuántica para estimar el valor en riesgo con aceleración cuadrática; (d) incorporar optimización variacional de los ángulos; (e) integrar el módulo híbrido de computación cuántica con inteligencia artificial, incluyendo procesamiento de lenguaje natural y predicción con redes neuronales recurrentes; y (f) realizar una prueba retrospectiva rigurosa multianual comparando con estrategias de gestión activa profesional.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

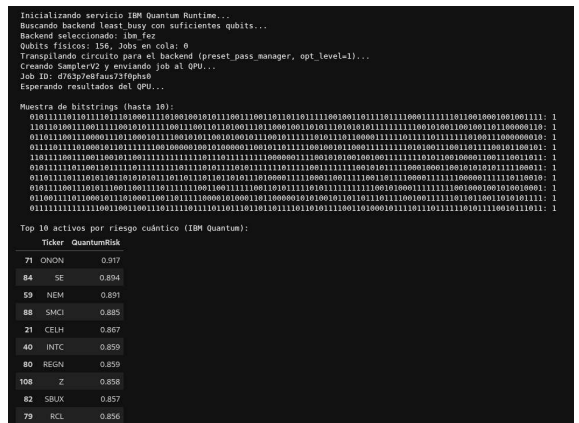
El proyecto consta de un equipo multidisciplinario que incluye docentes de la Maestría en Tecnología Informática, lingüistas, y expertos en Finanzas Cuantitativas. Recibió más de 10 alumnos de la UAI que realizaron pasantías profesionales y participaron de programas de incentivos a la investigación, siendo su primer contacto con la Computación Cuántica. Además, participaron activamente alumnos de universidades del exterior del país como Minerva.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Alcazar, J., Leyton-Ortega, V. y Perdomo-Ortiz, A. (2020). "Classical versus Quantum Models in Machine Learning" Mach. Learn.: Sci. Technol., 1(3), 035003. DOI: 10.1088/2632-2153/ab9009.
- [2] Braña, J.P., Litterio, A.M.J. y Fernández, A. (2018). "ESAL: Lexicón financiero de sentimiento en español rioplatense" Rev. Abierta Inform. Aplicada, 2(1), pp. 23-38. ISSN: 2591-5320.
- [3] Braña, J.P., Litterio, A.M.J. y Fernández, A. (2020). "IA y Computación Cuántica en Finanzas" Actas del XXII WICC, UNPA, pp. 430-434.
- [4] Braña, J.P., Litterio, A.M.J. y Fernández, A. (2021). "Optimización de Carteras: Benchmark Clásico, QC e Híbrido AI/QC" Actas del XXIII WICC.
- [5] Egger, D. et al. (2021). "Credit Risk Analysis using Quantum Computers" IEEE Trans. Comput., 70(12), pp. 2136-2145. DOI: 10.1109/TC.2020.3038063.
- [6] Grover, L. (1996). "A fast quantum mechanical algorithm for database search" Actas 28 TOC, pp. 212-219. DOI: 10.1145/237814.237866.
- [7] Herman, D. et al. (2023). "Quantum computing for finance" Nature Rev. Phys., 5, pp. 450-465. DOI: 10.1038/s42254-023-00603-1.
- [8] Jorion, P. (2007). Value at Risk. 3ra ed., McGraw-Hill. ISBN: 978-0071464956.
- [9] Markowitz, H. (1952). "Portfolio Selection" J. Finance, 7(1), pp. 77-91. DOI: 10.1111/j.1540-6261.1952.tb01525.x.
- [10] Mugel, S. et al. (2022). "Dynamic Portfolio Optimization with Quantum Processors" Phys. Rev. Research, 4(1), 013006. DOI: 10.1103/PhysRevResearch.4.013006.
- [11] Page, L. et al. (1999). "The PageRank Citation Ranking" Informe Técnico, Stanford, 1999-66.
- [12] Orús, R. et al. (2019). "Quantum computing for finance: overview" Rev. in Phys., 4, 100028. DOI: 10.1016/j.rv.2019.100028.
- [13] Preskill, J. (2018). "Quantum Computing in the NISQ era" Quantum, 2, 79. DOI: 10.22331/q-2018-08-06-79.
- [14] Stamatopoulos, N. et al. (2020). "Option Pricing using Quantum Computers" Quantum, 4, 291. DOI: 10.22331/q-2020-07-06-291.
- [15] Temme, K. et al. (2017). "Error Mitigation for Short-Depth Circuits" Phys. Rev. Lett., 119(18), 180509. DOI: 10.1103/PhysRevLett.119.180509.
- [16] Woerner, S. y Egger, D.J. (2019). "Quantum risk analysis" NPJ Quantum Inf., 5, art. 15. DOI: 10.1038/s41534-019-0130-6.
- [17] Grant, E. et al. (2021). "Benchmarking Quantum Annealing with Portfolio Opt." Phys. Rev. Applied, 15(1), 014012. DOI: 10.1103/PhysRevApplied.15.014012.
- [18] IBM Quantum (2024). IBM Quantum System Technology. <https://www.ibm.com/quantum/technology> [Consultado: feb. 2026].
- [19] Equipo de desarrollo de Qiskit (2024). "Qiskit: Open-Source Framework for QC" DOI: 10.5281/zenodo.2573505.



Ingeniería en
Sistemas Informáticos



Output de una ejecución en consola del circuito paramétrico propuesto corriendo en un hardware cuántico real de IBM, QPU de 156 qubits físicos y obteniendo los activos con mayor riesgo cuántico

UAI

Universidad Abierta Interamericana

El futuro sos vos.

www.uai.edu.ar



COLABORACIÓN DE LOS LLMs PARA CONSTRUIR MODELOS CONCEPTUALES

Alberto Sebastián^{1,2}, Juan R. Lestani¹, Graciela Hadad^{1,3}

¹ Universidad de Belgrano ² Universidad Abierta Interamericana ³ Universidad Nacional del Oeste

{alberto.sebastian, juan.lestani, graciela.hadad}@comunidad.ub.edu.ar

CONTEXTO

Proyecto de investigación “Asistencia inteligente para el modelado conceptual en un dominio” - Universidad de Belgrano

OBJETIVO

Desarrollar una guía metodológica basada en Grandes Modelos de Lenguaje (LLMs) para generar modelos Léxico Extendido del Lenguaje (LEL) en Ingeniería de Requisitos, a partir de información elicitada de múltiples fuentes, procurando escasa intervención humana.

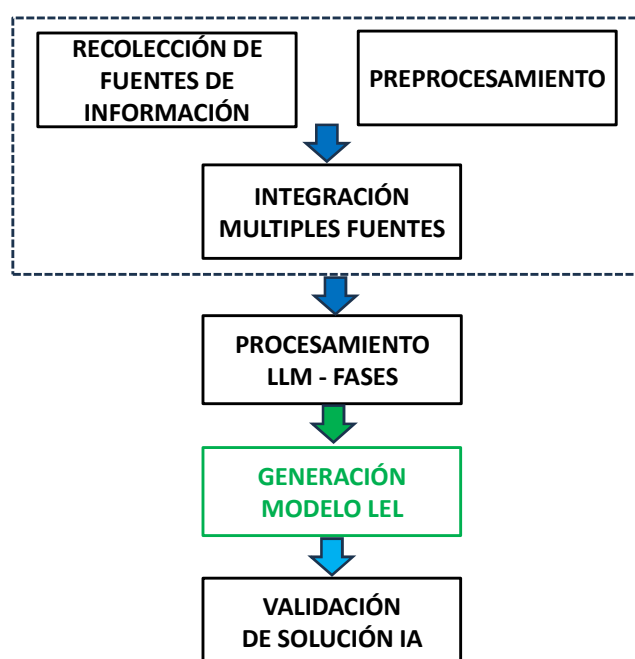
HIPÓTESIS

Los LLMs **pueden acelerar** la construcción del modelo LEL y mantener una calidad semántica comparable a la de expertos, reduciendo además errores mediante prompting guiado.

TRABAJO A REALIZAR

- Definir un flujo de trabajo basado en LLMs para construir modelos LEL.
- Diseñar estrategias de prompting para extracción y estructuración del conocimiento.
- Definir pautas para integrar información de múltiples fuentes heterogéneas.
- Definir pautas para detectar inconsistencias, ambigüedades y omisiones durante el flujo de trabajo.
- Validar la solución mediante experimentos comparativos con expertos humanos.

Esquema de la estrategia propuesta



RESULTADOS ESPERADOS

- Un corpus con información elicitada de proyectos reales para entrenar y evaluar el uso de LLMs en la construcción de LELs.
- Guías de uso de LLMs para la construcción de LELs a partir de múltiples fuentes integradas.
- Aplicación de la solución IA en el ámbito académico y también en entornos de la práctica profesional.

FORMACIÓN DE RRHH

- Tesis doctoral enfocada en el estudio de técnicas que mejoren la comprensión del contexto de aplicación (en desarrollo) – Alberto Sebastián
- Trabajo final de grado de alumno de la Universidad de Belgrano sobre uso de IA Generativa en la Ingeniería de Requisitos (en desarrollo)

Crerios y factores contextuales para la seleccin de recursos de *Design Thinking* en Ingeniera de Software: hacia una gua de buenas prcticas.

Centro de Investigacin, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Informacin.
Universidad Tecnolgica Nacional. Facultad Regional Crdoba.
Autores: Corso Cynthia, Paz Menvielle Alejandra, Guzmn Anala, Casatti Martn, Enamorado Constanza.
Contacto: cynthia@bbs.frc.utn.edu.ar

CONTEXTO

Este trabajo se enmarca en el proyecto "Innovacin Centrada en el Usuario: Explorando *Design Thinking* en el desarrollo de software" PID- COSITC770. El desarrollo de la investigacin se lleva a cabo en el Centro de Investigacin, Desarrollo y Transferencia de Sistemas de Informacin (CIDS).

El proyecto es llevado adelante por investigadores del CIDS (UTN – FRC) con perfiles complementarios: trayectoria en *Design Thinking* y Diseo Participativo, y experiencia en construccin y desarrollo de software.

INTRODUCCIN

El desarrollo de software enfrenta desafos crecientes vinculados con la identificacin precisa de las necesidades reales de los usuarios, la adaptacin a contextos dinmicos y la generacin de soluciones innovadoras en las etapas tempranas del diseo. En este escenario, *Design Thinking* ha cobrado relevancia como enfoque iterativo centrado en las personas, estructurado en etapas de empata, ideacin y prototipado. Su aplicacin en Ingeniera de Software permite explorar problemticas no evidentes y enriquecer la definicin de requerimientos. Sin embargo, la literatura se concentra en describir qu recursos (mtodos) se utilizan, sin profundizar en cmo se seleccionan ni en qu condiciones contextuales resultan ms adecuados. Esta brecha genera dificultades prcticas para equipos que buscan integrar *Design Thinking* de forma estratgica en proyectos concretos de software.

LNEAS DE INVESTIGACIN

Las principales lneas de investigacin del proyecto son:

- ✓ **Anlisis sistemtico de la literatura cientfica**, para identificar recursos de *Design Thinking*, sus fortalezas, limitaciones y condiciones de uso.
- ✓ **Relevamiento de prcticas actuales** en contextos profesionales mediante entrevistas a perfiles claves.
- ✓ **Identificacin de criterios y factores contextuales** que influyen en la seleccin de recursos, comparando evidencia cientfica y prctica profesional.
- ✓ **Diseo de una gua de buenas prcticas**, vincula objetivos de diseo, contexto del proyecto y perfiles de participantes con recursos pertinentes.
- ✓ **Validacin con expertos** mediante encuestas y entrevistas, evaluando claridad, pertinencia y aplicabilidad.
- ✓ **Validacin aplicada** mediante planificacin de una experiencia *Design Thinking* sobre un caso ficticio con expertos.

PROPUESTA

El objetivo general del proyecto es proponer una gua de buenas prcticas para la seleccin e integracin de recursos (mtodos) de *Design Thinking* en el diseo de software. Para ello se plantea un abordaje metodolgico que vincule los objetivos de diseo, las caractersticas del proyecto (nivel de incertidumbre, restricciones organizacionales y momento del ciclo de desarrollo) y los perfiles de los participantes, con los recursos ms adecuados.

La gua establecer correspondencias explcitas entre criterios y factores contextuales identificados y los recursos sugeridos, incluyendo orientaciones para su aplicacin. De este modo, no se limitar a describir recursos disponibles, sino que ofrecer lineamientos estructurados para su seleccin contextualizada y su uso estratgico en procesos reales de diseo.

RESULTADOS ESPERADOS

Se proyecta una sistematizacin estructurada de recursos (mtodos) de *Design Thinking* reportados en la literatura, ampliando el relevamiento de Parizi et al. (2022), analizando no solo su uso sino tambin sus propsitos, condiciones de aplicacin, fortalezas y limitaciones. En segundo lugar, se prev una caracterizacin actualizada de prcticas profesionales relevadas empricamente, contemplando el tipo de organizacin, los perfiles involucrados, el momento del ciclo de desarrollo en que se aplican los mtodos y los criterios explcitos e implcitos que orientan su seleccin. A partir de la integracin de ambas fuentes, se espera delimitar un conjunto sistemtico de criterios y factores contextuales que apoyen la toma de decisiones. Como resultado central, se obtendr la gua de buenas prcticas validada con expertos en Ingeniera de Software y *Design Thinking*, mediante encuestas, entrevistas y aplicacin sobre un caso ficticio. Se prev adems la transferencia de resultados a ctedras vinculadas al desarrollo de software y la realizacin de seminarios y espacios de intercambio acadmico y profesional.

FORMACIN DE RECURSOS HUMANOS

El proyecto es llevado adelante por un equipo de docentes-investigadores del CIDS de la UTN – Facultad Regional Crdoba, con perfiles complementarios que aportan distintas miradas al abordaje de la problemtica. Parte del equipo cuenta con experiencia consolidada en construccin y desarrollo de software, aportando una visin prctica y contextualizada del dominio. Se contempla la participacin activa de jvenes investigadores y estudiantes avanzados de la carrera de Ingeniera en Sistemas de Informacin, favoreciendo su formacin en metodologas de investigacin y enfoques centrados en el usuario. Asimismo, se prev la incorporacin de becarios estudiantes. El proyecto articula adems con el Laboratorio LIFIA de la UNLP, fortaleciendo el enfoque metodolgico y el desarrollo del trabajo.



DE LA WEB COLABORATIVA A LA WEB SEMÁNTICA: RECUPERACIÓN Y REUSO INTELIGENTE DE INFORMACIÓN EN COMUNIDADES VIRTUALES

Valeria Zoratto, Gabriela Aranda, Nadina Martinez Carod, Lucas Cavaliere, Natalia Baeza, Sandra Lucero, Nahuel Mamani

Contexto

La Web actual genera enormes cantidades de contenido creado por usuarios. En redes sociales, blogs y comunidades, este intercambio permite construir conocimiento, aunque también trae problemas de calidad y organización. La Web 3.0 propone formas de entender mejor esa información. Este proyecto busca crear modelos que ayuden a recuperar, analizar y clasificar datos de comunidades virtuales para transformarlos en conocimiento útil.

Formación de Recursos Humanos

El proyecto promueve la formación en investigación, el trabajo multidisciplinario y el desarrollo de tesis en el área de recuperación y análisis de información.

- 3 profesores adjuntos doctores, (dedic. exclusiva y doctorado)
- 1 docente realizando su tesis de Maestría en Ciencias de la Computación (dedic. parcial)
- 1 Docente colaborador (Dpto. Teoría de la Computación)
- Una docente investigadora externa (ISISTAN) de la UNCPBA. Doctora en Ciencias de la Computación.
- Docentes colaboradores (FaHu - FaEA)
- 1 estudiante de Maestría en Ciencias de la Computación
- Incorporación de nuevos tesisistas durante el presente año

Líneas de I/D



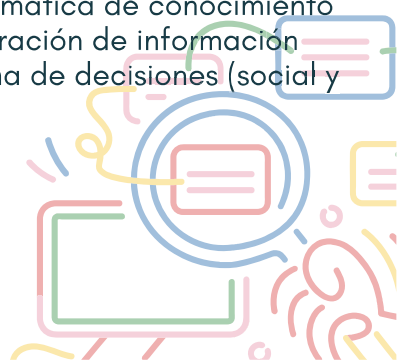
Resultados obtenidos / Esperados

Obtenidos

- Modelo de calidad en foros técnicos
- Clasificación de roles de usuarios
- Clasificación de publicaciones
- Uso de Chi-cuadrado para selección de features
- Modelos de ML aplicados a CQA

Esperados

- Sistemas inteligentes de recomendación
- Reutilización automática de conocimiento
- Mejora en recuperación de información
- Aplicación en toma de decisiones (social y técnica)



Diseño y Validación de un Modelo de Calidad Basado en CMMI e ISO/IEC 25010 para Gestión de Riesgos de Calidad Derivada de la Rotación de Personal en los Equipos de Desarrollo

David Oghenerume Brughoro, Alberto Sánchez, Carlos Salgado, Mario Peralta

Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales. Universidad Nacional de San Luis

LÍNEAS DE I/D

La investigación se enfoca en la calidad de software, la gestión del conocimiento, modelos de madurez como CMMI y estándares de calidad como ISO/IEC 25010, vinculados con la rotación de personal en equipos de desarrollo. Asimismo, se analizan los impactos de la pérdida de conocimiento, la curva de aprendizaje y las brechas de experiencia en la eficiencia y mantenibilidad de los sistemas.

La rotación de personal es un fenómeno persistente en la industria del software y afecta tanto a organizaciones grandes como pequeñas. En un entorno caracterizado por alta demanda de talento, ciclos de desarrollo acelerados y equipos distribuidos, la salida frecuente de integrantes clave implica la pérdida de conocimiento tácito y explícito acumulado durante el proyecto. Esta pérdida repercute directamente en la continuidad del trabajo, la capacidad de toma de decisiones y, en última instancia, en la calidad del producto entregado. Diversos estudios han documentado cómo la rotación incrementa la probabilidad de defectos, retrabajos y desviaciones en tiempos y costos, convirtiéndose en un riesgo crítico para la sostenibilidad de los equipos.

Analizar este problema es relevante porque, aunque existen marcos consolidados como CMMI para la gestión de procesos y la norma ISO 25010 para la evaluación de la calidad del producto, no se dispone de un modelo que conecte explícitamente estas perspectivas con los efectos de la rotación. Esta ausencia limita la capacidad de las organizaciones para anticipar el impacto de la pérdida de conocimiento y diseñar estrategias integrales de mitigación.

El presente artículo aporta una primera aproximación conceptual, describiendo la idea central de un modelo de calidad que relaciona prácticas de madurez, atributos de calidad y factores asociados a la rotación.

PROPUESTA

Se propone la definición de un modelo de calidad que relaciona prácticas de madurez, atributos de calidad y factores asociados a la rotación de personal en equipos de desarrollo de software.

El objetivo del modelo es ofrecer un mecanismo sistemático para identificar, analizar y mitigar los riesgos de calidad derivados de la rotación del personal en equipos de desarrollo de software.

No se trata de un software ni de un prototipo operativo, sino de un marco conceptual que articula riesgos asociados a la salida de personal con prácticas de proceso y atributos de calidad establecidos en marcos ampliamente aceptados.

El modelo busca servir como una guía para organizaciones que desean anticipar el impacto de la pérdida de conocimiento y diseñar estrategias de mitigación basadas en estándares reconocidos.

Componentes del modelo

El modelo integra tres componentes fundamentales:

- 1. Riesgos por rotación:** Incluyen la pérdida de conocimiento tácito, interrupción de la continuidad técnica, incorporación de errores por desconocimiento del diseño previo, y disminución de la mantenibilidad del código.
- 2. Procesos de CMMI:** Se consideran áreas relevantes relacionadas con transferencia y preservación del conocimiento, tales como capacitación, aseguramiento de calidad y análisis y resolución de causas. Estas prácticas permiten establecer mecanismos formales de documentación, monitoreo y aprendizaje organizacional.
- 3. Atributos de calidad de ISO 25010:** Se incorporan atributos sensibles a la rotación, como mantenibilidad, confiabilidad e idoneidad funcional.

Matriz de Relaciones del modelo

El corazón de la propuesta es una matriz de relaciones que permite mapear riesgos, procesos y atributos. A modo de ejemplo ilustrativo, la Figura muestra la matriz simplificada

Riesgo	CMMI (Proceso relevante)	ISO 25010 (Atributo afectado)	Posible mitigación
Pérdida de conocimiento tácito	Capacitación; CAR	Mantenibilidad	Programas de onboarding; lecciones aprendidas
Introducción de defectos	Aseguramiento de calidad	Confiabilidad	Revisiones técnicas; estándares de codificación
Desalineación funcional	Gestión de requisitos	Idoneidad funcional	Trazabilidad; documentación estructurada

Proyecto de Investigación: Ingeniería de Software: Estrategias de Desarrollo, Mantenimiento y Migración de Sistemas en la Nube

Período: 2023 – 2025 – **Director:** Daniel Riesco.

Líneas de Investigación:

- Desarrollo de estrategias de mantenimiento que preserven la calidad y seguridad los sistemas de software que ejecutan en la nube – Director de Línea: Mario Berón.
- Desarrollo de métodos, estrategias y herramientas de migración preventivo de sistemas de software que ejecutan en la nube – Director de Línea: Germán Montejano

Integrantes: 30 - **Becarios:** 4 - **Tesis de posgrado en ejecución:** 15 - **Tesis de posgrado aprobadas:** 12 - **Proyectos Finales**

Integradores: 51

El Paradigma de la Computación Cuántica: Estrategias de Desarrollo, Seguridad y Formación ante la Próxima Revolución Tecnológica

Leonardo Corbalán, Pablo Thomas,
Juan Fernández Sosa, Luciano Marrero,
Verena Olsow, Fernando Tesone, Patricia Pesado.

lcorbalan, pthomas@lidi.info.unlp.edu.ar
jfernandez, lmarrero@lidi.info.unlp.edu.ar
volsow, ftesone, ppesado@lidi.info.unlp.edu.ar

Contexto

Esta línea de Investigación forma parte del Proyecto “Diseño, desarrollo y evaluación de sistemas en escenarios híbridos para áreas clave de la sociedad actual: educación, ciudades inteligentes y gobernanza digital” del Instituto de Investigación en Informática LIDI de la Facultad de Informática, acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación. Hay cooperación con Universidades de Argentina y se está trabajando con Universidades de Europa y Latinoamérica.

Líneas de Investigación y Desarrollo

Ingeniería de Software Cuántico (ISE) Metodologías para el ciclo de vida, técnicas de *testing/debugging* y optimización de circuitos en entornos de simulación.

Seguridad y Criptografía Post-Cuántica Impacto en Blockchain y sistemas distribuidos. Desarrollo de marcos conceptuales y arquitecturas para la transición criptográfica.

Educación en Computación Cuántica Evaluación de estrategias pedagógicas y materiales interactivos para optimizar la curva de aprendizaje de la programación cuántica en carreras de informática.

Algoritmos Híbridos Clásicos-Cuánticos Orquestación de sistemas CPU/GPU con unidades cuánticas (CPU) simuladas. Investigación en algoritmos variacionales.

Arquitecturas para Laboratorios Cuánticos Remotos Diseño de software y middleware para la gestión de cuántica como servicio (IaaS).

Mitigación de Errores (NISQ) Experimentación en procesadores RMN para implementar códigos de corrección (bit-flip) y técnicas de reducción de ruido.

Resultados Obtenidos y Esperados

Se realizó un relevamiento taxonómico de lenguajes, SDKs y simuladores para educación.

Se presentó un modelo conceptual de tres fases para la migración a criptografía post-cuántica y cuántica.

Se espera consolidar un núcleo de investigación y docencia en el área. Se prevé la creación de una suite de Jupyter Notebooks y guías interactivas para la enseñanza de algoritmos cuánticos fundamentales.

Se plantea avanzar en la verificación y validación de software cuántico mediante el uso de aserciones y pruebas metamórficas en simuladores.

Se pretende alcanzar conclusiones relevantes sobre el rendimiento de criptografía post-cuántica (PQC) a través de la medición de latencia y rendimiento de firmas digitales PQC en redes distribuidas emuladas.

Se plantea simular protocolos de comunicación segura, analizando el protocolo BB84 bajo condiciones de ruido con el fin de establecer umbrales de seguridad en la distribución de claves cuánticas (QKD).

Se prevé experimentar en procesadores de RMN con el objetivo de caracterizar el ruido físico y la decoherencia en dispositivos de escala intermedia (NISQ), con miras a optimizar la fidelidad de los resultados.

Formación de Recursos Humanos

Los integrantes de esta línea de investigación dirigen Tesinas de Grado y Tesis de Postgrado en la Facultad de Informática, y Becarios III-LIDI en temas relacionados con este proyecto. Además, participan en el dictado de asignaturas/cursos de grado y postgrado de la Facultad de Informática de la UNLP.

El uso de NLP e IA para mejorar la calidad y extraer información de especificaciones en lenguaje natural

Marcela Samela¹, Gustavo Ernesto Gonzalez¹, Mariana Otero¹, Lovena Laurent¹, Guillermo Omar Pizarro Vasquez^{1,2}, Adrian Federico Gil¹, Dario Cardacci¹, Juan Dalotto¹, Leandro Antonelli^{1,3}

¹CAETI, Facultad de Tecnología Informática, Universidad Abierta Interamericana, CABA, Argentina.

²Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.

³Lifia, Facultad. de Informática, Universidad Nacional de La Plata, Calle 50 y 120 - La Plata - Bs. As. – Argentina.

{marcela.samela, gustavoernesto.gonzalez, mariana.otero, lovena.laurent, guillermoomar.pizarrovasquez, adrianfederico.gil, dario.cardacci, juaneduardo.dalotto, leandro.antonelli}@uai.edu.ar

CONTEXTO

El proyecto de I/D que se presenta en este artículo lo realiza un grupo de docentes e investigadores de la Universidad Abierta Interamericana vinculados a un proyecto de investigación del centro CAETI de la misma Universidad.

INTRODUCCIÓN

Se conoce como revolución industrial al proceso en el cual con la invención de la máquina a vapor se lograron automatizar procesos en los que intervenía la fuerza humana, logrando resultados más rápidos y económicos. Algunos autores identifican 4 revoluciones industriales, en donde la tercera y cuarta etapa dependen fuertemente de los sistemas informáticos.

Lo cierto es que actualmente los sistemas informáticos están en todos los aspectos de nuestra vida, y la cantidad de información que se produce y consume es muy grande. Hay información que está codificada y que sólo entienden los sistemas informáticos, pero también hay mucha información escrita en lenguaje natural que generan y consumen los humanos.

Con el fin de optimizar el tratamiento de esta información en lenguaje natural, este proyecto tiene por objetivo desarrollar y evaluar herramientas basadas en Procesamiento de Lenguaje Natural e Inteligencia Artificial para el tratamiento de especificaciones técnicas y no técnicas con el fin de mejorar la calidad, extraer información y consolidar el conocimiento.



Veo a un hombre en un barco con un telescopio



LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Este proyecto se lleva a cabo a través de un método iterativo e incremental, el cual comienza con un relevamiento del estado del arte, para seleccionar una o varias técnicas, y proponer una contribución al estado del arte en algún área o dominio específico.

A través de diferentes iniciativas independientes se busca explorar soluciones en diferentes dominios para evaluar y analizar la posibilidad de llevar la contribución a un dominio diferente, con la eventual generalización de la contribución.

Básicamente, el proyecto buscará analizar estilos de redacción con el fin de sugerir mejoras a la vez de estandarizar la estructura. De esta forma, será más sencillo el comparar distintos textos para establecer similitudes. Con esto se podrán agrupar textos relacionados y poder extraer información de los mismos. Todas estas acciones apuntan a consolidar la información permitiendo que sea procesada de una forma más eficiente.

RESULTADOS ESPERADOS

El objetivo general del proyecto es el de diseñar, implementar y testear herramientas basadas en NLP e IA para el tratamiento de documentos (especificaciones) técnicas y no técnicas, con el fin de mejorar la calidad y consolidar la información que proveen.

Los objetivos específicos se basan en explorar distintos matices: (i) analizar la calidad de las especificaciones con el fin de sugerir mejoras, (ii) agrupar y categorizar documentos, (iii) comprar nivel de similitud, (iv) identificar conceptos relevantes y sus relaciones, y (v) consolidar la información extraída con el fin de darle un tratamiento automatizado.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Se espera formar a jóvenes docentes investigadores, introducir a recientes graduados en el mundo académico de la investigación y finalmente a brindar a estudiantes avanzados la posibilidad de que un marco para llevar un trabajo final de carrera.

Enseñanza de la Gestión de Proyectos con Metodología BIM en la Industria del Petróleo y Gas

Leandro Antonelli^{1,3}, Marcelo De Vincenzi¹, Marcelo Duarte dos Santos², Jorge Scali¹, Nicolás Battaglia¹, Claudia Pons^{1,3}, Susana Darin¹

¹CAETI, Facultad de Tecnología Informática, Universidad Abierta Interamericana

²Advisor en Proyectos de Capital, Transformación Digital y Gobernanza

³Lifia, Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata

leandro.antonelli@uai.edu.ar, medevincenzi@uai.edu.ar, duartedossantosmarcelo@gmail.com, jorge.scali@uai.edu.ar, nicolas.battaglia@uai.edu.ar, claudia.pons@uai.edu.ar, susana.darin@uai.edu.ar

CONTEXTO

Este proyecto es realizado por un equipo de profesionales con experiencia en docencia, investigación, y gestión educativa. Y también poseen experiencia en la industria: en la disciplina de gestión de proyectos y en el sector del petróleo y gas. Se busca diseñar un curso para impartirlo en el marco de la Universidad Abierta Interamericana.

INTRODUCCIÓN

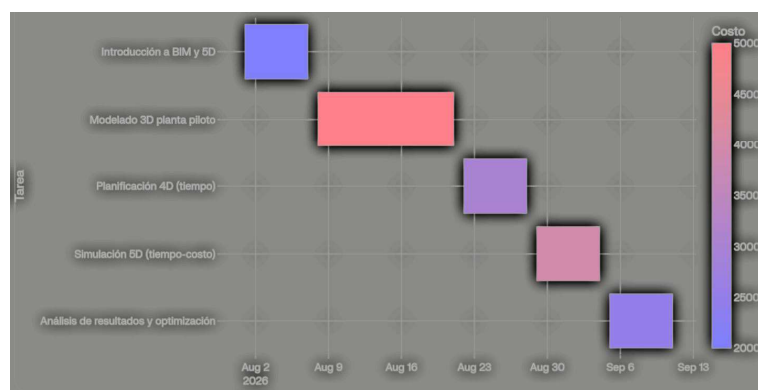
La disciplina de gestión de proyectos es la que se encarga de planificar, ejecutar y controlar el desarrollo de cualquier proyecto. Dada las limitaciones y restricciones impuestas por tiempo, costo y calidad, que incluso se interrelacionan compitiendo entre ellas, es muy difícil cumplir ellas.

En 1969 cinco profesionales interesados en formalizar la profesión fundan el *Project Management Institute* quien edita el *PMBOK Project Management Body of Knowledge*, es decir, el cuerpo de conocimiento de la gestión de proyectos. Esta guía incluye las prácticas consolidadas de profesionales de todo el mundo de variados dominios y negocios.

La industria del petróleo y gas posee desafíos muy particulares: complejidad técnica y operativa (trabajo en zonas remotas), riesgos financieros y altos costos de inversión, regulaciones y cumplimiento normativo, impacto ambiental y sostenibilidad, seguridad y gestión de riesgos, logística y cadena de suministros entre otros factores.

El *Building Information Modeling* (BIM) es una metodología colaborativa que integra información digital multidimensional para diseñar, construir y operar infraestructuras. Permite centralizar datos geométricos, técnicos y de gestión a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Su uso mejora la coordinación interdisciplinaria, reduce errores y optimiza costos, tiempos y mantenimiento.

Este proyecto, tiene por objetivo diseñar un curso de gestión de proyectos utilizando la metodología BIM en la industria del petróleo y gas.



LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

En primer lugar se plantea tomar los conceptos relevantes de la gestión de proyectos tradicional y explorar los de BIM, para lograr una currícula unificada.

Luego se pretende armar 3 líneas: motivación, ejercitación y conceptos teóricos. Se pretende realizar capsulas educativas articulando con microcredenciales formativas de manera de articular conceptos relevantes con su motivación y actividad práctica.

RESULTADOS ESPERADOS

A nivel pedagógico, se pretende diseñar un curso a través de píldoras educativas y microcredenciales. A nivel de la disciplina, se espera enriquecer la misma con la articulación con BIM. A nivel formativo se espera contribuir con el sector del petróleo y gas brindando profesionales mejor preparados que puedan mejorar el desarrollo de esta área.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Se espera mejorar la formación, capacidades y habilidades de los profesionales del sector del petróleo y gas, con el fin de mejorar el sector y poder hacer frente a todas las problemáticas que se presentan: optimización, uso eficiente, cumplimiento regulatorio, ecología y sostenibilidad. Todo en un marco de ubicación geográfica distante y extrema.

Estudio de la actividad de instalación de sistemas de software en PyMES de Argentina

Rodrigo Maestre
UTN - FRBA
rmaestre@frba.utn.edu.ar

Marisa Panizzi
UNAHUR
marisapanizzi@outlook.com

Rodolfo Bertone
UNLP
pbertone@lidi.unlp.edu.ar

RESUMEN

▶ Esta línea de I+D+I se enfoca en la actividad de instalación de sistemas de software dentro del proceso de despliegue en PyMES de Argentina. Estas organizaciones presentan dificultades para realizar la actividad, principalmente por la falta de procesos definidos y herramientas adecuadas. El objetivo es analizar esta actividad y definir un proceso de instalación orientado a apoyar a las PyMES de Argentina. En este artículo presentamos una síntesis de la realización de un mapeo sistemático de la literatura.

CONTEXTO

▶ La línea I+D+I que se reporta en este artículo es financiada parcialmente por el proyecto de investigación titulado “Estudio del proceso de implantación de sistemas informáticos en el contexto industrial de la República Argentina” (Código SIUTNBA0006576) de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la UTN. Cuenta con el asesoramiento científico del grupo de investigación de Ingeniería de Software del Instituto de Investigación en Informática (III-LIDI) de la UNLP.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

PI1: ¿Qué contribuciones existen en la actividad de instalación de sistemas de software?

PI2: ¿Qué herramientas tecnológicas se utilizan para la actividad de Instalación de sistemas de software?

PI3: ¿Qué tareas de la actividad de instalación de sistemas de software se mencionan en las contribuciones?

PI4: ¿Qué tipos de investigación se utilizan?

HALLAZGOS

▶ Predominan modelos (25%), métodos (17%) y herramientas (17%) como principales contribuciones.
▶ Las herramientas más utilizadas se centran en la automatización CI/CD (29%), empaquetamiento (21%) y herramientas cloud (21%).

▶ Las tareas que predominan son la instalación (29%) y la verificación y validación (26%)
▶ Importancia de la actividad de instalación de sistemas de software y la necesidad de continuar investigando sobre ella.

PROPUESTAS

▶ Releva el estado actual de la práctica mediante una encuesta a profesionales de la industria

▶ Definir un proceso de la actividad de instalación de sistemas de software orientado a PyMES

LÍNEA DE I+D+I

▶ La línea de I+D+I presentada consiste en la definición de un proceso de instalación de sistemas de software para apoyar a las PyMES de Argentina. Este proceso propone ser una guía para la ejecución de la actividad de instalación de forma ordenada, considerando las particularidades y limitaciones propias de este tipo de empresas. Una vez diseñado el proceso se validará en la industria mediante un conjunto de estudios de caso.

FORMACIÓN DE RRHH

▶ El grupo se encuentra conformado por un director, dos tesis de Maestría, y un asesor científico-tecnológico. Se estima la formación de un Magíster en Ingeniería en Sistemas de Información, que actualmente se encuentra desarrollando como primera instancia su trabajo de especialidad.



CONTEXTO

Se presenta la evolución de la línea de investigación MyFEPS, incorporando una sub-línea de seguridad informática enfocada en la evaluación de la calidad interna del software.

El framework se alinea con normas y modelos internacionales como ISO/IEC 25000 (SQuaRE) y OWASP Top 10, entre otros.



OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el framework ágil MyFEPS-S para evaluar la seguridad informática de productos software, y un modelo de calidad/ seguridad de producto software (QSAT-S)

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Identificar y formalizar requisitos de seguridad alineados a estándares (OWASP Top 10, ISO/IEC 25010, ISO/IEC 25023, entre otros).

Extender el modelo QSAT incorporando Subcaracterísticas de seguridad informática, Atributos y sus métricas (QSAT-S).

Diseñar el método de evaluación de la seguridad informática MyFEPS-S con enfoque ágil.

Desarrollar herramientas de análisis estático para detección de vulnerabilidades.

Validar el modelo y el método en entornos académicos e industriales.

RESULTADOS OBTENIDOS

Revisión y alineación normativa

Análisis de normas y modelos de seguridad informática (ISO/IEC 25010 (SQuaRE), OWASP, NIST) para definir criterios de evaluación de la calidad interna del software.

Incorporación de 14 requisitos de seguridad informática adicionales en QSAT, con 98 nuevos atributos y métricas, conformando QSAT-S.

Se desarrolló un analizador semántico para detección de vulnerabilidades con la capacidad de identificar patrones de vulnerabilidad en el código fuente. Enfocado a la detección de inyecciones SQL, al diseño inseguro y configuración incorrecta, y a los fallos de identificación y autenticación. Este analizador semántico, que detecta las 3 vulnerabilidades de OWASP Top10 mencionadas, fue evaluado a través de 4 casos prácticos.

FORMACIÓN DE RRHH

Formación en ingeniería de software y ciberseguridad mediante:

- Participación de investigadores
- Trabajos finales de grado
- Integración con cátedras

Transferencia de conocimiento a:

- Academia
- Industria
- Organismos públicos



Facultad de
Tecnología y
Ciencias Aplicadas

WICC 2026 · LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Evaluación de Prácticas de Ingeniería del Software en Organizaciones Regionales: Métricas, Calidad y Validación Empírica

Barrera, M.A. · Vilallonga, G.D. · Chayle, C.I. · Herrera, C.M. · Figueroa Vicario, A.C. · Baquinzay, M. · Lamas, N.V. · Leguizamón Almendra, J.C. · Daneri, J.C.

Departamento de Informática — FACTA — Universidad Nacional de Catamarca · Código SIGEVA: 80020250100069CA

PALABRAS CLAVE:

Ingeniería de Software

Organizaciones Regionales

Métricas

Calidad de Software

Validación Empírica

CMMI · ISO/IEC 25010

CONTEXTO E INTRODUCCIÓN

En las organizaciones de Catamarca existe una brecha significativa entre los estándares internacionales de desarrollo de software y la práctica diaria. Esta situación dificulta la mejora continua y limita la adopción de modelos reconocidos como CMMI o ISO/IEC 25010, especialmente en organizaciones pequeñas y medianas con recursos y formalización limitados.

Estudios recientes en Ingeniería del Software empírica destacan la necesidad de desarrollar enfoques de evaluación *adaptados al contexto organizacional específico* que permitan obtener diagnósticos realistas y orientar iniciativas de mejora de forma contextualizada.

Proyecto acreditado: Resolución Rectoral N° 774/2025. Este trabajo presenta la etapa inicial del proyecto, en fase de diseño del modelo conceptual y metodológico. Se capitaliza la trayectoria de proyectos previos sobre IA Generativa, Industrias 4.0 y Datos Abiertos.

OBJETIVO DEL PROYECTO

Desarrollar y validar un **modelo integrado de evaluación de prácticas de ingeniería del software** que combine métricas de proceso, calidad de producto y niveles de madurez, adaptado a las características de organizaciones públicas y privadas del medio provincial.

El modelo se estructura en *dimensiones, indicadores y métricas operativas* que permiten caracterizar el estado de las prácticas de desarrollo e identificar oportunidades de mejora respecto a estándares reconocidos.

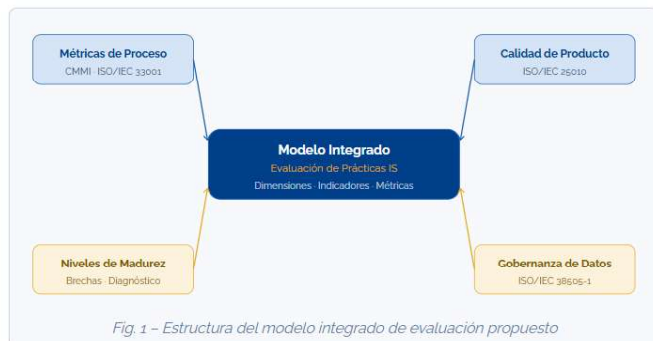


Fig. 1 – Estructura del modelo integrado de evaluación propuesta

METODOLOGÍA

La validación empírica se realiza mediante un enfoque basado en **estudios de caso múltiples** en organizaciones reales de la provincia y la aplicación del **método Delphi** con expertos, conforme a las recomendaciones de Wohlin et al. (2012).

La estrategia metodológica contempla *triangulación* de fuentes e instrumentos. Se analizan atributos de calidad como mantenibilidad, eficiencia y confiabilidad en relación con factores técnicos y organizacionales del contexto regional.



Fig. 2 – Fases del proceso de investigación

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El proyecto se estructura en dos ejes complementarios e interdependientes:

EJE 1

Métricas de Software y Evaluación de Calidad Situada

- Adaptación de ISO/IEC 25010 e ISO/IEC 33001 al contexto regional
- Diseño y validación de métricas de proceso y producto
- Evaluación de mantenibilidad, eficiencia y confiabilidad
- Triangulación y método Delphi como estrategia de validación

EJE 2

Gobernanza de Datos e Interoperabilidad en Sistemas Software

- Marco ISO/IEC 38505-1 para gestión de datos como activo estratégico
- Interoperabilidad mediante arquitecturas orientadas a servicios
- Reutilización de componentes como indicador de madurez
- Integración de sistemas heterogéneos en el ámbito público

RESULTADOS ESPERADOS

1

Modelo de Métricas Situadas

Catálogo de indicadores validados empíricamente para medir mantenibilidad e interoperabilidad en organizaciones con procesos heterogéneos.

2

Instrumento de Diagnóstico (Delphi)

Herramienta para que las organizaciones identifiquen brechas críticas respecto a estándares internacionales.

3

Marco de Gobernanza de Datos

Lineamientos técnicos basados en ISO/IEC 38505-1 para integrar la gestión de datos en el ciclo de vida del desarrollo.

4

Validación de Hipótesis

Evidencia empírica sobre la correlación entre baja densidad tecnológica regional y dificultades en la adopción de modelos de madurez como CMMI.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo integra docentes-investigadores, tesis y estudiantes de la carrera de Ingeniería en Informática de la UNCA, fortaleciendo la investigación aplicada en el ámbito regional.

1

Tesis de Doctorado en curso

2

Tesis de Maestría en curso

3+

Tesinas de Grado anuales

+

Alumnos becarios de relevamiento

La transferencia de resultados busca impactar directamente en el medio regional mediante talleres y la formación de futuros ingenieros de la UNCA.

Objetivo



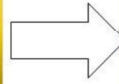
Explorar el uso de la IAG como ejecutor de heurísticas expertas explícitamente definidas para asistir actividades de la IR, con el propósito de reducir el esfuerzo y la carga cognitiva del ingeniero de requisitos, preservando el control metodológico y la calidad del proceso.

Qué se analizó



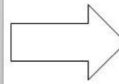
Heurística del Proceso de Construcción del LEL

**Heurística
Experta**



**Formalización
para IAG**

Ej. de un paso de la heurística experta:
"Identificar símbolos relevantes del dominio".



Ej. de una regla formalizada:
"Toda entidad nominal recurrente con función operativa explícita debe proponerse como símbolo candidato."

La formalización de heurísticas demanda un doble esfuerzo cognitivo: hacer explícito el conocimiento experto y transformarlo en reglas ejecutables.

Resultados



- ↓ Esfuerzo cognitivo
- ↓ Tiempo de ejecución
- ↑ Consistencia
- ↑ Reproducibilidad

Actividad		IAG
Definición de heurísticas	✓	×
Interpretación del contexto	✓	✓
Formalización en reglas	✓	×
Ejecución de heurísticas	×	✓
Validación de resultados	✓	✓

Qué se espera



- Consolidar la reducción del esfuerzo y del tiempo requerido para la ejecución de actividades del proceso;
- Mejorar la reproducibilidad y uniformidad de los resultados obtenidos;
- Facilitar la transferencia del conocimiento metodológico a ingenieros de requisitos menos experimentados;
- Identificar de manera sistemática los límites del enfoque y los casos en los que la intervención humana resulta indispensable.

Formación de RRHH: en investigación de la Ing. Inés Bertín y del Ing. Gerardo Riera.

Go como Lenguaje de Diseño: Reducción de la Complejidad Accidental en Sistemas Concurrentes

AUTORES Valentín Torassa Colombero
Santiago Enrique Roatta · María Eugenia Casco
CAETI – Universidad Abierta Interamericana

PROBLEMA

El desarrollo de sistemas concurrentes introduce una **complejidad accidental** que no proviene del dominio del problema, sino de las herramientas utilizadas para implementarlo.

En la práctica, esta complejidad se manifiesta como:

- Estados compartidos difíciles de razonar
- Ejecuciones no deterministas
- Errores tardíos y difíciles de reproducir
- Fallos con impacto en mantenibilidad y seguridad

HIPÓTESIS

El diseño del lenguaje de programación **influye directamente** en la complejidad del software.

Go fue diseñado deliberadamente para **reducir la complejidad accidental**, limitando el espacio de diseño posible y favoreciendo modelos mentales simples y explícitos.

¿QUÉ ES COMPLEJIDAD ACCIDENTAL?

- Complejidad esencial: propia del dominio
- Complejidad accidental: introducida por el lenguaje, las abstracciones y las herramientas

GO COMO LENGUAJE DE DISEÑO

Go adopta decisiones de diseño opinadas:

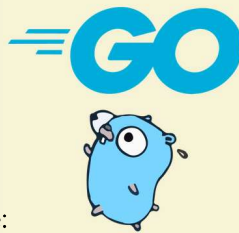
- Lenguaje pequeño y sintácticamente simple
- Pocas formas de hacer lo mismo
- Reglas claras y predecibles
- Restricciones deliberadas para evitar diseños frágiles

“When in doubt, leave it out”
— Ken Thompson

CONCURRENCIA EXPLÍCITA

Go se basa en goroutines y channels, inspirados en CSP.

- Comunicación explícita
- Menor dependencia de memoria compartida
- Ciclo de vida visible de las tareas
- Cancelación estructurada



```
func worker(ctx context.Context,
in <-chan int, out chan<- int) {
for {
select {
case <-ctx.Done():
return
case v := <-in:
out <- v * 2
}
}
}
```

COMPOSICIÓN SOBRE HERENCIA

Go elimina la herencia clásica y promueve:

- Composición explícita
- Interfaces implícitas
- Bajo acoplamiento estructural

TOOLING COMO PARTE DEL LENGUAJE

Go integra herramientas como parte del ecosistema:

- gofmt
- go test
- go vet
- race detector

El tooling refuerza las decisiones de diseño y reduce la variabilidad entre equipos.

CONCLUSIÓN

Go puede entenderse como un lenguaje de diseño que reduce la complejidad accidental mediante restricciones deliberadas. Al limitar el espacio de diseño y priorizar la explicitud, facilita el razonamiento humano y favorece la construcción de sistemas concurrentes más mantenibles y seguros.

IMPACTO

El enfoque de Go produce efectos concretos:

- Menor complejidad accidental
- Código más legible y mantenible
- Mejor razonamiento en equipos grandes
- Reducción indirecta de fallos con impacto en seguridad

REFERENCIAS

- F. P. Brooks — No Silver Bullet
- Jon Bodner — Learning Go
- Rob Pike — Go at Google
- C. A. R. Hoare — Communicating Sequential Processes

Hacia la Gestión y Reuso de Activos en Sistemas de Big Data basado en CBR orientado a Servicios

Andrés FLORES, Agustina BUCCELLA

Alejandra CECHICH, Alan DE RENZIS

Recursos Humanos

Equipo de Investigación

- ❖ 13 Docentes de la UNCo
- ❖ 5 Estudiantes de la UNCo
- ❖ 4 Integrantes Externos
 - INTA Alto Valle (R.N.)

- ❖ 4 Doctores
- ❖ 1 Magister
- ❖ 2 doctorandos
- ❖ 2 maestrandos

Dirección de Tesis

- ❖ Posgrado: 4 en 2025
- ❖ Grado: 6 en 2025

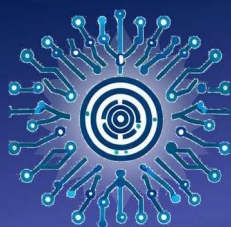
Visión

Definir

- ❖ Técnicas para *Gestión de Activos en Sistemas Big Data*
- ❖ Mecanismos de *identificación, almacenamiento y reuso* de casos de analítica de datos
- ❖ Plataforma orientada a **Servicios** basada en **CBR**

Líneas de I + D

- ❖ **Reuso de Casos** de analítica de datos basado en CBR
- ❖ **Almacenamiento de recursos** de los casos orientado a **Servicios**
- ❖ Desarrollo de **Herramientas**
- ❖ Definición de casos en **dominios específicos**



GIISCO “Grupo de Investigación en Ingeniería de Software del Comahue”

andres.flores@fi.uncoma.edu.ar

Facultad de Informática - Universidad Nacional del Comahue

Buenos Aires 1400, Neuquén, Argentina - Tel: (+54) 0299-4490300 - int:638

HACIA UN OBSERVATORIO DE TENDENCIAS EN ING. DE SISTEMAS Y DE SOFTWARE EN CONTEXTOS DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Silvina Migani, María Inés Lund, Juan Aranda, Erica Minet, Juan Cruz Pantano, Cristina Vera, Oscar Flores, Leonardo de los Rios, Zamira Alé, Germán Alvarez, María Eugenia Moreira, Juan Capdevila, Franco Gil, Marcelo Silva, Francisco Oldecop

CONTEXTO

- El presente trabajo propone el diseño de un Observatorio de Tendencias que funcione como marco de referencia para el análisis estructurado de metodologías y tecnologías relevantes en Ingeniería de Sistemas y de Software.
 - Se enmarca en el Proyecto de Investigación "RADAR TECNOLÓGICO EN ING. DE SISTEMAS Y DE SOFTWARE: ANÁLISIS INTEGRADO DE METODOLOGÍAS, PRÁCTICAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES Y EMERGENTES".
- "FARMADIP: Plataforma digital para la geolocalización de farmacias y solicitud de medicamentos mediante recetas electrónicas". Zamira Alé.
 - "Apache Spark en un Contexto de Analítica e Inteligencia de Negocios: Análisis de Datos de Transporte Público de Pasajeros de Corta Distancia de la Provincia de San Juan". Germán Alvarez.
 - "Sistema de integración de datos en contexto de la analítica e inteligencia empresarial, para contribuir a la mejora del servicio de telecomunicaciones de una empresa en la provincia de San Juan". Juan Capdevila.
 - "Integración de Ciencia de Datos y Análisis Geoespacial para la generación de propuestas de Gestión eficiente y distribución inteligente de contenedores. Caso de estudio: Gestión de Residuos del Departamento Rivadavia". María Eugenia Moreira y Franco Gil.
 - "Migración de un Sistema Monolítico a una arquitectura de microservicios en el ámbito de una Fintech". Francisco Oldecop.

LÍNEAS DE I + D + I

Los ejes temáticos principales del Observatorio son:

- Arquitectura y diseño de sistemas.
- Procesos de desarrollo en contextos de transformación digital.
- Ingeniería orientada a datos: bases de datos, analítica e inteligencia de negocios.
- Tecnologías emergentes y nuevos paradigmas de ingeniería.



RESULTADOS

- Publicación del Trabajo:** "De los datos al conocimiento: Construcción de soluciones de Analítica e Inteligencia Empresarial". WICC 2025.
 - Trabajo final de la Maestría** en Inteligencia de Negocios y Explotación de Datos, de la Universidad Empresarial Siglo XXI, alumno Fernando Andrés Más, titulada: "Implementación de un Selfservice de Datos para la gestión de KPIs en la Administración Tributaria". Fecha de defensa: 21/03/2025.
 - Culminación de tres Becas de Investigación y Creación, categoría Estudiantes avanzados - UNSJ - año 2025.**
 - Trabajos finales de grado en instancias de defensa:**
- "Desarrollo de una solución de inteligencia de negocios aplicada al programa de finalización de estudios secundarios técnicos 2024". Leonardo de los Rios.
 - "Integración de la inteligencia artificial en plataformas de gestión de aprendizaje - LMS". Marcelo Silva.

FORMACIÓN DE RRHH

- Hay una marcada propuesta de formación de recursos humanos. El Observatorio se proyecta como espacio de referencia para el desarrollo de trabajos finales y tesis vinculadas a metodologías de desarrollo, arquitectura de sistemas, transformación digital e ingeniería orientada a datos.
- Actualmente, el proyecto cuenta con la participación de 18 alumnos: 2 tesis de posgrado (Maestría) y 16 tesis de grado, de los cuales 8 se encuentran en instancias de defensa para la obtención del título de Licenciado (culminados en marzo del 2026).

{silvina.migani, mlund}@unsj-cuim.edu.ar, jaranda@unsj.edu.ar, {ericaminet, juancruz17620, civerados, oscarflores.ing, leodelosriosfacultad, zamiranahirale, geralvarezn100, mariaeugeniamoreira086, juan.capdevila27, fmgil.44, mdsmarce, oldecop.francisco}@gmail.com

HERRAMIENTA TECNOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LABORATORIOS DE INFORMÁTICA FORENSE

Carlos Orellana, Cecilia Lara, Liliana Figueroa, María de los Ángeles Valdez
Instituto de Investigación en Informática y Sistemas de Información, FCEyT-UNSE
orellanacarlos3003@gmail.com, laraceciliacristina@gmail.com; lmfigueroa@yahoo.com.ar; mariavaldez_lsi@hotmail.com

CONTEXTO

- Proyecto de investigación "Tecnologías de Apoyo a la Informática Forense" (23/C223-bint-2025) que se desarrolla en el Instituto de Investigación en Informática y Sistemas de Información (IISI), perteneciente a la Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE).
- La línea de investigación Estudio y Desarrollo de herramientas tecnológicas para el apoyo de la Gestión de los Laboratorios de informática forense.
- Para un **perito** resulta cada vez más complejo mantenerse actualizado, siendo un reto constante identificar dónde y cómo extraer evidencias digitales en los dispositivos emergentes, debido a la diversidad de esquemas de almacenamiento entre fabricantes y a la continua evolución de los modelos.

PROBLEMA

- ¿Y si existiera una herramienta de software que integre conocimientos y experiencias diversas en un repositorio unificado, facilitando así la colaboración y el intercambio de información entre los peritos?
- ¿cómo la experiencia de un perito sirve de ayuda para abordar la tarea solicitada respecto de un dispositivo en particular?

INTRODUCCIÓN

- La Informática Forense, es una disciplina criminalística, que tiene por objeto, la investigación en sistemas de Tecnologías de Información de hechos con relevancia jurídica o para simple investigación privada.
- La gestión de experiencias surge como alternativa estratégica para abordar la complejidad de la informática forense, facilitando la transformación de conocimiento tácito en conocimiento explícito.
- Fomenta un entorno de aprendizaje organizacional, al garantizar que el saber acumulado es accesible, aplicable y escalable frente a nuevos y complejos contextos de investigación.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una herramienta tecnológica que permita gestionar y compartir la experiencia de los peritos informáticos.

Objetivos
Específicos

- Investigar estrategias para capturar y almacenar experiencias.
- Realizar el modelado del prototipo.
- Identificar y especificar los metadatos que son necesarios para caracterizar una experiencia de un perito informático.
- Estudiar herramientas para gestionar experiencias.

DESCRIPCIÓN DEL DESARROLLO DEL PROTOTIPO

La propuesta de solución consistió en desarrollar un prototipo de aplicación web que permita a los peritos registrar, organizar y compartir sus experiencias profesionales de manera segura y estructurada.

Criterio para el desarrollo del prototipo	Implicancia práctica
Capitalización del conocimiento	Evita la pérdida de aprendizajes y posibilita que la experiencia se convierta en un activo organizacional.
Accesibilidad y recuperación	Permite el acceso rápido a antecedentes relevantes y mejora la eficiencia en futuras investigaciones.
Actualización y aprendizaje continuo	Promueve la actualización profesional y la adaptación a los avances tecnológicos en informática forense.
Usabilidad y escalabilidad	Facilita su adopción por los usuarios y su ampliación futura con nuevos módulos o funcionalidades.
Apoyo a la toma de decisiones	Reduce errores por falta de experiencia y fortalece la calidad y consistencia de las investigaciones.

Fase 1

- Revisión de la literatura: gestión de conocimiento y experiencias forenses.
- Identificación de las necesidades de los peritos informáticos.
- Definición de criterios para organizar experiencias.

Fase 2

- Modelado del prototipo: definición de requerimientos funcionales y no funcionales y diseñando los casos de uso, diagramas UML y las interfaces de usuario del sistema.

Fase 3

- Análisis de herramientas existentes: Repositorio Nacional de Inteligencia Forense Digital (NRDFI) y la plataforma IBM QRadar SIEM para identificar funcionalidades útiles para el sistema propuesto.
- Incorporación de mecanismos avanzados de búsqueda y recuperación de experiencias.

Fase 4

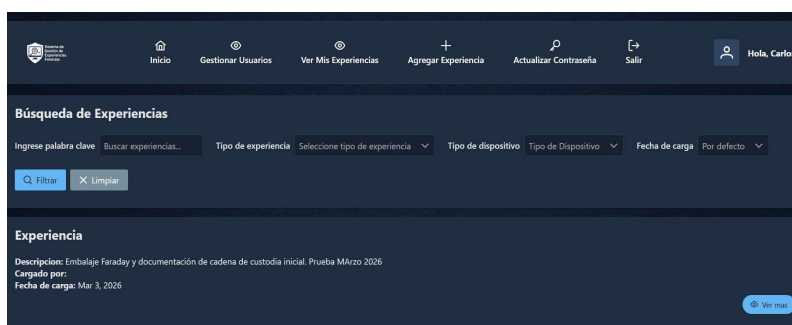
- Definición de los metadatos clave para describir, clasificar y recuperar experiencias forenses.

RESULTADOS OBTENIDOS

- El resultado de esta investigación fue el desarrollo de una herramienta tecnológica para la gestión de experiencias de los peritos informáticos, que integra principios de gestión del conocimiento, ingeniería web y usabilidad.

FORMACIÓN DE REC. HUMANOS

- Equipo de investigación conformado por profesionales de la Informática y del ámbito judicial, egresados y estudiantes avanzados de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información.



CONTEXTO

La propuesta que se presenta describe los lineamientos del proyecto de investigación acreditado "Evolución de los requisitos desde una visión organizacional hacia una visión técnica" del Instituto de Ingeniería y Nuevas Tecnologías de la Universidad Nacional del Oeste.

OBJETIVO GENERAL

Especificar mecanismos sistematizados de reestructuración de escenarios para facilitar actividades de aseguramiento de calidad y de construcción de software.

El presente proyecto se lleva a cabo en el marco de un proceso de requisitos cuyos modelos describen las actividades del contexto tanto en el presente como en el futuro con el nuevo sistema de software. Estos modelos, los escenarios actuales y los escenarios futuros, utilizan narrativas en lenguaje natural.



Los escenarios se agrupan jerárquicamente, los escenarios de alto nivel suelen representar procesos de negocio y los de más bajo nivel actividades y subactividades de esos procesos. Usualmente esta organización jerárquica **no es la más apropiada** para utilizar como entrada en algunas actividades del proceso de software.

Reestructuración de Escenarios + Automatización parcial con IA Generativa

- Con los avances en Inteligencia Artificial Generativa, el uso de los LLMs se ha instalado en muchas actividades de la Ingeniería del Software. Aún se requieren más estudios rigurosos, que eviten alucinaciones.
- Se deben utilizar estrategias de prompting orientadas a actividades específicas y con adaptaciones al LLM (técnicas de fine-tuning y retrieval augmented generation).
- El diseño de los prompts es de vital importancia para obtener resultados de calidad.

RESULTADOS ESPERADOS

Obtener procedimientos para reestructurar escenarios orientados a facilitar la validación de requisitos, la priorización, el diseño arquitectural y la gestión de iteraciones en el desarrollo. Elaborar pautas para el uso de LLMs que colaboren en el agrupamiento y reestructuración de los escenarios.

Estudio Experimental

Un grupo del equipo inició algunas pruebas piloto usando estrategias simples de prompting, con un solo caso de estudio. Con esta entrada de datos y el meta-modelo de Escenario, **Copilot** permitió clasificar los escenarios en aquellos que describen macro-procesos, los que describen actividades específicas de usuarios, aquellos con tareas operativas que se reúsan en otras actividades y aquellos que detallan situaciones excepcionales.

El LLM reconoció la estructura jerárquica que presentan los escenarios. Pudo armar el flujo lógico de proceso que describen los escenarios.

Otro grupo, usando ChatGPT, con el mismo conjunto de escenarios, al darle el objetivo general y los objetivos específicos del sistema, el LLM **asoció correctamente los escenarios que cumplían cada objetivo específico**. Al contrastar este resultado, con las relaciones previamente establecidas por los ingenieros de requisitos, se comprobó que ellos habían omitido identificar una relación.

Con este mismo LLM se probó la identificación de requisitos no funcionales en los escenarios, pudiendo tipificarlos correctamente.

FORMACIÓN RRHH

En el proyecto participan tres investigadores formados, un becario de grado, dos alumnos adscriptos y un alumno colaborador. También participa un alumno de grado que está realizando su Trabajo Final de carrera dentro de los alcances de este proyecto.

Ingeniería de Requerimientos acelerada con Cómputo Paralelo aplicada a Idiomas Indígenas

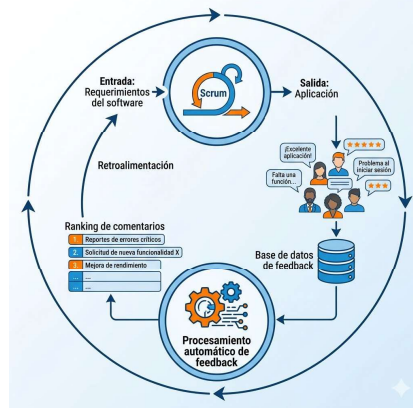
Andrés Rojas Paredes, Brenda Mareco, Christian Chamizo
Instituto de Ciencias, Universidad Nacional de General Sarmiento, Malvinas Argentinas
arojas@campus.ungs.edu.ar



Universidad
Nacional de
General
Sarmiento

Introducción

El procesamiento automático de reviews se encarga de procesar los comentarios que los usuarios hacen de una determinada aplicación. La idea es rankear los reviews de tal forma que queden al top del ranking los reviews más importantes o más relevantes para el ciclo de vida de la aplicación.



Se implementa un pipeline cuyo output es el ranking de comentarios o reviews.

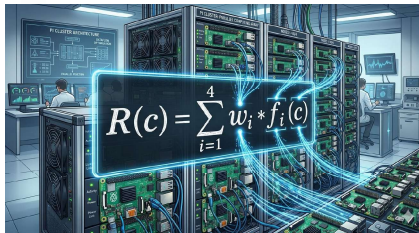
Este pipeline posee etapas donde la más importante es Feature extraction. En esta etapa se extraen los principales features que determinan un ranking de acuerdo a una función de pesos.

Finalmente se evalúa el ranking producido de acuerdo a medidas de precisión como NDCG y bias algorítmico con herramientas como AIF360.



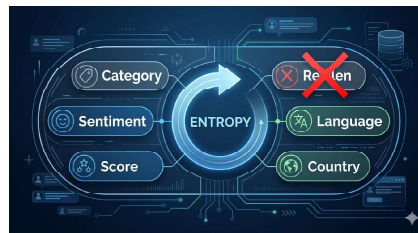
Lineas de Investigación y Desarrollo

Línea 1: Cómputo Paralelo



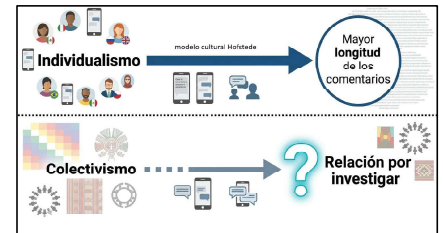
El ranking $R(c)$ de un comentario c , se calcula con una función que asigna un peso w_i a cada atributo $f_i(c)$ del comentario c . El objetivo es encontrar los mejores pesos w_i con herramientas de alto rendimiento y cómputo paralelo como un cluster Raspberry Pi.

Línea 2: Eliminación de Atributos



En trabajo previo se ha demostrado que la Entropía de Shannon se puede usar para reemplazar con éxito al atributo ReLen (longitud del comentario). El objetivo es determinar qué otros atributos se pueden eliminar utilizando la Entropía.

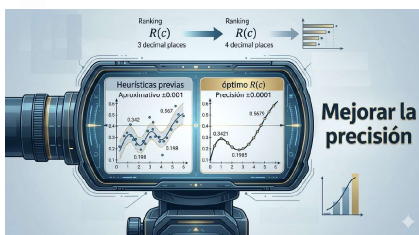
Línea 3: Idiomas Indígenas



En trabajo previo se ha demostrado que países con alto individualismo tienden a escribir comentarios de mayor longitud. El objetivo es encontrar una conexión similar entre el colectivismo de las culturas indígenas y los atributos de un comentario.

Resultados Obtenidos y Esperados

Línea 1



Se espera aumentar la precisión de tres a cuatro dígitos en los pesos de la función de ranking $R(c)$. Esta mejora permitirá la obtención de resultados óptimos en términos de la métrica NDCG contra resultados de trabajos previos hechos de manera aproximativa y con heurísticas.

Línea 2



Se espera eliminar los atributos que son más costosos computacionalmente de obtener, esto permitirá eliminar las librerías de aprendizaje automático requeridas para trabajar con atributos como sentimiento y categoría. Con esta simplificación se podrá portar el pipeline a infraestructuras heterogéneas como un cluster Raspberry Pi.

Línea 3



Se ha demostrado que países con alto individualismo tienden a escribir comentarios de mayor longitud lo que se traduce en un ranking sesgado o con bias algorítmico. El objetivo es encontrar una conexión similar entre el colectivismo de las culturas indígenas y los atributos de un comentario.

Formación de RRHH

Un miembro del equipo de la línea de investigación posee formación a nivel de doctorado, siendo especialista en Teoría de la Complejidad e Ingeniería de Requerimientos. El resto de los investigadores está compuesto por una graduada de la Licenciatura en Sistemas y por un estudiante de la Tecnicatura en Informática de la UNGS.

Bibliografía

- Guzmán E., Fischer R., Walczuch R: Does Culture Matter? Impact of Individualism and Uncertainty Avoidance on App Reviews. ICSE-SEIS (2021).
- Guzmán E., M. Ibrahim, and M. Glinz. Prioritizing user feedback from Twitter: A survey report. In Int. Workshop on Crowd Sourcing in Software Engineering, p. 21–24, (2017).
- Rojas Paredes A., Mareco B.. Shannon Entropy is better Feature than Category and Sentiment in User Feedback Processing. XXX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - CACIC (2024). 118



Ingeniería de Software: Desarrollo de Métodos, Técnicas y Herramientas para la Protección de Bases de Datos

Jorge Arnaldo Quevedo, Mario Marcelo Berón
qjorge1996@gmail.com, mberon@unsl.edu.ar

Resumen

Contexto: La creciente digitalización de información en organizaciones obliga a compartir grandes volúmenes de datos, lo que genera riesgos de exposición de información personal, sensible o confidencial durante su análisis.

Propuesta de solución: Se propone el uso de Lenguajes Específicos del Dominio (DSL) para expresar políticas de protección de forma declarativa y arquitecturas basadas en plugins para permitir la extensibilidad del sistema.

Objetivo Final: Establecer las bases de una plataforma extensible que garantice la publicación segura de datos y preserve la privacidad en escenarios de explotación de información

Líneas de I/D

Línea 1: Lenguaje Específico del Dominio (DSL):

- Diseño de un lenguaje expresivo e intuitivo para ingenieros de software que permite definir estrategias de protección personalizadas.
- Permitir configurar el tipo de repositorio, clasificar los datos (ID, QID, SA, NSA) y seleccionar técnicas específicas contra ataques de vinculación de registros, atributos o tablas.

Línea 2: Arquitectura de Plugins

- Desarrollo de una estructura desacoplada compuesta por un Core Nexus (motor de ejecución), un Administrador de Plugins y los Plugins propiamente dichos.
- Este enfoque facilita la incorporación dinámica de nuevas técnicas de protección (como Binary Search, Mondrian o Top-Down Disclosure) sin modificar el núcleo del sistema.

Resultados esperados

El trabajo llevado a cabo por los miembros de esta línea de investigación tiene como objetivos principales la obtención de los siguientes resultados:

- Ampliar el estado del arte y profundizar en el conocimiento sobre herramientas y técnicas de protección de bases de datos.
- Crear herramientas capaces de proteger repositorios basándose estrictamente en los requisitos del usuario final.
- Avances Logrados: Definición de una gramática preliminar del DSL (implementada con ANTLR4) y la especificación conceptual del modelo de componentes extensibles para la arquitectura de plugins.

Formación de recursos humanos

Los avances logrados en esta área de investigación construyen el fundamento para la elaboración de un proyecto final integrador de Ingeniería en Informática, en la Universidad Nacional de San Luis. Este trabajo de investigación se desarrolla en el contexto del proyecto mencionado anteriormente.

Proyecto de investigación:

Ingeniería de Software: Estrategias de Desarrollo, Mantenimiento y Migración de Sistemas en la Nube.

PROICO Nro: 03-2020

Director: Dr. Daniel Riesco.

Líneas de investigación:

Línea 1: Desarrollo de Estrategias de Mantenimiento que Preserven la Calidad y Seguridad los Sistemas de Software que Ejecutan en la Nube. **Director de Línea:** Dr. Mario Marcelo Berón.

Línea 2: Desarrollo de Métodos Estrategias y Herramientas de Migración Preventivo de Sistemas de Software que Ejecutan en la Nube. **Director de Línea:** Dr. Germán Antonio Montejano.

Integrantes: 35

Cantidad de Artículos Publicados en Revistas: 13
Libros Publicados: 1
Partes de Libros: 6
Trabajos Publicados en Eventos de Ciencia y Tecnología: 87
Tesis Publicadas: 1 (Tesis Doctoral)
Becarios: 4
Tesis de Posgrado Finalizadas: 12
Tesis de Posgrado en Ejecución: 15
Proyectos Finales Integradores: 51
Formación de Investigadores: 15
Pasantes: 17
Personal de Apoyo a la I+D: 2
Actividades de Extensión: 19

INGENIERÍA DE SOFTWARE PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS INTELIGENTES: OPERACIONALIZACIÓN DE REQUISITOS ÉTICOS

Emanuel Irrazabal; Rubén Alfredo Bernal; Juan Andrés Carruthers; Andrea Lezcano Airaldi; Ríos, Leopoldo José Romera Lourdes, Jesús Zini



Grupo de Investigación en
Calidad de Software
FaCENA - UNNE

El trabajo se enmarca en el proyecto 25F005 (UNNE, 2026–2029), desarrollado por el GICS (FaCENA), como continuidad de líneas en calidad de software y evaluación empírica, incorporando la integración de requisitos éticos en sistemas de IA. Se articula con una beca doctoral de CONICET orientada a sistemas de recomendación, con foco en su aplicación en contextos regionales.

La línea principal de investigación es el diseño y desarrollo de un modelo de Inteligencia Artificial Responsable junto con un **sistema de recomendación que asista en la identificación, priorización y verificación temprana de requisitos éticos** (equidad, explicabilidad, privacidad y seguridad) dentro del ciclo de vida del software.

LÍNEAS DE I+D / RESULTADOS ESPERADOS

Se espera la publicación de **una revisión de literatura sobre requisitos éticos en IA**, la definición de una taxonomía empírica de requisitos de equidad basada en incidentes reales y el desarrollo de un modelo de trazabilidad entre riesgos, requisitos, métricas y mecanismos de validación. Asimismo, se prevé la implementación y evaluación de un sistema de recomendación en dominios críticos, junto con la generación de producción científica en congresos y revistas especializadas.

RESULTADOS OBTENIDOS: REVISIÓN

La **revisión en marcha evidencia un predominio de enfoques técnicos centrados en métricas de equidad a nivel algorítmico, con escasa integración en etapas tempranas de la ingeniería de requisitos**. Asimismo, se observa la falta de modelos que permitan traducir principios éticos en requisitos verificables y trazables, una débil articulación entre riesgos reales y su formalización como requisitos no funcionales, y una limitada validación empírica en contextos reales.

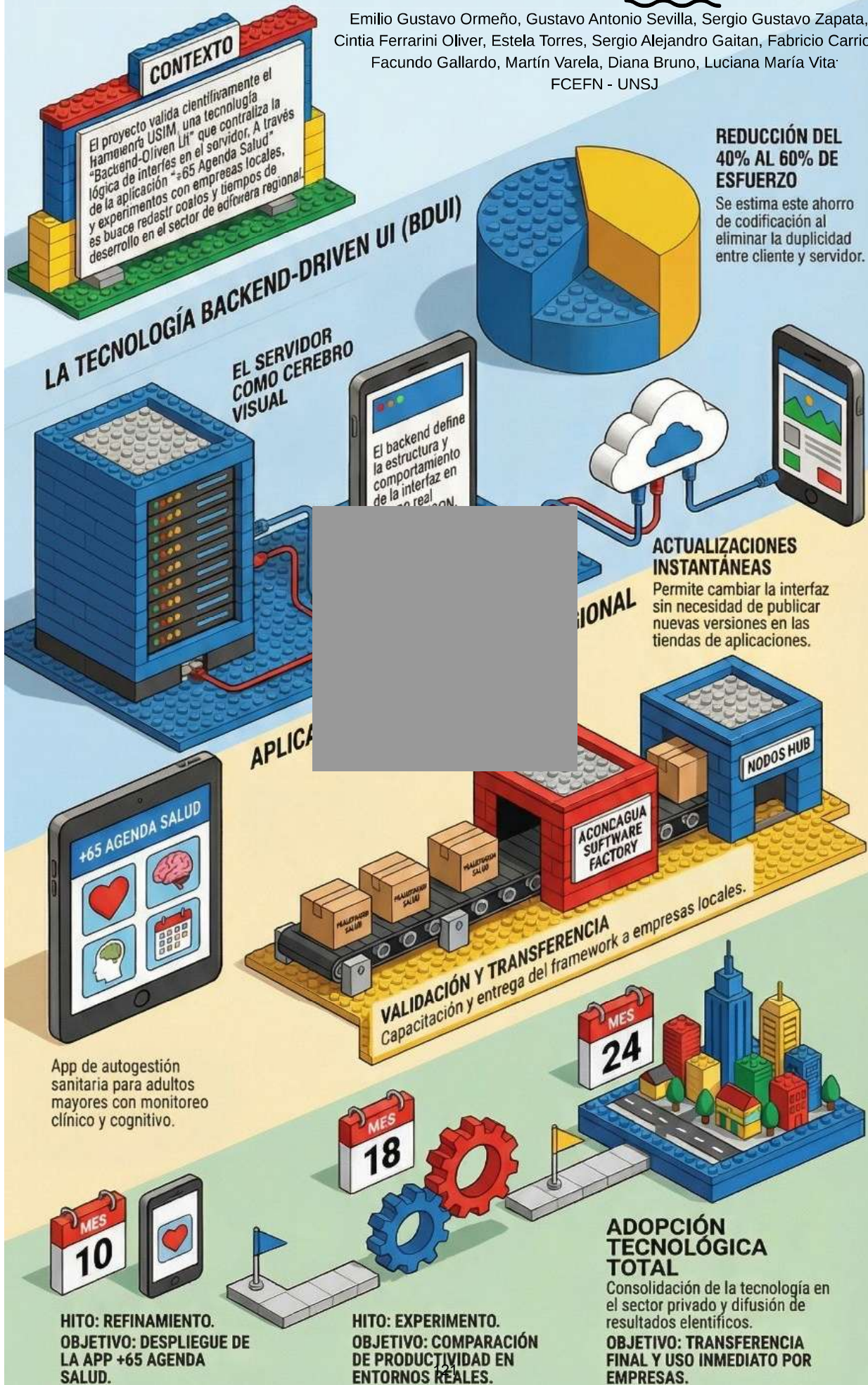
CONTEXTO y FORMACIÓN DE RRHH

25F005 “Desarrollo y personalización de herramientas para la Inteligencia Artificial Responsable: Ciencia de Datos, ética y aplicaciones para el bien público”, acreditado por Resolución Nº 1121/25 C.S. de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) para el período 2026–2029.

En esta línea de trabajo del Grupo de Investigación sobre Calidad de Software (GICS) están involucrados **3 docentes investigadores, dos becarios internos doctorales de CONICET, dos becarios de investigación de pregrado y un estudiante de la Licenciatura en sistemas de información**.

INNOVACIÓN EN DESARROLLO DE SOFTWARE: VALIDACIÓN DE ARQUITECTURA BACKEND-DRIVEN UI EN LA APLICACIÓN "+65 AGENDA SALUD"

Emilio Gustavo Ormeño, Gustavo Antonio Sevilla, Sergio Gustavo Zapata, Cintia Ferrarini Oliver, Estela Torres, Sergio Alejandro Gaitan, Fabricio Carrio, Facundo Gallardo, Martín Varela, Diana Bruno, Luciana María Vita
FCEFN - UNSJ



Inteligencia artificial como andamiaje cognitivo: eficiencia y calidad estructural en ecosistemas de desarrollo híbridos

Esnaola, Leonardo M.; Ramón, Hugo D.; Lanzarini, Laura C.

CONTEXTO

Este trabajo se enmarca en el proyecto “Técnicas y algoritmos avanzados para la optimización de procesos: seguridad, sostenibilidad e innovación” (SIB 2025, UNNOBA). Se desarrolla en el Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología (ITT), asociado a la CIC de la Provincia de Buenos Aires.

La línea de investigación está vinculada a una tesis doctoral en Ciencias Informáticas (UNLP), lo que fortalece la articulación entre instituciones. En particular, se consolida una colaboración activa entre el ITT (UNNOBA-CIC) y el Instituto LIDI (UNLP-CIC), promoviendo sinergias en investigación sobre inteligencia artificial aplicada al desarrollo de software.

LINEAS DE I/D

El proyecto aborda la transformación digital desde tres ejes principales:

- **IA y procesamiento multimodal:** integración de datos (texto, imágenes, audio, video) mediante técnicas de *Machine Learning* e *IoT* para generar representaciones más completas de fenómenos complejos y optimizar procesos productivos, incluyendo el uso de gemelos digitales.
- **Evaluación empírica en desarrollo híbrido:** estudios experimentales que comparan el desempeño de usuarios sin experiencia asistidos por IA con desarrolladores tradicionales, analizando eficacia y tiempos de resolución.
- **Calidad de software e interacción humano-IA:** auditoría de código generado (diseño, modularidad, robustez) y análisis de la interacción con la IA, destacando el rol del *prompting* como nueva forma de especificación de requerimientos.

RESULTADOS OBTENIDOS

Los estudios evidencian que la IA generativa reconfigura el desarrollo de software en tres aspectos principales:

- **Alta eficiencia con resultados comparables:** usuarios sin experiencia asistidos por IA alcanzan niveles de éxito funcional similares a programadores sin IA, pero en tiempos significativamente menores, especialmente en problemas complejos.
- **La IA como andamiaje de calidad:** el código generado presenta, en promedio, mejor calidad estructural (modularidad, manejo de errores). Esto no refleja mayor habilidad del usuario, sino que la IA incorpora buenas prácticas por defecto.
- **La interacción como factor crítico:** la calidad de los resultados depende directamente de cómo se comunica el usuario con la IA. Prompts claros, estructurados y orientados a objetivos producen mejores soluciones, mientras que interacciones ambiguas o excesivas se asocian a peores resultados.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La estructura del equipo de trabajo concibe a la capacitación continua como el motor del proyecto. Se promueve activamente la inscripción y acompañamiento de los miembros en programas de grado y posgrado, apoyando la formulación de tesis orientadas al análisis de datos y ecosistemas humano-IA. Asimismo, se organizan talleres internos de fortalecimiento técnico y se impulsa la interacción colaborativa con otros grupos de I+D+i de la Universidad, así como redes de contacto a nivel nacional e internacional.



La Ingeniería de Software aplicada al diseño de Interfaces Gráficas de Usuario Accesibles

M. Claudia Albornoz, Mario Berón, Germán Montejano

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales - Universidad Nacional de San Luis

e-mail: {albornoz,mberon,gmonte}@unsl.edu.ar

INTRODUCCIÓN:

Todo producto de software tiene como principal objetivo permitir a los usuarios concretar sus tareas de manera eficiente y efectiva. Para que esto sea posible, no solo se debe poner énfasis en la funcionalidad, sino también en la interfaz.

Las interfaces gráficas de usuario (GUI) deben ser diseñadas para ser accesibles, no sólo por personas con diversas discapacidades; sino también por una población cada vez más numerosa de adultos mayores. Por esto es imperativo que el diseño de las GUIs considere requisitos ergonómicos cognitivos. Es necesario incorporar técnicas que ayuden a captar las necesidades del usuario, y así poder lograr interfaces intuitivas, fáciles de usar, satisfactorias y accesibles.

Algunas de estas técnicas son el **análisis de casos de uso y de tareas**.

El desarrollo de software a través de la aplicación estructurada de técnicas científicas, se lo considera una ingeniería. Así mismo, el desarrollo y la construcción de interfaces gráfica de usuario se convierte en una ingeniería al utilizar técnicas específicas de ingeniería.

La utilización de estas técnicas asegura un producto de software de calidad.

Con el fin de lograr una óptima interacción entre el hombre y la tecnología se ha investigado en los siguientes temas:

TEMAS INCLUIDOS EN ESTA LINEA DE INVESTIGACIÓN

Accesibilidad:

Hace posible que las personas tengan la posibilidad de acceder a distintos productos digitales, dentro de los cuales se ven beneficiadas personas con discapacidad (problemas visuales, auditivos, físicos, cognitivos, neurológicos y del habla); pero también beneficia a personas de edad avanzada que han visto reducidas sus habilidades a consecuencia de la edad. La norma ISO/TC 16027 define '**accesibilidad**' como la facilidad de uso en forma eficiente, eficaz y satisfactoria de un producto, servicio, entorno o instrumento por personas con discapacidad. De este modo, accesibilidad tecnológica hace referencia a que productos y servicios tecnológicos puedan ser utilizados por los usuarios con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso determinado.

Análisis de Técnicas:

➤ **Técnica Casos de uso:** permite describir los límites de un producto de software y los requisitos del mismo. La Ingeniería de Software la define como una técnica que:

- Describe el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario en términos de los requisitos funcionales.
- Permite definir los límites del sistema.
- El usuario debería poder entender cada caso de uso para poder validarlo.
- Guía todo el proceso de desarrollo del sistema.

Pero esta técnica no puede capturar requisitos no funcionales. Surge la necesidad de utilizar:

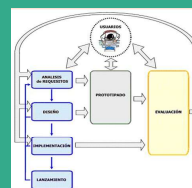
Técnica de Análisis de Tareas: técnica que se enfoca en capturar los requisitos de la Interfaz del Usuario. Analizar las tareas permite obtener información respecto a cómo los usuarios realizan su trabajo. Los objetivos fundamentales de esta técnica son:

- Identificar usuarios (características principales: experiencia, conocimientos previos, grupo etario, etc).
- Identificar qué debe o quiere hacer el usuario.
- Comprender el dominio del problema.
- Describir el mecanismo de interacción.
- Considerar las diferentes respuestas del usuario.

El objetivo del análisis de tareas es desarrollar modelos genéricos de las tareas del usuario.

Diseño Centrado en el Usuario:

El diseño centrado en el que el usuario influye en el resultado final. El usuario se ve involucrado en cada etapa o fase del proceso de desarrollo, con esto se garantiza que el producto se ajuste a sus necesidades, el usuario es un miembro más del equipo de diseño. Esta metodología consta de diferentes etapas. La figura a continuación muestra cómo el usuario participa activamente del ciclo de vida de un sistema interactivo.



Título Proyecto: Ingeniería de Software: Estrategias de Desarrollo, Mantenimiento y Migración de Sistemas en la Nube

PROICO Nro: 03-2020 - Director: Dr. Daniel Edgardo Riesco

Líneas de Investigación:

Línea 1: Desarrollo de Estrategias de Mantenimiento que Preserven la Calidad y Seguridad los Sistemas de Software que Ejecutan en la Nube. Director: Dr. Mario Marcelo Berón

Línea 2: Desarrollo de Métodos Estrategias y Herramientas de Migración Preventivo de Sistemas de Software que Ejecutan en la Nube. Director: Dr. Germán Antonio Montejano

Cantidad de Artículos Publicados en Revistas: 13 - Libros Publicados: 1 - Partes de Libros: 6 - Trabajos Publicados en Eventos de Ciencia y Tecnología: 87 - Tesis Publicadas: 1 (Tesis Doctoral)

Becarios: 4 - Direcciones de Proyectos Finales Integradores, Tesis de Maestría, Tesis Doctorales: 78 - Tesis de Posgrado Finalizadas: 12 - Tesis de Posgrado en Ejecución: 15

Proyectos Finales Integradores: 51 - Formación de Investigadores: 15 - Pasantes: 17 - Personal de Apoyo a la I+D: 2 - Actividades de Extensión: 19

Mantenibilidad de Software: Un aporte de la Academia a la Industria

Mariño, S. I., Alfonso, P. L., Ferraro, M. de los A., Aguirre, L. M., Ojeda, R., Vallejos, Y. D.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNNE, Argentina.

CONTEXTO

Grupo de Investigación Sistema de información y TI: modelos, métodos y herramientas acreditado por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste. Proyectos de investigación: Sistemas informáticos y Gestión del conocimiento: modelos, métodos y herramientas (PI 22F025) y El Observatorio de Tecnologías Aplicadas a la Educación de la FaCENA-UNNE (21F010) Acreditación SGCyT – UNNE.



LINEAS DE I+D

- Alineación con la guía SWEBOOK (Ingeniería de software basada en la evidencia)
- Análisis del impacto académico, actualización e integración de contenidos en asignaturas Taller de Programación II, Ingeniería de Software II, Inteligencia Artificial, Modelos y Simulación y Proyecto Final de Carrera.
- Enfoque científico y social. Validación de estándares y aspectos humanos y organizacionales en el Sector de Servicios y Sistemas Informáticos (SSI).



RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS



ACADEMIA
(FaCENA-UNNE)



MANTENIBILIDAD DE SOFTWARE (MS)



INDUSTRIA
(Sector SSI)

Articulación Academia-Industria: Profundizar conocimientos en MS para contribuir directamente al sector donde se insertan graduados y estudiantes.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

1 TRABAJO DE GRADO FINALIZADO



1 BECA DE INVESTIGACIÓN FINALIZADA



2 MAESTRÍAS FINALIZADAS



2 MAESTRÍAS EN CURSO



Autora: Laura N. Aballay (UNSJ, Argentina)
lnaballay@gmail.com

Directora: Dra. Lorena Bearzotti (PUCV, Chile)

Codirector: Dr. Fernando Pincirolí (UNSJ, Argentina)

Carrera: Doctorado en Ciencias de la Informática

Unidad Académica: Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – UNSJ

MOTIVACIÓN

- ♦ La UX tradicional se centra en lo funcional y no integra la dimensión emocional.
- ♦ Sin embargo, las emociones influyen en la experiencia del usuario.
- ♦ Falta un marco estructurado para evaluarlas.

OBJETIVOS

Desarrollar y validar EMO-UX

METODOLOGÍA

Enfoque mixto- validación en campus virtual del SIED– UNSJ.

MODELO CONCEPTUAL MARCO EMO-UX



MÉTRICAS

	Promedio de Puntuación (Media)	Promedio (media) por característica y emoción
	Frecuencia Emocional	Cuántas veces fue reportada cada emoción
	Métrica de Intensidad Emocional (MIE)	Combina promedio y frecuencia para ponderar impacto emocional
	Número Total de Emociones	Total de emociones reportadas por los usuarios
	Tasa de Compensación Emocional (TCE)	Relación entre emociones positivas y negativa

APORTES DE LA TESIS

- ♦ EMO-UX: marco para evaluar UX con emociones
- ♦ Métricas emocionales + validación real
- ♦ Modelo adaptable y replicable
- ♦ UX más integral y centrada en el usuario

LÍNEAS DE I+D FUTURAS

- ♦ IA para detección automática de emociones
- ♦ Multimodalidad
- ♦ Aplicación en salud, e-commerce, etc.

CONCLUSIONES

EMO-UX: emociones + UX
Modelo validado para UX emocional

Modelado y Ejecución de Sistemas Reactivos Distribuidos mediante Redes de Petri No Autónomas y Microservicios

Mauricio Ludemann
Luis Orlando Ventre
Gabriel Valenzuela
Orlando Micolini

mauri.ludemann@unc.edu.ar
luis.ventre@unc.edu.ar
gabriel.valenzuela@mi.unc.edu.ar
orlando.micolini@unc.edu.ar

Contexto

El trabajo se enmarca en una línea de investigación del Laboratorio de Arquitectura de Computadoras (LAC-UNC), orientada al uso de modelos formales en sistemas distribuidos y reactivos. Asimismo, forma parte de la tesis de Maestría en Ingeniería de Software del autor principal, desarrollada en la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP).

En arquitecturas basadas en eventos, la gestión de concurrencia y consistencia resulta compleja y las soluciones actuales, como microservicios, carecen de mecanismos formales de verificación. En este contexto, se propone integrar Redes de Petri No Autónomas con arquitecturas orientadas a eventos, con el objetivo de reducir la brecha entre especificación formal y ejecución distribuida.

Líneas de Investigación y Desarrollo

- **Modelado formal de sistemas.** Uso de Redes de Petri No Autónomas para representar concurrencia, sincronización y dependencia de eventos externos.
- **Integración con arquitecturas distribuidas.** Ejecución del modelo mediante microservicios orientados a eventos, permitiendo despliegue distribuido y evolución independiente de los componentes.
- **Taxonomía de eventos.** Definición y clasificación estructurada de eventos según su origen, comportamiento y condiciones de ejecución dentro del sistema.
- **Modelado de comportamiento reactivo.** Representación de la interacción entre estímulos externos y evolución interna del sistema mediante condiciones de habilitación en las transiciones.

Formación de Recursos Humanos

- **Tesis de Maestría en Ingeniería de Software.** Desarrollo del presente trabajo como parte de la tesis del autor principal.
- **Formación en modelos formales y sistemas distribuidos.** Aplicación de Redes de Petri y arquitecturas de microservicios en el ámbito académico.
- **Articulación con posgrado.** Vinculación con líneas de investigación activas en el LAC-UNC y trabajos de posgrado relacionados.
- **Desarrollo de capacidades en investigación aplicada.** Integración de fundamentos teóricos con prácticas de ingeniería de software.

Resultados Obtenidos

- **Marco formal definido.** Se consolidó un enfoque basado en Redes de Petri No Autónomas para modelar sistemas reactivos distribuidos.
- **Representación de eventos.** Se definió una taxonomía de eventos que permite estructurar y clasificar los estímulos del sistema.
- **Modelo desacoplado.** Se estableció la separación entre eventos, acciones y datos, mejorando la modularidad del diseño.
- **Propuesta de arquitectura.** Se diseñó un esquema de ejecución basado en microservicios para implementar el modelo formal.
- **Base para validación futura.** Se definieron los lineamientos para evaluar el enfoque en dominios reales, como sistemas de pagos.



MODELOS DE CALIDAD Y MÉTODOS DE EVALUACION BASADOS EN ISO/IEC25010 PARA SIMULADORES CLINICOS EN ENFERMERÍA

M. A. Ojeda ¹, A. Garis ², C. Salgado ², M. C. Albornoz ², M. Peralta ²

¹ FCS - ² FCFMyN- UNSL

{maojeda, agaris, csalgado, albornoz, mperalta}@unsl.edu.ar

La simulación clínica es una estrategia clave en la formación en Enfermería, permitiendo el desarrollo de competencias en un entorno controlado y seguro. El software de los simuladores es fundamental para la experiencia del usuario y la fidelidad del escenario. cumple un rol central en la experiencia de aprendizaje. Sin embargo, su evaluación suele basarse en percepciones subjetivos o criterios comerciales. Este trabajo presenta avances en el diseño y validación de un modelo integral de evaluación de calidad para software de simulación clínica, basado en la norma ISO/IEC 25010. Se adopta un enfoque metodológico mixto que incluye revisión conceptual, definición de métricas y estudio de caso. Los resultados preliminares evidencian adecuados niveles de funcionalidad, usabilidad, fiabilidad y eficiencia, proponiendo un instrumento estructurado, objetivo y replicable.

Los principales ejes de esta línea de I+D están asociados a:

- ☐ Estudio de modelos de calidad de productos software.
- ☐ Estudio de normas de calidad aplicadas a productos software.
- ☐ Estudio de estándares y metodologías aplicadas a la construcción de Modelos de Calidad de productos.
- ☐ Construcción de modelos de calidad de productos software aplicables a diferentes ámbitos.
- ☐ Estudio de simuladores clínicos.

Se avanzó en la operacionalización del modelo de calidad basado en ISO/IEC 25010, adaptado a simulación clínica en Enfermería. Los resultados preliminares evidencian alta adecuación funcional, buena usabilidad, fiabilidad y eficiencia de desempeño. Se diseñó una matriz de evaluación con métricas cuantificables, integrando criterios técnicos y pedagógicos. El modelo demostró ser aplicable en entornos reales, constituyendo una herramienta objetiva, sistemática y replicable para evaluar software educativo.

MODELO DE CALIDAD ISO/IEC 25010



Proyecto de Investigación: Ingeniería de Software: Estrategias de Desarrollo, Mantenimiento y Migración de Sistemas en la Nube

Período: 2023 – 2025 – **Director:** Daniel Riesco.

Integrantes: 26 - Becarios: 1 - Tesis de posgrado en ejecución: 14 - Tesis de posgrado aprobadas: 12 - Tesis de grado aprobadas: 3

INGENIERÍA DE SOFTWARE PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS INTELIGENTES: OPERACIONALIZACIÓN DE REQUISITOS ÉTICOS

Emanuel Irrazabal; Rubén Alfredo Bernal; Juan Andrés Carruthers; Andrea Lezcano Airaldi; Ríos, Leopoldo José Romera Lourdes, Jesús Zini



Grupo de Investigación en

Calidad de Software

FaCENA - UNNE

El trabajo se enmarca en el proyecto 25F005 (UNNE, 2026–2029), desarrollado por el GICS (FaCENA), como continuidad de líneas en calidad de software y evaluación empírica, incorporando la integración de requisitos éticos en sistemas de IA. Se articula con una beca doctoral de CONICET orientada a sistemas de recomendación, con foco en su aplicación en contextos regionales.

La línea principal de investigación es el diseño y desarrollo de un modelo de Inteligencia Artificial Responsable junto con un **sistema de recomendación que asista en la identificación, priorización y verificación temprana de requisitos éticos** (equidad, explicabilidad, privacidad y seguridad) dentro del ciclo de vida del software.

LÍNEAS DE I+D / RESULTADOS ESPERADOS

Se espera la publicación de **una revisión de literatura sobre requisitos éticos en IA**, la definición de una taxonomía empírica de requisitos de equidad basada en incidentes reales y el desarrollo de un modelo de trazabilidad entre riesgos, requisitos, métricas y mecanismos de validación. Asimismo, se prevé la implementación y evaluación de un sistema de recomendación en dominios críticos, junto con la generación de producción científica en congresos y revistas especializadas.

RESULTADOS OBTENIDOS: REVISIÓN

La **revisión en marcha evidencia un predominio de enfoques técnicos centrados en métricas de equidad a nivel algorítmico, con escasa integración en etapas tempranas de la ingeniería de requisitos**. Asimismo, se observa la falta de modelos que permitan traducir principios éticos en requisitos verificables y trazables, una débil articulación entre riesgos reales y su formalización como requisitos no funcionales, y una limitada validación empírica en contextos reales.

CONTEXTO y FORMACIÓN DE RRHH

25F005 “Desarrollo y personalización de herramientas para la Inteligencia Artificial Responsable: Ciencia de Datos, ética y aplicaciones para el bien público”, acreditado por Resolución Nº 1121/25 C.S. de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) para el período 2026–2029.

En esta línea de trabajo del Grupo de Investigación sobre Calidad de Software (GICS) están involucrados **3 docentes investigadores, dos becarios internos doctorales de CONICET, dos becarios de investigación de pregrado y un estudiante de la Licenciatura en sistemas de información**.

PetriNet Studio: Plataforma SaaS para Simulación, Análisis y Generación Automática de Código Concurrente a partir de Redes de Petri

Gabriel Emanuel Valenzuela¹ Mauricio Ludemann^{1,2} Luis Omar Ventre² Orlando Micolini²

¹Maestría en Ingeniería de Software – Facultad de Informática, UNLP

²Laboratorio de Arquitectura de Computadoras (LAC) – FCEfYN, UNC

gabriel.valenzuela@unc.edu.ar | mauri.ludemann@unc.edu.ar

Contexto

Este trabajo se enmarca en el proyecto “**Diseño e implementación de software y hardware optimizados para sistemas de computación paralelos en ingeniería**” (Proyectos Estimular 2026), ejecutado en el **Laboratorio de Arquitectura de Computadoras (LAC)** de la FCEfYN, UNC, en colaboración con la Facultad de Informática de la UNLP. El LAC lleva más de una década de investigación sobre procesadores de Petri implementados en hardware, metodologías de diseño de sistemas embebidos y reactivos basados en Redes de Petri (RdP), y algoritmos para la determinación automática de hilos en redes S3PR.

Se presenta **PetriNet Studio**, una plataforma SaaS basada en microservicios para modelado, simulación y análisis de RdP y Redes de Petri No Autónomas (NAPN), con **generación automática de código concurrente** (monitores e hilos) para modelos S3PR. La plataforma elimina las barreras de instalación propias de las herramientas de escritorio existentes, integrando nativamente editor gráfico, simulación interactiva, análisis estructural y generación de código en un único entorno web accesible. El trabajo se articula directamente con la tesis de maestría del primer autor (UNLP), la tesis doctoral de Ventre (UNC) y el trabajo de Ludemann et al. sobre arquitecturas reactivas basadas en NAPN y microservicios.

Líneas de Investigación y Desarrollo

- **Arquitecturas SaaS para herramientas de modelado formal.** Diseño e implementación de plataformas basadas en microservicios que trasladen las capacidades de simulación y análisis de RdP a entornos web accesibles sin instalación local, con soporte multiusuario y despliegue en nube.
- **Simulación distribuida con preservación semántica.** Estudio de mecanismos de sincronización para garantizar la atomicidad del disparo de transiciones en entornos de microservicios, centralizando la gestión del marcado en el *simulation-engine*: cada disparo se ejecuta como transacción atómica protegida por exclusión mutua.
- **Generación automática de código concurrente a partir de modelos S3PR.** Implementación del algoritmo de Ventre y Micolini para determinación de cantidad y responsabilidad de hilos en redes S3PR, con generación de código en C++, Java y Go, y verificación de ausencia de condiciones de carrera mediante ThreadSanitizer.
- **Redes de Petri No Autónomas (NAPN) en arquitecturas reactivas.** Empleo de NAPN como núcleo de decisión para microservicios reactivos; extensión del motor de simulación y del módulo de análisis para soportar la ecuación de estado generalizada y la taxonomía de eventos (simples, compuestos, temporales y de estado).
- **Validación empírica comparativa.** Comparación de grafos de alcanzabilidad con PIPE y LoLA sobre modelos del repositorio MCC; benchmarks de rendimiento frente a PIPE 4 e IOPT-Tools; verificación formal de corrección del código generado.

Formación de Recursos Humanos

Tesis de posgrado vinculadas:

- **Tesis de Maestría en Ingeniería de Software (UNLP)** – Gabriel E. Valenzuela: “*PetriNet Studio: Diseño e implementación de una plataforma SaaS para la simulación y análisis de Redes de Petri.*” En curso. Director: Dr. Orlando Micolini. Codirector: Mg. Pablo Thomas.
- **Tesis Doctoral (UNC)** – Luis Omar Ventre: “*Análisis de paralelismo y determinación de hilos en sistemas embebidos modelados con Redes de Petri S3PR.*” En curso. Director: Dr. Orlando Micolini.
- **Tesis de Maestría (UNLP)** – Mauricio Ludemann: “*Arquitectura de microservicios reactivos basada en Redes de Petri No Autónomas.*” En curso. Director: Dr. Orlando Micolini.

Docencia vinculada:

- Gabriel Valenzuela dicta **Sistemas Operativos I** y **Algoritmos y Estructuras de Datos** en la carrera de Ingeniería en Computación (UNC), incorporando el uso de Redes de Petri para la enseñanza de concurrencia y sistemas reactivos.
- Formación continua en modelos formales y arquitecturas de software distribuido en el ámbito del LAC-UNC, articulando investigación y actividad docente.

Resultados Obtenidos / Esperados

- **Prototipo funcional parcial.** Módulos operativos verificados: *editor gráfico SPA* con soporte para plazas, transiciones, arcos con peso, marcado inicial y asociación de tipos de evento para NAPN; *motor de simulación* en C++ con disparo atómico, tres modos de selección de transición (manual, aleatorio, por prioridades) y evaluación de condiciones de evento externo; *módulo de análisis* en Python con cálculo de matriz de incidencia extendida, P-invariantes, T-invariantes, detección de sifones/trampas y clasificación estructural; *servicio de generación de código* con descomposición S3PR y generación de monitor en C++.
- **Arquitectura de cinco microservicios independientes.** (1) *editor-service*: interfaz gráfica SPA; (2) *simulation-engine*: motor C++ con gestión atómica del marcado; (3) *analysis-service*: módulo Python para invariantes y clasificación estructural (incluye S3PR y NAPN); (4) *codegen-service*: implementación del algoritmo Ventre-Micolini para generación de monitores e hilos en C++ y Java; (5) *api-gateway*: punto de entrada único con autenticación y enrutamiento.
- **Verificación funcional inicial.** Todos los módulos han sido verificados mediante casos de prueba manuales comparando resultados con PIPE 4 para los mismos modelos de referencia.
- **Resultados esperados al completar el trabajo:** (a) Plataforma SaaS completa desplegada en nube pública con autenticación multiusuario; (b) validación empírica formal con resultados cuantitativos de corrección y rendimiento; (c) extensión del generador de código a redes NAPN con semántica de paso máximo; (d) publicación de al menos un artículo en congreso o revista indexada con resultados de la evaluación.

Palabras clave: Redes de Petri · NAPN · SaaS · microservicios · generación automática de código · S3PR · sistemas concurrentes · sistemas embebidos

RED BAYESIANA PARA ELEGIR UN MODELO DE PROCESO DE SOFTWARE

Mauro Sezella¹, Luján Toledo¹, Diana Palliotto¹, Julio Hurtado-Alegría²,
María de los Ángeles Menini¹ y Rosanna Costaguta¹

¹ Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE) - ARGENTINA

² Universidad del Cauca (UNICAUCA) - COLOMBIA

ahurtado@unicauca.edu.co, {rosanna, marameni}@unse.edu.ar

1. CONTEXTO

Este proyecto está acreditado y financiado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNSE para ejecución en el período 2022-2026, continuando una línea iniciada en 2010.

2. PROBLEMA

En la industria de software, generalmente, la falta de experiencia y de conocimiento en la toma de decisiones en determinados puntos clave del desarrollo de un producto/servicio, provoca que un considerable porcentaje de los proyectos fracasen.

Una de las decisiones cruciales es la selección de un modelo de proceso adecuado. Esta no es una tarea fácil ya que el campo de selección es amplio y no existen criterios universales para decidir; en consecuencia, generalmente se realiza una elección informal, intuitiva y poco sistemática del modelo de proceso de software.

Para que una organización pueda seleccionar el modelo de proceso adecuado para un determinado proyecto, es indispensable contar con dos aptitudes: poseer cierta experiencia en el desarrollo de software y haber utilizado en varias ocasiones los diferentes modelos. En general, las organizaciones no cuentan con ambas facultades.

3. SOLUCIÓN

Desarrollar un modelo basado en Inteligencia Artificial (IA) permitirá capitalizar la experiencia y el conocimiento necesarios para resolver este problema, a fin de que sea posible en cualquier momento y lugar, sugerir qué modelo de proceso seleccionar, conforme a las necesidades de un proyecto específico.

Considerando que, dentro de la IA, las redes bayesianas son el enfoque adecuado para aplicar en contextos de incertidumbre, se propone crear una red enfocada especialmente en la problemática descripta.

6. RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está compuesto por cuatro docentes investigadores formados y dos integrantes estudiantes que están desarrollando sus trabajos finales de graduación para obtener el título de Licenciado en Sistemas de Información en el marco de esta investigación.

4. METODOLOGÍA

Se concretarán las siguientes actividades:

- Elaboración de un relevamiento bibliográfico vinculado con la aplicación de técnicas de IA en la selección de un modelo de proceso de software.
- Identificación de variables relevantes para la selección de un modelo de proceso, análisis de sus relaciones a fin de modelar interdependencias mediante una red bayesiana.
- Entrenamiento de la red mediante datos recabados usando cuestionarios destinados a expertos desarrolladores del área de la Ingeniería del Software (IS).
- Ajuste de parámetros de la red para que refleje con precisión las condiciones del mundo real.
- Validación de la red usando datos recolectados a través de un cuestionario especialmente diseñado que responderán expertos desarrolladores (al menos diez profesionales que cuenten con dos años de experiencia en el desarrollo de software y en el uso de los modelos tradicional y ágil).

Además, se desarrollará una interfaz para que los usuarios puedan interactuar con la red, probar diferentes escenarios y extraer conclusiones basadas en las recomendaciones generadas.

5. RESULTADOS

R1. Estado del arte sobre la aplicación de técnicas de IA en la elección de un modelo de proceso de desarrollo de software.

R2. Red bayesiana capaz de resolver el problema planteado.

R3. Resultados empíricos del uso de la red bayesiana construida.

R4. Presentación de resultados en eventos científicos nacionales e internacionales, y publicaciones en revistas indexadas.

Reentrenamiento del modelo de redes neuronales profundas (PhaseNet) con datos sismológicos locales para optimizar la detección de sismos en Argentina.

Marcelo Moreno, María Murazzo, Nelson Rodríguez, Valeria Nicolía, Ricardo Sifón, Ciro Delgado, Juan José Caputo, Carlos Adriano Luzi Mestre, Juan Ignacio Riveros Herrera

marcelomoreno@unsj-cuim.edu.ar, marite@unsj-cuim.edu.ar, nelson@iinfo.unsj.edu.ar, valenicolia@gmail.com, ricardosifon@gmail.com, cirolodelgado7@gmail.com, juanjose27caputo@gmail.com, adriano.luzi16@gmail.com, riverosjuan828@gmail.com

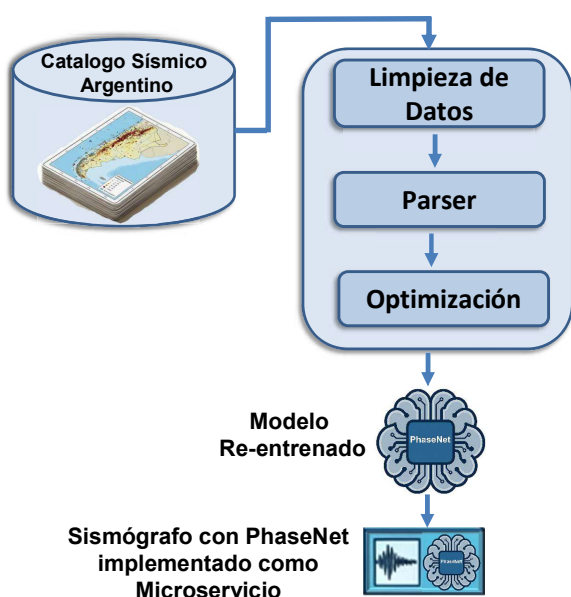
Contexto

Esta línea de investigación se desarrolla en el marco del proyecto 'Aplicaciones Distribuidas en Arquitectura de Microservicios: Desafíos técnicos y mejores prácticas', el cual aborda el análisis y desarrollo de aplicaciones basadas en arquitecturas desacopladas y escalables. El grupo de investigación cuenta con más de 25 años de trayectoria en proyectos de computación distribuida y de alto rendimiento, y ha incorporado a estudiantes de informática que participan activamente en el presente trabajo.

Línea de Investigación

El objetivo de esta línea de investigación es, en primera instancia, adaptar el modelo PhaseNet para la detección automática de fases sísmicas mediante su reentrenamiento con catálogos sismológicos argentinos. Para ello, se contempla la construcción de un pipeline computacional reproducible que abarque la preparación de datos y el reentrenamiento del modelo mediante técnicas de transferencia de aprendizaje, bajo un enfoque de Ingeniería de Software. En una segunda etapa, el modelo reentrenado se integrará como un microservicio dentro de una arquitectura distribuida de nodos sísmicos. Este esquema de computación Edge Computing permitirá que cada sismógrafo realice el preprocesamiento local de los datos y exponga sus resultados mediante una API, optimizando el flujo de información hacia un centro de datos centralizado y garantizando una infraestructura escalable que facilita la colaboración entre nodos para la localización sísmica en Argentina.

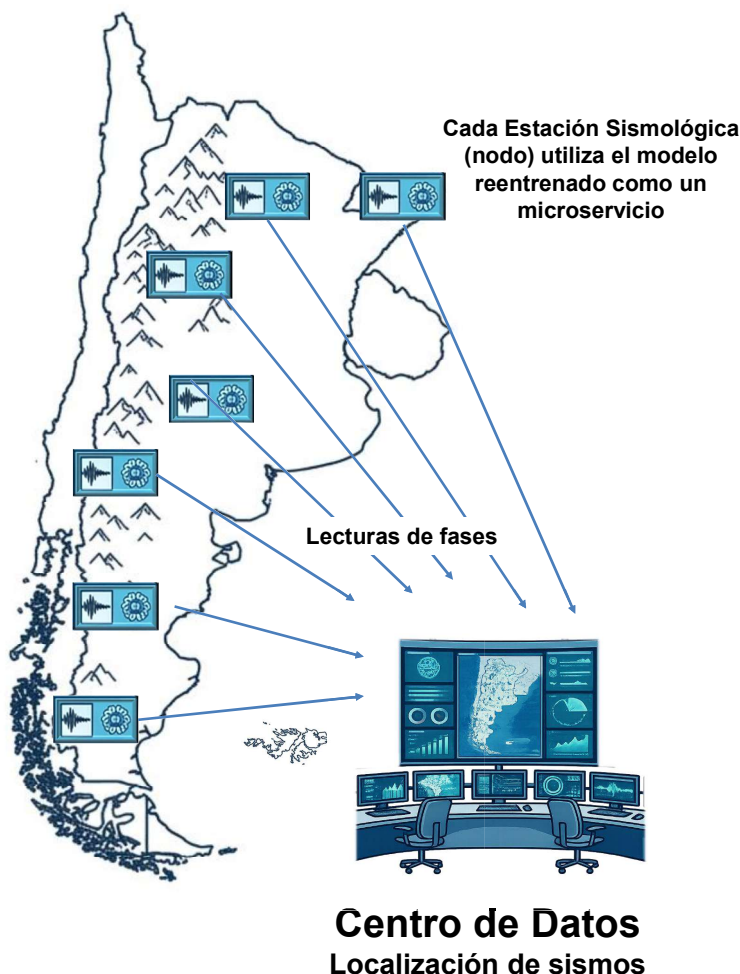
Reentrenamiento



Resumen

Las arquitecturas distribuidas son fundamentales para sistemas modernos que requieren procesar grandes volúmenes de datos con alta disponibilidad. En este contexto, el paradigma de microservicios permite estructurar sistemas complejos mediante servicios independientes, capaces de desarrollarse, desplegarse y escalarse de forma autónoma. El procesamiento automático de datos sismológicos es un caso relevante, debido a la continuidad, volumen y necesidad de análisis casi en tiempo real. La integración de modelos de aprendizaje profundo como PhaseNet en arquitecturas de microservicios permitirá mejorar la automatización y escalabilidad, contribuyendo al desarrollo de soluciones modernas para el análisis sísmológico.

Despliegue



Resultados Obtenidos

En proyectos anteriores, se han desarrollado trabajos finales de grado y publicaciones científicas en congresos nacionales e internacionales. Como parte del avance en las tareas de investigación, se ha iniciado el estudio de las arquitecturas de microservicios. Se espera que este enfoque optimice y mejore los tiempos de los procesos de localización de sismos en Argentina.

Formación de Recursos Humanos

Se promoverá activamente la incorporación de alumnos avanzados mediante la postulación a becas de investigación, tanto internas como externas, con el objetivo de fomentar su formación temprana. Hay en desarrollo un trabajo de tesis de fin de carrera orientado a la primera fase de reentrenamiento del modelo.

Reuso de Sistemas Big Data basado en Conocimiento Contextual

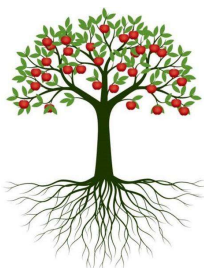
Agustina Buccella - agustina.buccella@fi.uncoma.edu.ar

Alejandra Cechich - alejandra.cechich@fi.uncoma.edu.ar

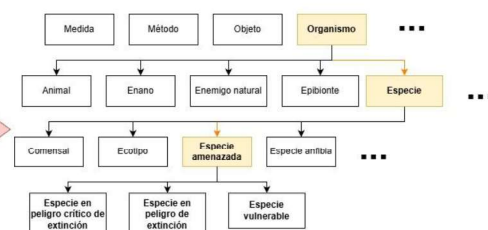
CONTEXTO: La línea presentada se inserta en el contexto del Proyecto UNComa 04/F019: Modelado de Variedad en Sistemas Big Data (2022-2026) ; y del convenio de cooperación GIISCo-INTA Alto Valle.

OBJETIVO: Nuestro proyecto propone modelar variedad en Sistemas Big Data mediante casos documentados a través de las variaciones que diferentes variables pueden tomar en un contexto. En esta instancia de la investigación, se propone **extender el modelo y la herramienta de soporte** para incluir información semántica relacionada al contenido relevante a un caso.

COOPERACIÓN: con el Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA)-Alto Valle para la aplicación del proceso de modelado en el análisis de la napa freática, en función de la variedad de fuentes acuíferas de diversas zonas geográficas o estaciones del año (variedad contextual).



RESULTADOS OBTENIDOS: Versión 1.0 de la herramienta de soporte y aplicación en diversos casos del dominio de la agricultura de precisión (reuso intra-dominio).



RESULTADOS ESPERADOS: se centran en la representación del problema y los requerimientos mediante la incorporación de ontologías de dominio, como AGROVOC en el caso agrícola (vista parcial de una extensión de conceptos en la figura anterior).

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS: El proyecto reúne a 15 investigadores, además de colaboradores expertos del dominio de aplicación. Varios de los integrantes se encuentran cursando carreras de postgrado bajo supervisión de miembros del proyecto. Se dirigen tesis de grado y becarios EVC-CIN.

Fransoy, Marcelo; Hossian, Alejandro; Merlino, Hernán

Grupo GEMIS.BA

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Buenos Aires

Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información

www.grupogemis.com.ar

CONTEXTO

El Programa de Sistemas de Información e Informática, de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), tiene como objetivo intensificar y focalizar las acciones tendientes a fortalecer y promover el crecimiento de temáticas de investigación en Sistemas de Información e Informática, y promover la interacción con la industria informática en general y de desarrollo de sistemas de información y de software en particular. En la Facultad Regional Buenos Aires de la UTN, desarrolla sus actividades el grupo GEMIS.BA, el cual trabaja en el campo de la Ingeniería en Sistemas de Información, Ingeniería de Software e Ingeniería del Conocimiento. El Grupo GEMIS.BA realiza, en el marco de las temáticas objeto de este trabajo, diversos proyectos asociados a la línea de la IA con proyectos de investigación y desarrollo, y actividades de docencia e investigación en diferentes instituciones contando con trabajos finales de especialización y tesis de maestría.

LINEAS DE I/D

La actividad de investigación de GEMIS.BA se ha desarrollado a través de varios Proyectos de Investigación y Desarrollo (PID) clave:

2016-2019: Investigación en la implementación de sistemas inteligentes para asistir a estudiantes y docentes de Ingeniería en Sistemas de Información.

2019-2022: Estudio de prácticas de ingeniería para la implementación de sistemas inteligentes basados en Machine Learning.

Desde 2023: Desarrollo de Inteligencia Artificial para el análisis predictivo en el campo de la salud mental.

Desde 2024: Incorporación del análisis de señales de EEG para complementar los modelos predictivos en salud mental.

Estos proyectos demuestran el compromiso de la UTN y GEMIS.BA con la investigación aplicada y la aplicación de tecnologías de vanguardia como la Inteligencia Artificial en diversas áreas.

RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Se validó que la arquitectura SiXAI funciona eficazmente como un marco de gobernanza algorítmica, priorizando la integridad estructural sobre las métricas tradicionales de clasificación. Mediante pruebas de alta complejidad, se demostró que el motor difuso actúa como una compuerta de validación lógica que previene alucinaciones estadísticas ante fallas de reconocimiento o conflictos acústico-textuales, activando en su lugar reglas de incertidumbre explícita. Además, gracias al anclaje criptográfico en la red Sepolia, se comprobó matemáticamente la inmutabilidad forense de los registros post-inferencia. A nivel de privacidad, la emisión de Credenciales Verificables (VCs) demostró ser técnicamente viable para garantizar que el usuario retenga el control absoluto sobre las claves de su historial emocional. Como resultados esperados, se proyecta la evolución del motor de percepción sustituyendo los módulos heurísticos por modelos profundos de vanguardia (como Wav2Vec2 y BERT). Esta integración dentro del entorno probado de SiXAI permitirá elevar la precisión diagnóstica al nivel del estado del arte, asegurando que la clasificación emocional siga operando bajo una estricta supervisión auditable y segura.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Este trabajo involucra a investigadores formados, de apoyo, estudiantes de grado y posgrado. El objetivo principal es generar nuevo conocimiento, motivar el desarrollo profesional de los participantes y fomentar la aplicación de las temáticas en sus actividades profesionales. Estudiantes y docentes se integran en diversas etapas, participando activamente en el proyecto y desarrollando tesis y proyectos de investigación en áreas clave como PLN, lógica difusa, reconocimiento de emociones y blockchain.

Las investigaciones vinculadas a tesis de Magíster se desarrollarán en GEMIS.BA, bajo la dirección de la Dra. María Florencia Pollo Cattaneo, en el contexto del proyecto de IA para el Análisis Predictivo en Salud Mental. Se espera que resulte en el desarrollo de al menos 2 tesis de Maestría en Ingeniería en Sistemas de Información, y la participación de becarios graduados a través de las becas BINID.

SYNAPSIS: Historia Clínica Digital y gestión multimodal para pacientes con Enfermedad de Parkinson

Seguimiento clínico con evidencia multimodal (audio, video y datos estructurados)

Pedro Salvador Occhipinti^{1*}, Mónica Giuliano^{1,2}, Alan Berduc^{1,3}, Silvia Noemí Pérez¹, Carlos Ezequiel Gonzalez¹, Ruth Gomez¹,

¹ Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional del Oeste (UNO), Argentina

² Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ), Argentina

³ Hospital Nacional Profesor Dr. Alejandro Posadas (HNP), Argentina

* Autor/a de contacto: pocchipinti@uno.edu.ar

CONTEXTO

SYNAPSIS se inscribe en una línea de I+D orientada al análisis de rasgos vocales, de escritura y de expresión facial para clasificación y monitoreo en EP. En este marco, la plataforma cumple una función instrumental: unificar gestión clínica y evidencia multimodal, reduciendo la fragmentación entre registros dispersos y mejorando la trazabilidad de la información clínica, en articulación académica y clínica entre la Universidad Nacional del Oeste y el Hospital Posadas.

SYNAPSIS surge como respuesta a la fragmentación clínica y a la necesidad de integrar evidencia multimodal en entornos de atención e investigación.

OBJETIVO

- Integrar la Historia Clínica Digital con audio, video y datos estructurados.
- Acompañar el seguimiento longitudinal de pacientes con Enfermedad de Parkinson.
- Construir una base de datos multimodal escalable para uso clínico y proyección investigativa.

DISEÑO DEL SISTEMA

Arquitectura

- Backend: PHP (MVC), Python, Flask, Praat, Parselmouth
- Base de datos: MySQL
- Modelo: pacientes + estudios + multimedia

Innovación clave

- Línea temporal clínica compacta y expandible.
- Trazabilidad visible: quién registró, qué registró y cuándo.
- Asociación contextual entre estudios, diagnósticos y archivos multimedia.
- Integración progresiva entre núcleo clínico, captura multimodal y análisis.

CAPTURA MULTIMODAL

- Grabación web institucional.
- Módulo de grabación offline para escenarios sin conectividad.
- PWA offline-first con sincronización posterior.
- Asociación de audio y video al contexto clínico correspondiente.

Captura clínica robusta en distintos escenarios de uso, incluyendo entornos con conectividad limitada.

RESULTADOS OBTENIDOS

En esta etapa de desarrollo, el sistema ya cuenta con datos reales de carga clínica y multimedia.

Estos registros permitieron validar flujos de selección de paciente, navegación longitudinal, incorporación de nuevas entradas y asociación de estudios y archivos a eventos clínicos.

7
pacientes
21
entradas
26
estudios
20
diagnósticos
9
multimedia

Validación operativa

- Navegación longitudinal por paciente.
- Asociación entre eventos clínicos, estudios y evidencia.
- Flujos completos de registro y consulta.
- Implementación de captura institucional y pruebas sobre entornos reales.

MÓDULOS DE INTEGRACIÓN

Frase clave

De registro clínico a plataforma de análisis

- ✓ CIE-10
- ✓ Grabación offline
- ✓ Análisis de voz
- ✓ Agenda interoperable

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- 1 tesis de maestría
- 2 becarios
- 1 adscripto
- Desarrollo + documentación + análisis

REFERENCIAS

- Occhipinti, P. S., Giuliano, M., Pérez, S. N., & Berduc, A. (2024).
- Giuliano, M., Fernández, L. A., & Legnani, W. E. (2025).
- Tsanas, A., Little, M. A., McSharry, P. E., & Ramig, L. O. (2010).
- Jadoul, Y., Thompson, B., & de Boer, B. (2018).
- Boersma, P., & Weenink, D. (2001). Praat, a system for doing phonetics by computer. *Glott International*, 5(9/10), 341–345.
- Krause, M., Petracci, M. N., Elicabe, E., Rodríguez Zoya, P. G., Schwarz, P. K. N., & Ridao, M. (2023).

Transformación de LMS a ALS mediante una Arquitectura de Referencia

Alejandro Sartorio Gustavo Rossi

Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI)
Universidad Abierta Interamericana (UAI), Argentina

alejandro.sartorio@uai.edu.ar gustavo.rossi@uai.edu.ar

Resumen

Los LMS contemporáneos presentan **arquitecturas monolíticas con elevada rigidez**, lo que **limita la personalización** dinámica propia de los Sistemas de Aprendizaje Adaptativo (ALS). Se propone un marco de modernización incremental basado en el patrón **Strangler Fig**, integrando lazos de control autónomo **MAPE-K** y la **Arquitectura de Referencia ARALS** para la transición gradual de LMS hacia ALS mediante propiedades PALS.

Contexto

Investigación en el marco de la línea de **Ingeniería de Software** del CAETI-UAI, articulando decisiones de arquitectura con requerimientos pedagógicos de personalización educativa.

Objetivo estratégico: proponer un método de transformación arquitectónica que integre el **Strangler Fig Pattern** y ciclos **MAPE-K**, sustentado en **ARALS** para operacionalizar el reemplazo controlado de componentes e incorporar propiedades **PALS** como atributos emergentes.

Motivación: rigidez del LMS monolítico

Los LMS tradicionales entrelazan **lógica pedagógica**, **gestión transaccional** e **integración** con herramientas externas, dificultando la **adaptación** dinámica. Los enfoques **big bang** introducen riesgo de interrupción del servicio. El **Strangler Fig Pattern** habilita la coexistencia controlada entre capacidades heredadas y nuevos servicios adaptativos.

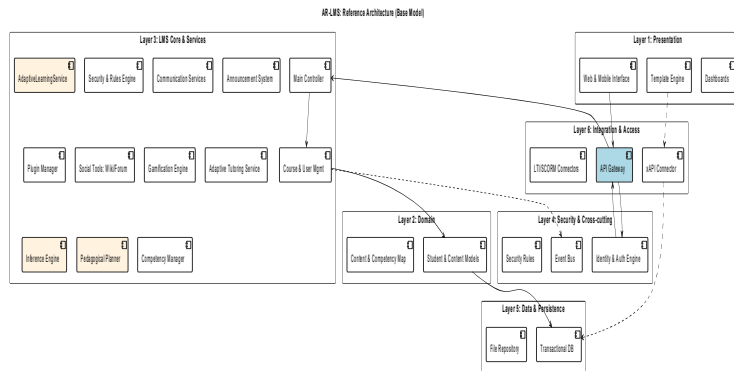


Figura 1. Arquitectura General de los Sistemas de Gestión de Aprendizajes

Acciones de estrangulamiento y propiedades PALS

Componente	Acción	Propiedad PALS
Interceptor / Hook	Sniffing (Monitoreo)	Awareness
Proxy / Redirector	Swapping (Sustitución)	Adaptability
Distributed Cache	Shared State	Memory
Circuit Breaker	Fail-safe (Resiliencia)	Responsiveness

Cuadro 1. Mapeo de acciones de estrangulamiento y propiedades PALS.

Resultados obtenidos

- Método de **contención arquitectónica** con **Strangler Fig** + **MAPE-K** completamente especificado.
- ARALS** definida con tres elementos estructurales: **Strangler Façade**, **Anti-Corruption Layer** y **Modelo de Dominio y Conocimiento**.
- Taxonomía de **primitivas de refactorización arquitectónica** en cuatro categorías: intercepción y control, sustitución funcional, composición estructural y sincronización de estado.
- Mapeo **explícito** entre acciones técnicas y propiedades **PALS** emergentes.

ARALS: Arquitectura de Referencia

ARALS opera como estructura de **contención e interoperabilidad**, organizando la transición en capas:

- Capa de Presentación:** **Strangler Façade** para interceptar y redirigir solicitudes; **Adaptive UI Engine** para ajustes de interfaz guiados por **MAPE-K**.
- Capa de Interoperabilidad:** **eyelets** (Gateway, LTI 1.3, xAPI/Caliper, QTI/SCORM) para instrumentación y ruteo no invasivos.
- Capa de Adaptación Cognitiva (The Laces):** ciclo **MAPE-K** como núcleo de control autónomo.
- Capa de Servicios:** microservicios reemplazables (**Personalization Service**, **Assessment Adaptation Service**) con estrategias **shadowing/canary**.
- Capa de Persistencia:** **Learner State Store** y **Analytics DB**; sincronización via **CDC** y **Event Sourcing**.
- Capa de Dominio:** **Student Model**, **Adaptation Knowledge Base** y **Anti-Corruption Layer**.

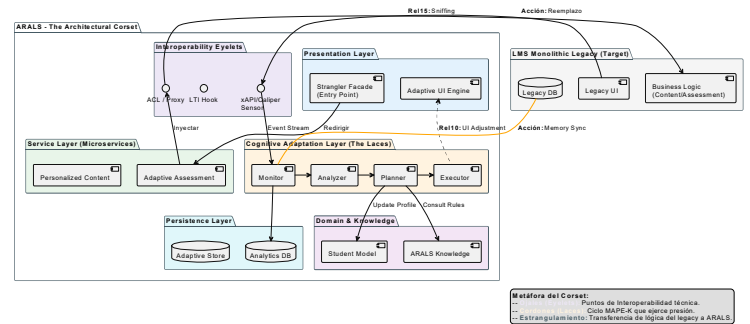


Figura 2. Arquitectura de Referencia para la creación de Sistemas de Aprendizaje Adaptativo

Objetivos en curso

- Orquestación de ciclos **MAPE-K** concurrentes y validación en plataformas educativas con **IA**.
- Aprendizaje continuo en el componente **Knowledge**.
- Framework** de evaluación que vincule decisiones de estrangulamiento con métricas empíricas de aprendizaje.

Formación de recursos humanos

La investigación integra el proceso de formación doctoral en el CAETI y genera temas de tesis de maestría, trabajos finales de grado y publicaciones en congresos y revistas. Se trabaja en forma interdisciplinaria con proyectos internos del CAETI y externos del CONICET.

Conclusiones

Se propone una estrategia de transformación incremental **LMS → ALS** organizada en tres dimensiones:

- ARALS** como estructura de contención y desacoplamiento.
- Primitivas MAPE-K** para incorporar propiedades **PALS** de forma controlada.
- Puntos de interoperabilidad** estandarizados (LTI, xAPI) para instrumentación y sustitución no invasiva.

El enfoque preserva la estabilidad operativa del núcleo transaccional **legacy** y reduce los riesgos de migraciones disruptivas.

Referencias seleccionadas

- [1] Fowler, M. (2004). *StranglerFigApplication*. martinfowler.com
- [2] Kephart & Chess (2003). The Vision of Autonomic Computing. *Computer*, 36(1), 41–50.
- [3] Ma et al. (2022). Microservices Migration Using Strangler Fig Pattern. *JISE*, 38(6).
- [4] Newman, S. (2015). *Building Microservices*. O'Reilly.
- [5] Ricci et al. (2024). RAMSES: A Microservice Reference Architecture. *IEEE Software*, 41(1).
- [6] Sartorio et al. (2025). Diseño de aplicaciones e-learning adaptativas. *JAIIO*.

Transformación Digital. Tecnología en Ciudades Inteligentes Sostenibles. IA en Ingeniería de Software, Calidad de la IA.

Pasini Ariel, Boracchia Marcos, Muñoz Rocío,

{apasini, marcosb, rmunoz}@lidi.info.unlp.edu.ar

Petkoff Bankoff Kristian, Torres Juan Ignacio,

{kpb, jitorres}@lidi.info.unlp.edu.ar

Panigo Ailen, Pesado Patricia.

{apanigo, ppesado}@lidi.info.unlp.edu.ar

Contexto

El III-LIDI (Instituto de Investigación en Informática LIDI) posee un subproyecto centrado en cuatro ejes principales: Transformación digital y Ciudades inteligentes sostenibles, Gobernanza digital y gobierno abierto, Buenas prácticas y calidad de I.A. e Inteligencia Artificial en Ingeniería de Software. Esta línea de investigación se enmarca en el proyecto "Diseño, desarrollo y evaluación de sistemas en escenarios híbridos para áreas clave de la sociedad actual: educación, ciudades inteligentes y gobernanza digital" y posee una estrecha interacción con los otros proyectos desarrollados en el Instituto que se relacionan con Inteligencia de Datos y Computación de Alto Desempeño y Distribuida.

Líneas de Investigación y Desarrollo

- **Eje 1 - Transformación Digital y Ciudades Inteligentes Sostenibles**
Se participa en la generación de contenidos para diferentes cursos y la formación de recursos humanos capacitados para la gestión de ciudades inteligentes sostenibles, con un conocimiento del estado actual de la tecnología y su aplicación, en el contexto de una sociedad digital.
- **Eje 2 - Gobernanza Digital y Gobierno Abierto**
Se analizan diferentes conceptos que buscan optimizar el uso de las TICs para mejorar la forma de gobierno, la entrega de servicios públicos y facilitar las interacciones entre el gobierno y el ciudadano. Se profundiza en el uso de la tecnología en la gobernanza digital, gobierno y datos abiertos.
- **Eje 3 - Calidad de la Inteligencia Artificial**
Se propone investigar las normas y modelos de calidad que permiten evaluar la efectividad y transparencia de los sistemas de Inteligencia Artificial. El crecimiento en el uso de herramientas de IA requiere analizar desde diferentes perspectivas el nivel de calidad con el que se desarrollan y prestan los servicios.
- **Eje 4 - Inteligencia Artificial en Ingeniería de Software**
Se busca fusionar progresivamente la Inteligencia Artificial con las prácticas de Ingeniería y Desarrollo de Software. La IA contribuye al desarrollo de software al automatizar largas tareas rutinarias, como la depuración y la documentación. Se trabaja en las etapas de elicitación y análisis de requerimientos asistidos por IA y se continúa con el análisis de eficiencia en las etapas de implantación y desarrollo.

Formación de Recursos Humanos

- Se dirigen tesis de postgrado, tesinas de grado y PPS en temas del área.
- Se dirige la Maestría en Gestión y Tecnología de Ciudades Inteligentes (UNLP-UNS).
- Se participa en el dictado de asignaturas/cursos de grado/postgrado en la Facultad de Informática de la UNLP y en otras universidades del país.

Resultados Esperados y Obtenidos

- Inicio de la segunda cohorte de la Maestría en Gestión y Tecnología de Ciudades Inteligentes (UNLP-UNS).
- Tesis doctoral en curso: desarrollo de un modelo de evaluación de satisfacción del ciudadano universitario, en conjunto con la Facultad de Humanidades de la UNLP.
- Tesis de doctorado sobre el desarrollo de un modelo predictivo de residuos electrónicos desde la perspectiva de la ingeniería ambiental.
- Avance en tesis doctoral sobre un modelo basado en gemelos digitales aplicados al sector agrícola.
- Realización de acciones de consultoría y asesoramiento en organismos públicos y privados, aplicando el Voto por Internet en distintos organismos.
- Ejecución de las elecciones de todos los claustros de la comunidad universitaria: Docentes, Estudiantes, Jefes de Trabajos Prácticos, Auxiliares Diplomados, Graduados y Nodocentes de la Facultad, utilizando los equipos de voto electrónico desarrollados recientemente.
- Mantenimiento del Sistema de Gestión de la Calidad de la Facultad (SIGCFI).
- Desarrollo y dictado de cursos, en el marco del proyecto UNIUEAR: Tecnologías para la TD, Gobernanza de datos y Gestión de la Innovación.
- Análisis de las posibilidades de aplicar Inteligencia Artificial en el proceso de desarrollo de software.

Proyectos vinculados

- Proyecto "F031 Diseño, desarrollo y evaluación de sistemas en escenarios híbridos para áreas clave de la sociedad actual: educación, ciudades inteligentes y gobernanza digital.", en particular el subproyecto "Ciudades Inteligentes sostenibles (CIS). Gobernanza Digital. Buenas prácticas y calidad"
- Proyecto "UNI-UEAR - Alianza Universitaria Argentina Europea para la Transformación Digital" cofinanciado por la Unión Europea.
- El Instituto posee una importante presencia en el "Consorcio de I+D+I en Cloud Computing-Big Data & Emergent Topics" (CC-BD&ET) con la participación de grupos de investigación de Argentina, España, Chile, entre otros. Además, se encuentran en evaluación dos proyectos internacionales donde el Instituto participa.

Un Estudio Comparativo de Especificaciones de Requisitos de Calidad de Software generadas con Copilotos de IA

Carrizo C.*, Saldarini J.*, Mansilla J.P.*, Fenoglio N.*, Salgado C., Sánchez A., Peralta M.+
* UTN Facultad Regional San Francisco |
+ Dpto. Informática FCFM-N, Universidad Nacional de San Luis

RESUMEN

El presente trabajo se enmarca en la línea de investigación orientada a integrar IA Generativa en procesos ágiles de desarrollo, con el objetivo de dar soporte a la especificación de requisitos de calidad mediante un enfoque sistemático de ingeniería de prompt alineado con la familia de normas ISO/IEC 25000.

Se presentan avances sobre el estudio comparativo de especificaciones de requisitos de calidad del software, generadas mediante cuatro copilotos de IA Generativa (ChatGPT, Gemini, Copilot y Deepseek), aplicando una guía estructurada basada en el proceso de Análisis y Definición de Requisitos de Calidad de ISO/IEC 25030.

El trabajo es continuación de la línea presentada en WICC 2025 (Saldarini, Carrizo, Mansilla, Salgado & Sánchez, 2025).

Palabras clave: IA generativa · requisitos de calidad del software · ISO/IEC 25000 · metodologías ágiles.

OBJETIVO PRINCIPAL

Realizar un estudio comparativo de especificaciones de requisitos de calidad del software generadas mediante cuatro copilotos de IA Generativa (ChatGPT, Gemini, Copilot y Deepseek), aplicando una guía estructurada basada en el proceso de Análisis y Definición de RC propuesto por ISO/IEC 25030. Se evalúa la precisión, coherencia y trazabilidad de los resultados con el estándar ISO/IEC 25000, a partir de una historia de usuario y sus criterios de aceptación.

CONTEXTO

Proyecto de I+D UTN: "Aplicación de IA Generativa para la Especificación de Requisitos de Calidad en el Desarrollo Ágil de Software conforme a ISO/IEC 25000".

Ejecutado conjuntamente por el

Laboratorio de Calidad e Ingeniería de Software (LaCIS) – FCFM-N, UNSL, y el **Grupo I+D "Calidad del Software"** de UTN Facultad Regional San Francisco.

- Homologado y financiado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la UTN.
- Código: SFSIECI876 — Disp. SCTyP N° 45/2025.
- En ejecución desde 2025.
- Continuación de la línea presentada en WICC 2025.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El trabajo se desarrolla en el Grupo I+D "Calidad de Software" (UTN-FRSF), en colaboración con docentes-investigadores de la Universidad Nacional de San Luis.

El equipo está conformado por:

- 5 docentes investigadores formados
- 2 investigadores en formación
- 1 graduado
- 2 estudiantes de grado

En el marco del proyecto se encuentra en desarrollo un

Trabajo Final de Carrera de un estudiante de Ingeniería en Sistemas de Información, trabajando en conjunto con un Analista QA sobre un proyecto real: el sistema de gestión de emergencias y urgencias médicas.

Se pretende publicar al menos un artículo en una revista o congreso de la especialidad como resultado de la ejecución del proyecto.

EJES DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

- 1. Estado del Arte:** Aplicabilidad de IA Generativa en procesos de especificación de RC en entornos ágiles, con uso de estándares de calidad.
- 2. Guía de Prompts:** Desarrollo de una guía basada en ISO/IEC 25030 compuesta por 6 pasos, cada uno con guiones de prompt para interactuar con agentes de IA Generativa.
- 3. Selección de Agente de IA:** Comparación de resultados de ChatGPT, Gemini, Copilot y Deepseek según trazabilidad con ISO/IEC 25000, historia de usuario y criterios de aceptación.
- 4. Ajuste de la Guía:** Refinamiento con base en la experiencia con los 4 copilotos evaluados.
- 5. Prueba de Concepto:** Instanciación en proyecto real (sistema de gestión de emergencias médicas), con Analista QA, comparando RC documentadas originalmente versus las obtenidas con la guía.
- 6. Análisis y Publicación:** Difusión de resultados en revistas y congresos de la especialidad.

RESULTADOS OBTENIDOS

En el trabajo presentado en WICC 2025 se detallan los primeros resultados de la línea. En el presente trabajo se muestra la aplicación de la Guía en 4 Agentes de IA Generativa:

- ✓ Estado del arte sobre IA Generativa en especificación de RC elaborado.
- ✓ Guía de 6 pasos basada en ISO/IEC 25030, con guiones de prompt para cada paso.
- ✓ Guía aplicada en ChatGPT, Gemini, Deepseek y Copilot sobre una historia de usuario, llegando a 4 especificaciones de RC con formato Característica/Subcaracterística.

Tabla 1: Comparación de Copilotos de IA

Copiloto IA	Características	Subcaracterísticas
Chat GPT	5	7
Gemini	3	6
Deepseek	5	8
Copilot	5	6

Como próximos pasos se plantea evaluar la precisión y coherencia de los resultados por copiloto en función de la trazabilidad con ISO/IEC 25000, ampliar las pruebas con más historias de usuario y ajustar la Guía.

RESULTADOS ESPERADOS

- ✓ Evaluación de precisión y coherencia de cada copiloto según trazabilidad con ISO/IEC 25000.
- ✓ Ampliación de las pruebas con más historias de usuario.
- ✓ Ajuste y refinamiento de la Guía de Prompts.
- ✓ Prueba de Concepto en sistema real de gestión de emergencias médicas, en colaboración con un Analista QA.
- ✓ Selección del Copiloto de IA más adecuado para la especificación de RC en entornos ágiles.
- ✓ Al menos una publicación en revista o congreso de la especialidad.

USO DEL ANÁLISIS DE TEXTO ESTRUCTURADO Y NO ESTRUCTURADO PARA LA GENERACIÓN DE MATERIAL DE ENTRENAMIENTO PARA MODELOS DE IA

Nicolás Hernández, Julio Castillo, Marina Cardenas, Sandra Olariaga, Matias Negrelli, Sofia Britos, Tito Santino
Laboratorio de Investigación de Software/Dpto. Ingeniería en Sistemas de Información/Facultad Regional Córdoba/Universidad Tecnológica Nacional

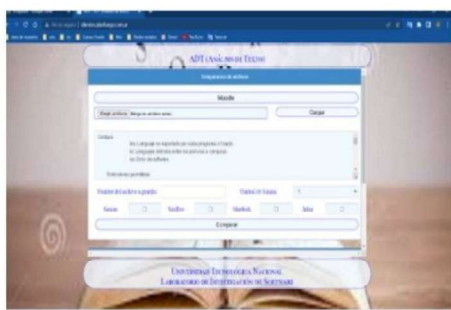
{damiannicolas05, dr.jotacastillo, ing.marinacardenas, sandramolariaga, matutecba19, soffibritos01, zsantinoz}@gmail.com

Objetivos

Crear herramientas que permitan analizar grandes volúmenes de datos que se encuentran en forma de archivos de textos estructurados o no estructurados, adecuando la información para su utilización en el entrenamiento de sistemas de análisis de texto.

Contexto

- Proyecto denominado "Modelo para el procesamiento de textos estructurados Fase 2" (cód. SIECACO0008518), que es un proyecto homologado por la SCyT de la UTN.
- Actualmente, el proyecto se encuentra dentro del grupo de investigación denominado Grupo de Aprendizaje Automático, Lenguajes y Autómatas (GA2LA).
- Físicamente, los integrantes del proyecto desarrollan sus actividades en el Laboratorio de Investigación de Software LIS del Dpto. de Ingeniería en Sistemas de Información.



Subsistema de detección de similitudes de código fuente.

Formación de Recursos Humanos

- Una doctoranda en ingeniería con mención en sistemas de información en la UTN-FRC, que está trabajando específicamente en el subsistema de detección de similitudes. Además realiza la dirección de becarios.
- Un doctor en ciencias de la computación quien desarrolló su tesis en el área de investigación, que realiza la dirección de becarios.
- Un maestrando en Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN-FRC, que está desarrollando su tesis.
- Docentes Investigadores, alumnos y becarios.

Lineas de Investigación y Desarrollo

- Uso de redes neuronales, en aprendizaje supervisado, semi supervisado y machine learning.
- Creación y utilización de corpus, que es el estudio empírico de la lengua.
- Reconocimiento y comprensión del lenguaje humano mediante la creación de modelos computacionales.

Resultados Obtenidos/Esperados

Como resultado se ha obtenido un conjunto de herramientas que han sido desarrolladas para el estudio e investigación sobre análisis de texto estructurado y el área de minería de datos. A continuación se enumeran las herramientas:

- Programa de Mapeo de Datos (PMD).
- Banco de Prueba de Algoritmos de Semejanza (BPAS).
- Subsistema de detección de similitudes en archivos de código fuente (SDS).



Pantalla principal del Programa de Mapeo de Datos

Agradecimientos

- Secretaría de Ciencia y Tecnología (SCyT) de la UTN.
- Dpto. de Ingeniería en Sistemas de Información.

VALIDACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE CONTRATOS INTELIGENTES A SOLIDITY

Integrantes: Anabella Pessini, Valentina Rio, Lorena Baigorria, Ana Garis

Universidad Nacional de San Luis

Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales

Problema

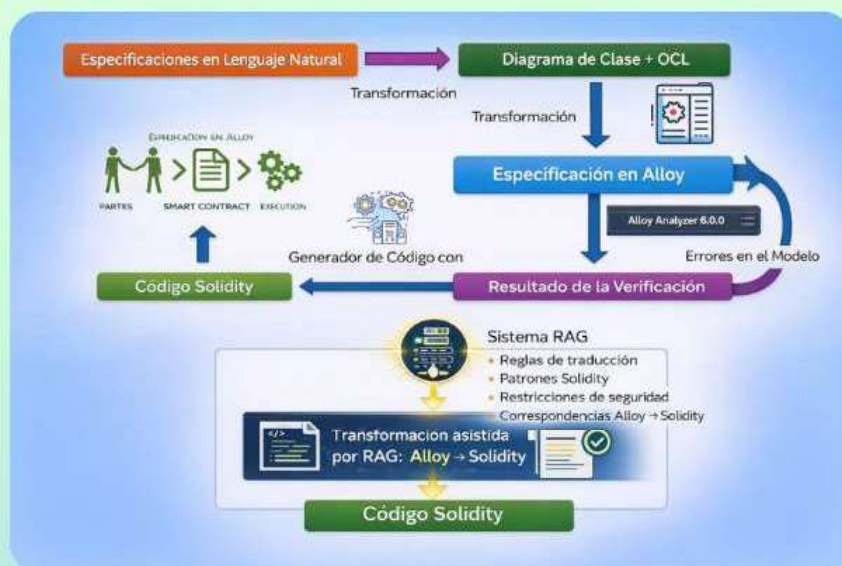
Los contratos inteligentes requieren alta precisión debido a la inmutabilidad de la blockchain. Sin embargo, la ambigüedad en la especificación y los errores de implementación pueden derivar en fallos críticos.

Propuesta

Se propone un enfoque basado en Ingeniería Dirigida por Modelos (MDE) que permite especificar contratos mediante UML/OCL, verificarlos en Alloy y generar automáticamente código en Solidity utilizando RAG.

Metodología

El enfoque propuesto integra modelado, verificación formal y generación automática de código en un flujo continuo.



Resultados Esperados

- Integración de UML/OCL con Alloy para reducir la brecha entre el modelado y la verificación formal.
- Automatización de la verificación de propiedades sin intervención manual intensiva.
- Detección temprana de inconsistencias, reduciendo costos en etapas posteriores.
- Viabilidad de la generación automática de contratos inteligentes en Solidity a partir de modelos formales, mediante RAG.

Validación

- Evaluación de la calidad del código generado (claridad estructural y adecuación al dominio)
- Correspondencia semántica entre la especificación formal y el contrato generado
- Validación por expertos del dominio para verificar coherencia funcional
- Verificación formal complementaria mediante búsqueda de contraejemplos
- Análisis mediante traducción inversa para contrastar el contrato generado con la especificación original

Conclusión

El enfoque propuesto reduce la brecha entre la especificación formal y la implementación, mejorando la confiabilidad de los contratos inteligentes.

Proyecto de Investigación

Ingeniería de Software: Estrategias de Desarrollo, Mantenimiento y Migración de Sistemas en la Nube

Director: Dr. Daniel Riesco

- Línea 1: Desarrollo de Estrategias de Mantenimiento que Preservan la Calidad y Seguridad los Sistemas de Software que Ejecutan en la Nube.

Director de Línea: Dr. Mario Marcelo Berón.

- Línea 2: Desarrollo de Métodos, Estrategias y Herramientas de Migración Preventiva de Sistemas de Software que Ejecutan en la Nube.

Director de Línea: Dr. Germán Antonio Montejano.

Innovación en Educación en Informática



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

ADOPCIÓN DE RISC-V EN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

Universidad Nacional de la Matanza¹ / Universidad Abierta Interamericana²

Gho Edgardo^{1,2}, Ferreyra Martín¹, Hnatiuk Jair¹, Maidana Carlos¹

1. Contexto

Los resultados presentados por el grupo de investigación en lógica programable (GILP) del departamento de ingeniería e investigaciones tecnológicas (DIIT), surgen del proyecto I/D del DIIT C2-ING-082 "Implementación de la expansión de un procesador RISC-Vp en un entorno de desarrollo de lógica programable" y del proyecto antecesor del programa PROINCE C-219 "Desarrollo e implementación de una arquitectura basado en el conjunto de instrucciones RISC-V". Actualmente el GILP se encuentra en el marco del proyecto I/D del DIIT C2-ING-153 "Implementación del External Debug Support para RISC-V".

2. Línea de investigación

Desde el año 2019 el GILP se encuentra trabajando en la línea de investigación de arquitectura de computadoras estudiando RISC-V. Fruto de este trabajo se publicó un diseño de procesador RISC-V llamado RISC-V2p cuyo desarrollo permitió conocer en detalle el funcionamiento de esta arquitectura, haciendo especial hincapié en la eficiencia de programas que acceden a datos de forma alineada. También, a consecuencia de dicha investigación se optó por cambiar el lenguaje descriptivo de hardware utilizado en el GILP de VHDL por Verilog con la consecuente adopción del mismo en los cursos de diseño sincrónico de circuitos en Ingeniería en Electrónica.

Por otra parte en el año 2022 la UNLaM comenzó el proceso de acreditación por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) de un nuevo plan de estudios a ser implementado en 2023 para las carreras de Ingeniería en Informática y Electrónica. Teniendo en cuenta la experiencia del GILP en RISC-V se actualizaron los contenidos en estas carreras para utilizar dicha arquitectura. Actualmente el grupo se encuentra realizando mejoras continuas sobre los contenidos.

3. Resultados obtenidos

En la figura 1 se muestra el número de alumnos regulares en la materia Arquitectura de Computadoras (AC), correspondiente al segundo año de Ingeniería en Informática dictada de forma cuatrimestral. En el año 2023 comienza el nuevo plan de estudios donde aumentó más del 34% la cantidad de

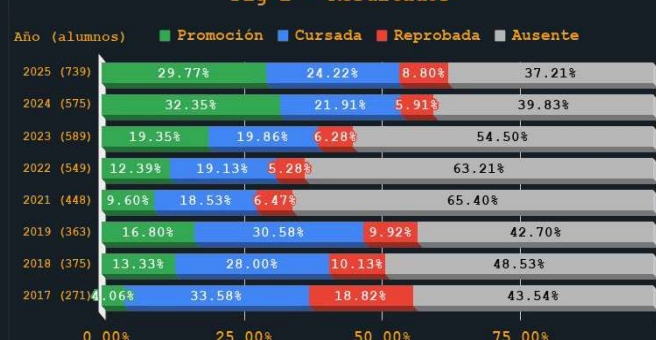
Fig 1 - Cantidad de alumnos



alumnos regulares a la fecha. Cabe destacar el agregado de cursos sincrónicos mediados por la plataforma Teams en 2025 explicando esto el incremento en dicho año. En la figura 2 se observan los resultados obtenidos, notándose una clara mejoría en el porcentaje de promocionados. El año 2020 queda excluido por cambios en la forma de evaluar.

Se puede apreciar que el porcentaje de ausentes crece post-pandemia pero esta tendencia se revierte de forma significativa con la adopción del nuevo plan en 2023 logrando menor deserción.

Fig 2 - Resultados



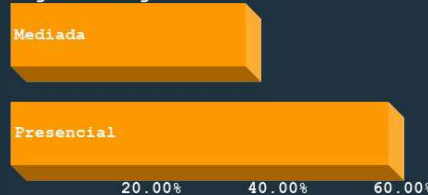
Cabe destacar que con el cambio de plan en 2023, la materia reduce su carga horaria a 4 horas semanales comparadas con las 6 horas semanales del plan 2009. Sin embargo este cambio no tuvo un efecto tangible debido a que los primeros contenidos de AC se trasladaron a una nueva materia llamada Fundamentos de Sistemas Embebidos (FSE) la cual es correlativa de primer año. El resto de la carga horaria agregada se utilizó para incorporar temas avanzados como Pipelining, ejecución fuera de orden y ataques por canal secundario (Meltdown/Spectre).

Esto quiere decir que los alumnos que cursaron AC 2024 y 2025 cursaron previamente una materia en la cual se abordan temas de diseño de sistemas sincrónicos, lógica combinacional y secuencial, tecnología de circuitos integrados e Internet de las cosas preparándolos para afrontar la cursada de AC con bases sólidas notando claramente la mejoría en el porcentaje de alumnos que regularizan la materia (promocionados y cursados). En el año 2023 los alumnos sufrieron un plan de transición en segundo año por ende los mismos no cursaron FSE. Esto quiere decir que estos alumnos tuvieron como arquitectura de referencia RISC-V sin haber cursado la materia correlativa del nuevo plan y aun así lograron un mejor desempeño evidenciado por el incremento de promocionados. A fin de 2025 el 32,9% de los alumnos cursaron la materia en más de una ocasión. El 60,3% de estos son ingresantes de planes previos al 2023. En la figura 3 se puede apreciar cómo los alumnos del plan 2023 obtienen mejores tasas de promoción y de cursada. Esto se puede explicar en parte por su edad y su no inclusión en el mercado laboral en tiempo parcial/completo.

Fig 3 - Comparativa previos vs Plan 2023



Fig 4 - Regularizados



A diferencia de años anteriores, en 2025 se añadieron cursos dictados de forma sincrónica mediada por la plataforma Teams. Estos cursos suelen tener una menor tasa de regularización. En la figura 4 se aprecia como el 60,2% regulariza en cursos presenciales mientras que solo el 37,4% lo hace en cursos mediados, todo esto medido en el segundo cuatrimestre.

Si bien la clara mejora en los resultados no es enteramente atribuible a la adopción de RISC-V como arquitectura de referencia, ciertos indicios como la mejora en 2023 donde existió una transición de alumnos al nuevo plan muestran que solo este cambio produjo mejores resultados.

Se destaca el agregado de temas avanzados como Pipelining, ejecución fuera de orden y ataques por canal secundario, lo cual fue posible debido a la armonización alcanzada por tener una arquitectura de referencia moderna, la cual se encuentra en pleno auge tanto académico como comercial. Podemos decir que el esfuerzo comenzado en el año 2019 por el GILP está dando mejores resultados.

4. Formación de recursos humanos

El GILP posee al momento dos de sus integrantes que son profesores adjuntos y se encuentran realizando estudios de posgrado, doctorado y especialización respectivamente. El doctorando se encuentra trabajando en una tesis sobre la enseñanza de arquitectura de computadoras a nivel de grado y posgrado.

Dos ayudantes alumnos se encuentran avanzados en la carrera de Ingeniería en Informática y actualmente cumplen tareas de revisión y mejoras del material de clase utilizado. Se estima la incorporación de los mismos a tareas de investigación una vez recibidos.

Desarrollo de un Simulador Educativo para la Enseñanza de Sistemas Distribuidos en UNCAUS

Stella Maris Gerzel, Federico Agostini, Carlos Leandro Miguel Latyn
Universidad Nacional del Chaco Austral. Chaco. Argentina

Resumen

La enseñanza de conceptos como sincronización, exclusión mutua, migración de procesos y balanceo de carga presenta dificultades asociadas a su carácter abstracto y dinámico. En este contexto, la simulación computacional constituye una estrategia pedagógica eficaz para el aprendizaje experimental en ingeniería, al permitir la exploración de escenarios controlados sin requerir infraestructura física compleja.

El presente trabajo describe un proyecto de investigación en ejecución en la Universidad Nacional del Chaco Austral (UNCAUS) orientado al diseño e implementación de un simulador educativo para el modelado de sistemas distribuidos. El simulador propuesto integra un motor de modelado configurable, métricas de desempeño cuantitativas y visualización de resultados, posibilitando el análisis comparativo de políticas de asignación y migración. Desde el enfoque educativo, la herramienta promueve aprendizaje activo y basado en experimentación, estrategia respaldada empíricamente en educación en ingeniería. El proyecto busca fortalecer la comprensión conceptual de arquitecturas distribuidas, mejorar el desempeño académico y consolidar la línea de investigación en modelado y simulación del Grupo Investigación en Manejo de Información en UNCAUS.

Contexto

El proyecto se desarrolla en el ámbito de un Grupo de Investigación de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la UNCAUS y se vincula con las asignaturas de Sistemas Operativos y Redes de Información. Las dificultades detectadas incluyen:

- Baja comprensión de mecanismos de sincronización.
- Dificultad para visualizar políticas de asignación de recursos.
- Limitada experimentación práctica con balanceo de carga.
- Aprendizaje fragmentado de conceptos abstractos.

El simulador surge como respuesta a estas limitaciones, proporcionando un entorno controlado donde los estudiantes puedan modificar parámetros y observar efectos en tiempo real.

Metodología

El desarrollo se estructura en fases de modelado, implementación, diseño de escenarios y validación experimental. Se evalúan configuraciones de sistemas distribuidos variando parámetros como CPU, memoria y ancho de banda, mediante métricas de eficiencia y estabilidad para comparar políticas de asignación. Además, se analiza el impacto pedagógico a través del desempeño académico antes y después del uso del simulador.

Resultados Obtenidos

Se logró definir e implementar formalmente el operador de agregación correspondiente al Escenario 1 y al Escenario 2, orientado a modelar el acceso de procesos a recursos compartidos bajo modalidad de exclusión mutua en un entorno homogéneo y heterogéneo. Los módulos correspondiente fueron sometidos a validación experimental mediante la ejecución de escenarios controlados, verificándose consistencia en la asignación y estabilidad en la distribución de carga.

Los modelos fueron implementado como componente independiente del operador de agregación, permitiendo evaluar su desempeño en condiciones homogéneas y heterogeneas. La validación experimental confirmó la coherencia entre el modelo teórico y los resultados observados en la simulación.

En conjunto, los resultados obtenidos evidencian la funcionalidad del motor de simulación, la correcta implementación de los operadores de agregación y la coherencia entre los modelos de decisión definidos teóricamente y su comportamiento en ejecución experimental.

Formación de Recursos Humanos

El proyecto contribuye a la formación de recursos humanos en Ingeniería en Sistemas de la UNCAUS, integrando investigación, docencia y desarrollo tecnológico. Involucra a docentes y egresados en el desarrollo de un simulador, fortaleciendo competencias en sistemas distribuidos, simulación y análisis de desempeño. Asimismo, promueve la formación en investigación aplicada y la producción científica mediante la participación en congresos y actividades académicas.

Conclusiones

El proyecto posiciona a UNCAUS como referente regional en innovación pedagógica aplicada a sistemas distribuidos, integrando modelado computacional y experimentación controlada. La articulación entre investigación en arquitectura distribuida y estrategias de aprendizaje activo, permite consolidar un enfoque formativo basado en evidencia y análisis cuantitativo del desempeño.

Didáctica de las Ciencias de la Computación: Experiencias en Distintos Niveles Educativos

Ana Casali^{1,2}, Natalia Colussi¹, Dante Zanarini¹, Hernán Galardi¹ y Delfina Martín¹

¹ Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Universidad Nacional de Rosario, Argentina (FCEIA - UNR)

{acasali, colussi}@fceia.unr.edu.ar



Centro Internacional Franco Argentino de Ciencias de la Información y de Sistemas (CIFASIS: CONICET-UNR)

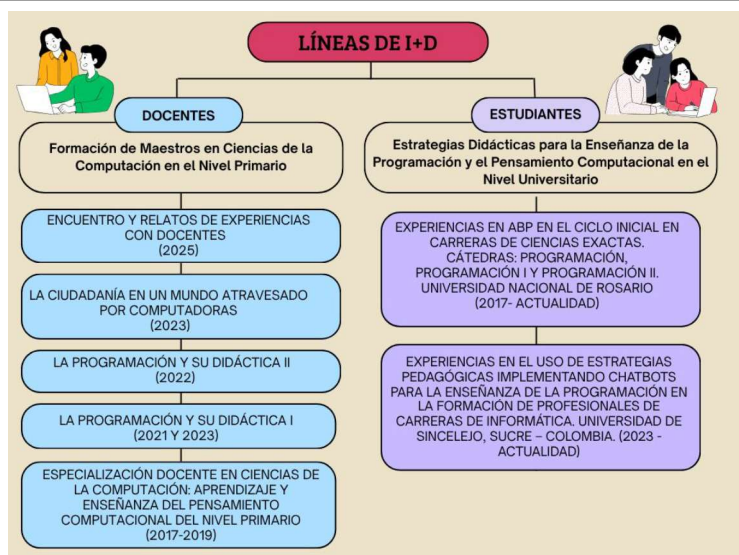


Resumen

Se desarrollan diferentes estrategias en didáctica de las Ciencias de la Computación (CC) para los distintos niveles educativos. Sosteniendo que la educación en CC es fundamental desde el nivel inicial para formar ciudadanos/as digitales con pensamiento crítico donde la capacitación de formadores en el nivel primario ha sido muy relevante para el equipo. Por otra parte, ante las dificultades encontradas en la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en los primeros cursos de la universidad, se implementan nuevas estrategias de aprendizaje basado en problemas (ABP) y se analiza el uso de herramientas de la IA como los Chatbots (LLMs), para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

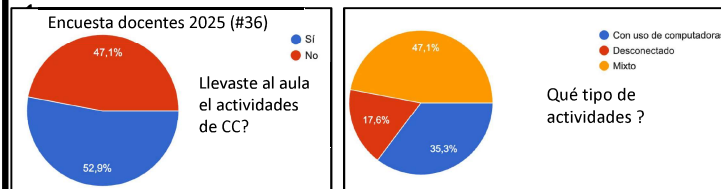
Preguntas de Investigación

- ✓ ¿Qué dificultades presentan los docentes de nivel primario en los trayectos formativos en CC? ¿Qué didáctica utilizar?
- ✓ ¿Qué tipo de experiencias áulicas refieren los docentes que han realizado alguna formación en CC? Logros y dificultades
- ✓ ¿La metodología de ABP en el primer año de las carreras de STEM mejora el aprendizaje del PC y la programación?
- ✓ ¿Qué estrategia pedagógica utilizando chatbots puede mejorar el aprendizaje del PC y la programación en estudiantes de carreras de Informática? Qué desafíos presentan?



Resultados

- ✓ Se diseñaron/adaptaron y dictaron distintos trayectos formativos para docentes del nivel primario en CC: una especialización de nivel superior y los cursos: “La Programación y su Didáctica” nivel I y nivel II y “La Ciudadanía en un mundo atravesado por computadoras”. Se continúa el contacto con los maestros, apoyando experiencias docentes.

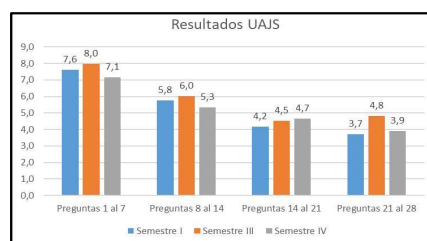


Contexto

- ✓ PID-UNR 80020220700134UR “Didáctica de las Ciencias de la Computación en la Educación Primaria” Directora A. Casali (2023-2026).
- ✓ Proyectos de Tesis "Estrategia pedagógica implementando Chatbot avanzados como recurso educativo para el desarrollo del pensamiento computacional en la formación de profesionales en ingeniería de sistemas y afines" del Mg. Alex Morales Acosta, Doctorado en Ciencias de la Educación (UNR), Directora A. Casali (2025-2028).
- ✓ PPCT-UNR 80020230300135UR "Aprendizaje Basado en Proyectos y Problemas para Cátedras de Programación en el Ciclo Básico Universitario" Directora N. Colussi (2024-2027)

- ✓ Luego de nueve años de trayectoria, el ABP en el dictado de las primeras materias de Programación de las carreras de Ciencias Exactas (UNR), se consolida como estrategia didáctica que enriquece la formación disciplinar, dotando a los/as estudiantes de habilidades técnicas y competencias interpersonales esenciales para su futuro profesional.

- ✓ Se realizó una evaluación del PC en distintos cursos de carreras informáticas (Universidad de Sincelejo, Colombia,) y se diseña una estrategia utilizando Chatbots.



Resultados obtenidos Test Marcos Román cursos 2025 (#110)

Formación de Recursos Humanos

- ✓ Doctorado en Ciencias de la Educación (UNR) del Mg. A. Morales Acosta (Sincelejo Colombia).
- ✓ Dos Tesinas de la LCC: A. Gurvich y S. Wirtz
- ✓ Se conformó un equipo docente interdisciplinario y competente en la formación docente en CC para el nivel primario (FCEIA-UNR).

Enseñanza de la disciplina de Ingeniería de Requerimientos en Carrera de Grado en la era de la Inteligencia Artificial Generativa

Marcela Samela¹, Constanza Zaninetti¹, Gabriela Caliva², Gabriela Figallo², Maximiliano Bonaccorsi¹,
Alejandro Sartorio¹, Daniel E. Alonso², Nicolás Battaglia¹, Leandro Antonelli^{1,3}

¹ CAETI, Facultad de Tecnología Informática, Universidad Abierta Interamericana, CABA, Argentina.

² CAETI, Facultad de Tecnología Informática, Universidad Abierta Interamericana, Rosario, Argentina.

³ Lífia, Facultad. de Informática, Universidad Nacional de La Plata, Calle 50 y 120 - La Plata - Bs. As. – Argentina.

{marcela.samela, constanza.soleidad.zaninetti, gabrielalorena.caliva, gabriella.figallo, maximilianoleonardo.bonaccorsi, alejandro.sartorio, danielduardo.alonso, nicolas.battaglia, Leandro.antonelli}@uai.edu.ar

CONTEXTO

Este proyecto es realizado por el cuerpo docente de la cátedra de Ingeniería de Requerimientos de la carrera Ingeniería en Sistemas Informáticos en la Universidad Abierta Interamericana en sus sedes de Buenos Aires y Rosario.

INTRODUCCIÓN

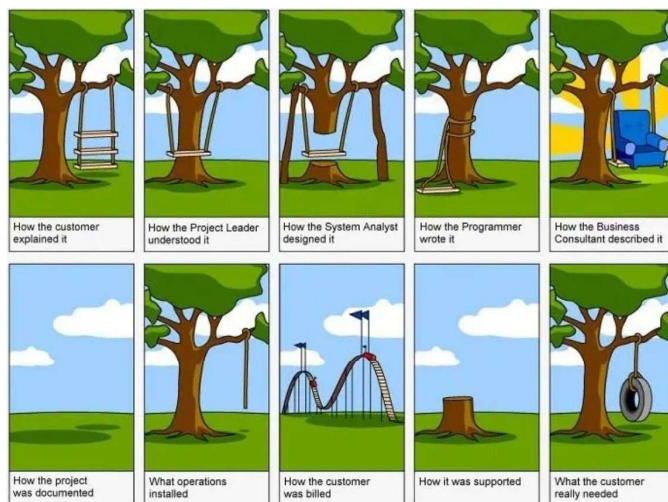
La Ingeniería de requerimientos es la etapa en donde se capturan las necesidades, deseos y expectativas de los clientes, para especificar la funcionalidad que se desea desarrollar.

Es una de las etapas más importantes en el desarrollo del software. Los requerimientos son el insumo necesario para realizar las pruebas del software y por consiguiente, asegurar la calidad del mismo. Por otro lado, los errores en los requerimientos requieren un esfuerzo de retrabajo muy grande para corregirlos. Cuando se comete un error en los requerimientos y se detecta una vez que el software ha sido entregado, se estima que el costo relativo de repararlo es de entre 100 a 200 veces.

Actualmente, estamos transitando lo que se conoce como la industria 4.0, que se basa en pilares como: *Internet of Things* (IoT), el uso de grandes volúmenes de datos (Big Data), e Inteligencia Artificial (IA) entre otras herramientas. Todas estas componentes dan aún más relevancia a la necesidad de realizar una especificación de requerimientos tradicional, completa y rigurosa.

Durante una carrera de grado, el alumno no realiza proyectos complejos como parte de su formación. Y si tuviera experiencia en la industria, seguramente se desempeñará en roles iniciales (junior) por lo cual, tampoco enfrentará la complejidad que justifica *hacer* requerimientos.

Es así que los desafíos actuales de la enseñanza de la Ingeniería de Requerimientos son varios. Por un lado cuesta transmitir la importancia de la disciplina. Por otro lado, es muy difícil llevar adelante un curso en donde los alumnos reaicen experiencia en requerimientos de forma realista.



LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

En primer lugar se plantea analizar el curso actual, tanto el diseño como su implementación en la plataforma de e-learning. Luego, se propone realizar workshops de trabajo a través de sesiones de *brainstorming* como así también *focus groups* involucrando a todo el cuerpo docente para a partir del estado actual, identificar mejoras y adecuaciones, las cuales se piensan implementar a través de píldoras educativas de 3 tipos: motivación, actividades prácticas y fundamentos teóricos. Finalmente, se busca explorar la eficacia de cada píldora a través de experiencias concretas con alumnos.

RESULTADOS ESPERADOS

Se espera tener resultados a tres niveles: pedagógico, académico y formación de talento humano. A nivel pedagógico se espera obtener el rediseño del curso como así también actualizar su implementación en la plataforma de e-learning con la definición de las nuevas píldoras educativas. A nivel académico se espera difundir la experiencia a través de publicaciones científicas. Finalmente, respecto de formación del talento humano, se espera unificar el conocimiento de todo el cuerpo docente a través de los *workshops*.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Se espera formar el cuerpo docente del curso de Ingeniería de Requerimientos de la carrera Ingeniería en Sistemas Informáticos en la Universidad Abierta Interamericana, el cual está compuesto por 8 docentes. Además, el punto más importante, es el de desarrollar las habilidades de los estudiantes.



Moyano Ezequiel, Ivan D'Uva, Daniel Aguil Mallea
 {emoyano, iduva, daguil}@untdf.edu.ar

Objetivo

Diseñar estrategias que permitan promover nuevas propuestas didácticas en la enseñanza de las técnicas de elicitación, especificación y validación de la ingeniería de requerimientos.

Contexto

El caso de estudio es la cátedra de Ingeniería de software I, donde en sus contenidos mínimos se especifica la enseñanza de ingeniería de requerimientos. El mismo ha obtenido aval UNTDF (REC-R/2) Nro: 584/2023. Ejecutado durante (Oct/2023-Sept/2025).



Estrategias utilizadas

Estrategias	Fortalezas	Debilidades
El "cliente" sea de la cátedra	Evita buscar agentes externos, y da facilidad para que los alumnos puedan interactuar varias veces con el "cliente"; utilizando diversas técnicas de obtención de requerimientos.	El hecho de ser conocido por los estudiantes puede generar un grado de confianza que con cliente real no habría.
El cliente sea un docente de otra carrera	Es más fácil que conseguir alguien externo a la universidad. Los estudiantes verán al "cliente" como un cliente real, ya que éste no será cercano a ellos.	Encontrar alguien que esté interesado en participar de la experiencia. Que disponga de tiempo para atender a los grupos.



Resultados Obtenidos

• La elección de las estrategias resultó una experiencia más realista, logrando indagar y obtener más información del dominio

• Casos concretos y genuinos.

• Implementaron técnicas de elicitación que mejor se adecuaban al dominio.

• Alta motivación durante las clases.

• Todos, con mayor o menor medida, aplicaron técnicas adecuadas de elicitación y una especificación de requerimientos acorde.

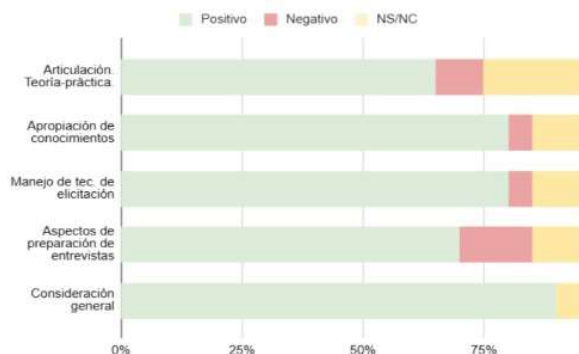
• Los/as estudiantes fueron capaces de reflexionar sobre aspectos positivos y negativos de los encuentros con su cliente.

• Los estudiantes pudieron interactuar con un cliente real.

• Se reflejó que la forma de entrevistar y los aspectos a relevar que cada grupo llevó adelante coincidió en gran mayoría en todos los grupos del mismo dominio.

• Benefició el trabajo colaborativo.

• Favoreció una mejor comprensión del grado de avances y percepción de los/as estudiantes durante el proceso de enseñanza.



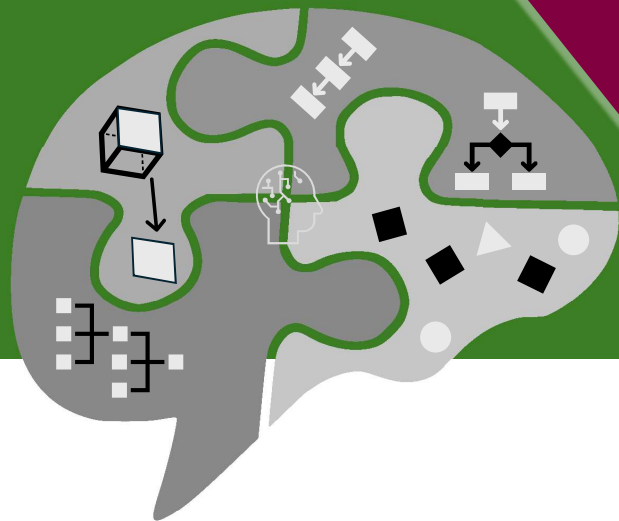
Formación de Recursos Humanos:

El Equipo de Trabajo está formado por docentes-investigadores de la UNTDF quienes se encuentran realizando su tesis de Magister en Ingeniería de Software.

Colaboraron un grupo de estudiantes de grado, con el objetivo de formarlos en los aspectos generales de la investigación y que le sirva para el desarrollo de su futura tesis de grado.

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

Gustavo ASTUDILLO (*), Silvia BAST (**), Paula DIESER, Martín LOBOS, Yamila MINETTI, Lucas DÍAZ



CONTEXTO

El trabajo se desarrolla en el marco del proyecto “Estrategias pedagógicas y recursos didácticos para la enseñanza de las Ciencias de la Computación” (2024–2027), llevado adelante por el grupo GrIDIE (FCEyN–UNLPam). El proyecto articula investigación educativa, innovación didáctica y desarrollo tecnológico, con impacto en la formación universitaria, la educación a distancia y actividades de extensión. (Res 16/24 CD FCEyN - UNLPam).

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El proyecto contribuye activamente a la formación de investigadores, integrando doctorandos, estudiantes de posgrado y de grado. Se promueve la participación en actividades de investigación, desarrollo y transferencia, fortaleciendo la formación académica y la renovación del equipo.

estilos de aprendizaje

Se profundizó el análisis del cuestionario CHAEA mediante enfoques psicométricos complementarios (TCT y TRI), identificando debilidades en su consistencia interna y en la relación entre constructos e indicadores (validez de constructo). En paralelo, el juicio de expertos con IAG aportó evidencia favorable de validez de contenido. A partir de estos hallazgos, se propone avanzar en el estudio del constructo mediante AEG y fortalecer la validez de contenido a través de juicio de expertos humanos.

enseñanza de programación

Se desarrolló un prototipo funcional de GrIDIE Blocks siguiendo una metodología ágil. Fue utilizado en instancias de transferencia y talleres, permitiendo obtener primeras evidencias sobre su potencial didáctico y usabilidad.

IA e educación/investigación

Se exploró el uso de IAG en enseñanza e investigación, incluyendo su aplicación como apoyo en validación de instrumentos y el diseño de chatbots educativos. Además, se desarrollaron instancias de formación docente orientadas a un uso crítico de estas tecnologías.

Evaluación de aprendizajes

Se consolidó una estrategia de evaluación formativa en asignaturas iniciales de programación, mejorando la claridad de criterios y la coherencia entre enseñanza y evaluación. En modalidad a distancia, se identificaron diferencias entre desempeño conceptual y práctico, abriendo nuevas líneas para optimizar la evaluación en entornos virtuales.

¿Cómo enseñar Ciencias de la Computación en el contexto actual?

materiales educativos digitales

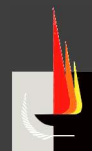
Se inició una línea de diseño sistemático de MED, orientada a integrar objetivos, actividades, recursos y evaluación. Se avanzó en marcos teóricos y en el desarrollo de una plantilla reutilizable como base para futuras implementaciones.



CONTACTO

(*) astudillo@exactas.unlpam.edu.ar

(**) silviabast@exactas.unlpam.edu.ar



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

Herramientas de software utilizadas en la enseñanza de la programación desde una perspectiva de la Ingeniería de Software.

Yanina Medina, Gladys Dapozo, Alejandra Lliteras

RESUMEN

La enseñanza de la programación se ha consolidado como una competencia clave para el desarrollo del pensamiento computacional en todos los niveles educativos. La proliferación de herramientas y entornos de desarrollo genera la necesidad de clasificarlas, analizarlas y evaluar su calidad. Este trabajo contribuye al campo de la Ingeniería de Software aplicada a la educación proporcionando una base para la selección crítica de herramientas de software para la enseñanza de la programación en los diferentes niveles educativos.

PALABRAS CLAVE:

Calidad de Software • Enseñanza de la Programación • Pensamiento Computacional • Software Educativo

CONTEXTO

Este trabajo se desarrolla en el marco del proyecto 25F007 "Pensamiento computacional, pensamiento crítico y programación en la universidad: Metodologías, herramientas y recursos para su enseñanza", aprobado por la SGCyT-UNNE para el periodo 2026-2029.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Esta línea de investigación se enfoca en el estudio de herramientas de software utilizadas para la enseñanza de la programación para lo cual se hace foco en:

- * Diseñar y aplicar una estrategia de búsqueda sistemática en bases de datos académicas reconocidas, siguiendo lineamientos metodológicos para estudios de mapeo sistemático.
- * Seleccionar y analizar los estudios identificados, extrayendo datos clave sobre las herramientas de software usadas para la enseñanza de la programación, sus características técnicas y su aplicación pedagógica.
- * Clasificar las herramientas encontradas en el punto anterior según criterios como, por ejemplo, tipo de herramienta, paradigma de programación, lenguaje de programación, nivel de enseñanza, entre otros.
- * Identificar enfoques y métricas existentes en la literatura que se relacionen con la evaluación de la calidad de dichas herramientas, especialmente aquellas alineadas con normas internacionales como la ISO 25000.
- * Elaborar un marco de referencia conceptual y descriptivo sobre el uso de herramientas de software usadas en la enseñanza de la programación, que sirva como base para futuras investigaciones orientadas a evaluar su calidad en uso.

RESULTADOS OBTENIDOS

A partir de una revisión sistemática de la literatura, se obtuvieron resultados estructurados en función de preguntas de investigación (RQ), definidas mediante un protocolo que incluyó criterios de búsqueda, selección, extracción y clasificación de datos. El análisis de estos evidencia lo siguiente:

Herramientas más utilizadas:

Scratch | Blockly | Python | Java | C++ | Arduino | LEGO | App Inventor | Alice | Greenfoot



Licenciamiento:

- ✓ Predominio de código abierto en educación.
- ✓ Software profesional mayormente propietario.

Calidad:

- ✓ Pocas evaluaciones formales.
- ✓ Enfoque en:
 - usabilidad
 - satisfacción
 - facilidad de aprendizaje

Ámbitos:

Primaria | Secundaria | Universidad | Formación docente

Enfoques pedagógicos:

- Gamificación / aprendizaje basado en juegos
- Entornos visuales
- Aprendizaje Basado en Problemas.

Paradigmas:

Orientado a objetos | Procedural | Basado en eventos

Tendencias:

- Integración emergente de IA generativa
- Personalización del aprendizaje
- Apoyo a decisiones docentes.

RESULTADOS ESPERADOS

Elaboración de una taxonomía de herramientas, según criterios técnicos y pedagógicos, que permitirá seguir avanzando hacia la evaluación de la calidad de las herramientas de software utilizadas para la enseñanza de la programación en los distintos niveles educativos.

Integración de tecnologías emergentes para fortalecer el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de competencias

Innovación en Educación en Informática

Carlos Neil carlos.neil@uai.edu.ar
Marcelo De Vincenzi medevincenzi@uai.edu.ar
Silvia Poncio silvia.poncio@uai.edu.ar
Nelson Garrido nelson.garrido@alumnos.uai.edu.ar
Fabián Maffei fabian.maffei@alumnos.uai.edu.ar
Marcelo Monferrato marcelo.monferrato@uai.edu.ar
Julian Rodríguez Escobedo julian.rodriguez@alumnos.uai.edu.ar



Ingeniería en
Sistemas Informáticos
Universidad Abierta Interamericana

PALABRAS CLAVE

Inteligencia artificial; aprendizaje centrado en el estudiante; desarrollo de competencias; evaluación.

CONTEXTO

El proyecto de investigación se desarrolla en la Facultad de Tecnología Informática de la UAI, donde se implementan las estrategias didácticas y herramientas derivadas de las investigaciones en asignaturas de grado y posgrado.

INTRODUCCIÓN

Esta propuesta busca establecer una conexión coherente entre los conceptos fundamentales que sustentan la calidad educativa, enmarcados en la integración de tecnologías emergentes para fortalecer el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de competencias. Como eje rector, el proyecto se centra en el Aprendizaje Centrado en el Estudiante (ACE), posicionando al alumno en el epicentro del proceso educativo. Sustentado teóricamente en el constructivismo, el ACE promueve la construcción activa del conocimiento a través del trabajo en equipo y la colaboración. En este marco, se reflexiona sobre el impacto de las nuevas tecnologías en la educación, distinguiendo entre su uso por parte de docentes y estudiantes, y advirtiendo sobre los posibles efectos negativos que un uso indiscriminado puede tener en el desarrollo de los procesos cognitivos. Para operacionalizar el ACE, se propone la integración de un modelo por competencias en el diseño curricular, haciendo hincapié en la aplicación práctica y la preparación del estudiante para situaciones reales. En este esquema, el uso de rúbricas, lineamientos para el aprendizaje y listas de verificación actúan como guías esenciales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Como concepto integrador, la definición, el desarrollo y la evaluación de competencias se estructuran bajo el principio del alineamiento constructivo. Esto garantiza una coherencia necesaria entre los resultados de aprendizaje, las actividades de enseñanza y las estrategias de evaluación. Finalmente, se aborda el desafío de integrar las tecnologías emergentes no solo como herramientas de automatización, sino como recursos que, correctamente gestionados, poseen la capacidad de potenciar el enfoque constructivista y el modelo de competencias en un entorno educativo en constante transformación.

RESULTADOS Y OBJETIVOS

Resultados obtenidos: En el marco del proyecto de investigación se han presentado, en 2025, los siguientes artículos científicos: Automation of learning outcome generation using a Large Language Model; Learning Outcome Generation using LLM: Design and Validation; Diseño de artefactos pedagógicos mediante IA: un enfoque basado en LLM y RAG. Y las siguientes defensas de tesis doctorales en el Doctorado en informática (UAI). Silvia Poncio. Diagnóstico de competencias blandas mediante herramientas de business intelligence y Nestor Balich. Gemelos digitales híbridos para la enseñanza de robótica. Un entorno distribuido en tiempo real.

Resultados esperados: En 2026, se desarrollarán trabajos que se verán reflejados en artículos científicos, tesis y trabajos finales de posgrado. A partir de la aplicación del proceso de desarrollo conducido por rúbricas: 1) el diseño de mapas conceptuales (Rubric-Driven Concept Maps Design); 2) la escritura de resultados de aprendizaje (Rubric-Driven Learning Outcomes Writing) 3) el diseño de rúbricas (Rubric-Driven Rubric Design). Como parte de tesis y trabajos finales de posgrado, se desarrollarán: 4) Percepción de estilos de aprendizaje y personalización con Inteligencia Artificial. Como implementaciones tecnológicas: 5) el rediseño de UAIRubric (case.uai.edu.ar/rubrics/) mediante un framework para aplicaciones Web, utilizando bases de datos SQL y noSQL mediante microservicios y 6) el análisis de estilos de aprendizaje utilizando herramientas de IA.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de investigación está compuesto estudiantes de posgrado de la UAI, que están desarrollando sus respectivas tesis y trabajos finales en temas relacionados con el proyecto: Nelson Garrido, Fabian Maffei, Edgardo Go, Marcelo Monferrato, Julián Escobedo y los estudiantes de grado Facundo Romeu y Ángelo Perrotta.

REFERENCIAS MÁS RELEVANTES

- Biggs, J. B. (2004). Calidad del aprendizaje universitario. *Educatio Siglo XXI*, 22, 272.
- Garrido Nelson, Carlos Neil, C. P. (2025). Diseño de artefactos pedagógicos mediante IA: un enfoque basado en LLM y RAG. XXXI Congreso Argentino de Ciencias de La Computación.
- Garrido, N., & Neil, C. (2025). Automation of learning outcome generation using a Large Language Model. JAIIO, Jornadas Argentinas de Informática, 11(8), 30–33.
- Garrido, N.; Neil, C. (2025). Impact of Artificial Intelligence on the Learning Experience: A Systematic Literature Mapping. 54JAIIO Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa.
- Maffei, F., Neil, C. (2024). Teorías de aprendizaje en el contexto de la Inteligencia Artificial. Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información 12º CoNaiISI 2024. Universidad Tecnológica de Catamarca.
- Maffei, F., Neil, C., & Battaglia, N. (2022). Herramientas para determinar estilos de aprendizaje basadas en Inteligencia artificial. XVII Congreso de Tecnología En Educación & Educación En Tecnología-TE&ET.
- Neil, C. G., Battaglia, N., & De Vincenzi, M. (2023). Diseño de competencia conducido por rúbricas. XXIX Congreso Argentino de Ciencias de La Computación.
- Neil, C. G., Battaglia, N., & De Vincenzi, M. (2023). La matriz de competencias como herramienta para orientar la escritura de resultados de aprendizaje. XVIII Congreso Nacional de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología-TE&ET.
- Neil, C. G., Battaglia, N., De Vincenzi, F., Garrido N., Maffei, Poncio, Monferrato, M. (2025). El impacto de IA en la definición, desarrollo y evaluación de competencias. XXVII Workshop de Investigadores En Ciencias de La Computación (WICC).
- Neil, C., Battaglia, N., & De Vincenzi, M. (2024). Rubric-Driven Competency Development: A Case Study BT - Computer Science – CACIC 2023 (P. Pesado, W. Panessi, & J. M. Fernández (eds.); pp. 350–365). Springer Nature Switzerland.
- Neil, C., Battaglia, N., & Zemborain, M. E. D. V. (2022). Marco metodológico para el diseño de rúbricas analíticas. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 80.
- Piaget, J., Cook, M., & Norton, W. W. (1952). The origins of intelligence in children, vol. 8 New York. NY: International Universities Press.[Google Scholar].
- Poncio, S. V., Cuña Giménez, C. N., Cardú, N., & Ruiz, G. (2025). Data Warehouse Soft Skills: modelo diagnóstico para la observación de la actitud empática. XX Congreso de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología (TE & ET)(UNDAV, 12 y 13 de Junio de 2025).
- Prieto, J. H. P. (2011). Secuencias didácticas: Aprendizaje y evaluación de competencias en educación superior. In *Bordon* (Vol. 63, Issue 1, pp. 77–92).
- Vygotsky, L. S. (1987). The collected works of LS Vygotsky: Problems of the theory and history of psychology (Vol. 3). Springer Science & Business Media.



Universidad Abierta Interamericana

El futuro sos vos.

148

www.uai.edu.ar



Reconocida Internacionalmente por la acreditadora CQAIE (Washington, USA)

VANEDUC

LA IA GENERATIVA EN LA ENSEÑANZA INTRODUCTORIA DE LA PROGRAMACIÓN: POSIBLES TRANSFORMACIONES EN LA PRÁCTICA DOCENTE

XXVIII

WICC
Bs.As 2026

Ana M. Piccin¹, Graciela D.S. Hadad^{1,2}, Macarena Gorgal¹

¹ Universidad de Belgrano **UB** ² Universidad Nacional del Oeste



CONTEXTO

Proyecto de investigación *“Framework para la construcción de estrategias didácticas basadas en competencias para la enseñanza de IA en carreras de informática”* **UB**

OBJETIVO

Revelar el impacto de la IA Generativa en la enseñanza introductoria de la programación, en tres dimensiones centrales: las prácticas docentes, el aprendizaje de los estudiantes y las estrategias de evaluación, identificando BENEFICIOS, RIESGOS y DESAFÍOS.

ANTECEDENTES

- La publicación en 2022 de ChatGPT marcó un avance significativo en la GenAI, con un impacto notable en la formación de profesionales de informática.
- La GenAI presenta desafíos y oportunidades para la educación informática y, en particular, para la enseñanza introductoria de la programación.
- “La aplicación de la GenAI en la enseñanza facilita un aprendizaje activo y personalizado durante la generación de código, la resolución interactiva de problemas y proyectos colaborativos”* ➡ ¿Impacto en la evaluación del aprendizaje y en la integridad académica?

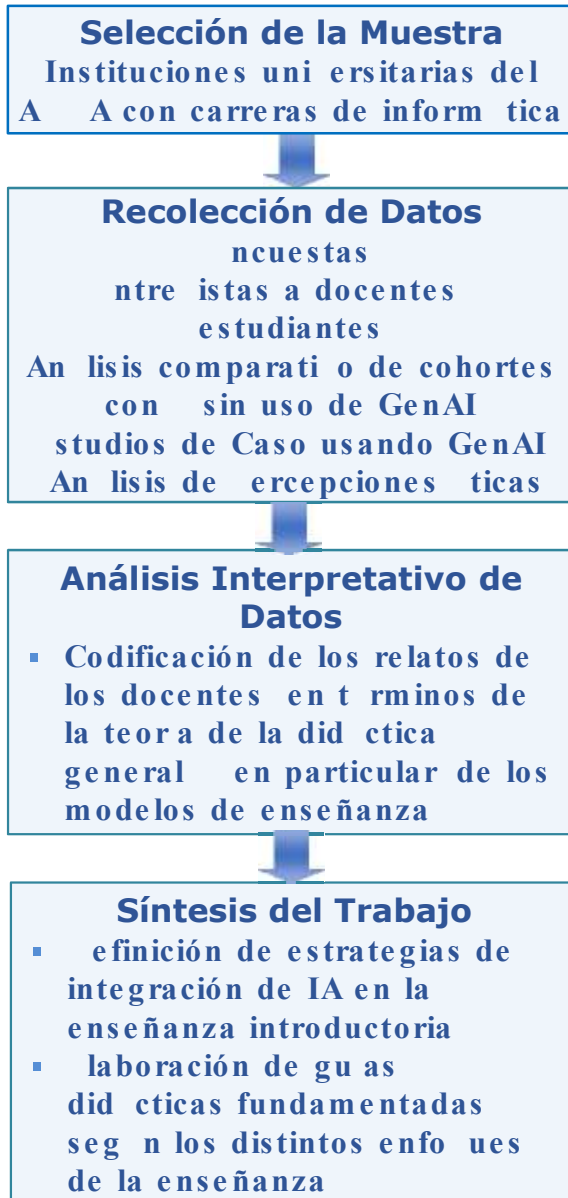
RESULTADOS ESPERADOS

- Clasificación de los principales usos de GenAI en programación (asistente de sintaxis, generador de código, tutor de debugging)
- Identificación de riesgos (dependencia, pérdida de autonomía, dilemas éticos)
- Identificación de oportunidades (creatividad, motivación, personalización del aprendizaje)
- Recomendaciones prácticas para docentes de programación sobre la integración responsable de esta tecnologías de IA

FORMACIÓN DE RRHH

- Trabajo final de grado en desarrollo
- Iniciación a la investigación de docente de la carrera de Ingeniería en Informática
- Participación de alumnos de grado de la asignatura Habilitación Profesional II en el diseño de aplicaciones didácticas

ENFOQUE METODOLÓGICO



La integración de la Inteligencia Artificial en la formación del Ingeniero en Sistemas: desafíos, oportunidades y transformaciones en la práctica docente

Gabriela Caliva - gabrielalorena.caliva@uai.edu.ar

¹ Facultad de Tecnología Informática, Universidad Abierta Interamericana, Rosario, Argentina.



Modelo Curricular AI-Native con Trazabilidad Cognitiva N4 para la Formación Universitaria en Programación

Alberto Cortez^{1,2}, Carlos Martínez¹, Mariana Brachetta^{1,2}, Juan Sarmiento¹, Juan Robledo¹,
Claudia Naveda¹, Bruno Roberti¹, Daniela Carbonari¹

¹ UTN Facultad Regional Mendoza – Ingeniería en Sistemas de Información – AuSegTics / LITAPS | ² Universidad Champagnat

alberto.cortez@docentes.frm.utn.edu.ar | carlos.martinez@docentes.frm.utn.edu.ar | mariana.brachetta@docentes.frm.utn.edu.ar | juan.sarmiento@docentes.frm.utn.edu.ar |
juan.robledo@docentes.frm.utn.edu.ar | claudia.naveda@docentes.frm.utn.edu.ar | bruno.roberti@docentes.frm.utn.edu.ar | daniela.carbonari@docentes.frm.utn.edu.ar

WICC 2026

INVESTIGACIÓN APLICADA

IA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

CONTEXTO

La IA generativa está modificando profundamente la enseñanza de la programación, ya que permite obtener código funcional sin garantizar que exista comprensión real del problema ni razonamiento propio por parte del estudiante.

Esto debilita la validez de los modelos tradicionales de evaluación, basados en la idea de que el producto final refleja directamente el proceso cognitivo. Frente a este escenario, resulta necesario rediseñar enfoques curriculares, pedagógicos y evaluativos que incorporen trazabilidad, transparencia y auditoría del aprendizaje en contextos híbridos humano-IA. En este marco, UTN-FRM y Universidad Champagnat impulsan una propuesta conjunta orientada al desarrollo de un modelo curricular AI-Native con Trazabilidad Cognitiva N4.

LÍNEAS DE I+D

Rediseño curricular AI-Native

Diseño de planes de estudio que integran IA como componente estructural desde el origen.



Trazabilidad Cognitiva N4 (CTR)

Registro verificable del proceso cognitivo del estudiante mediante el modelo de cuatro niveles.



Arquitectura interoperable

AI-Gateway, VectorDB, Git y auditorías como infraestructura tecnológica institucional.



Taxonomía TC-AIN

Definición de la taxonomía de competencias para entornos AI-Native en programación.

RESULTADOS OBTENIDOS

Diseño curricular

Tecnicatura Universitaria en Programación y Sistemas con IA Agéntica, lista para validación institucional.

Taxonomía TC-AIN

Elaboración y formalización de la taxonomía de competencias AI-Native en programación universitaria.

Formalización del CTR

Registro Cognitivo Trazable (CTR) definido como instrumento de evaluación auténtica y verificable.

Arquitectura tecnológica

Definición de la infraestructura institucional interoperable para entornos de programación con IA.

RESULTADOS ESPERADOS

Evaluación basada en evidencia

Certificación del proceso cognitivo verificable, no solo del producto entregado por el estudiante.

Metacognición y pensamiento crítico

Mayor autorregulación y capacidad reflexiva en estudiantes de programación en entornos con IA.

Modelo replicable

Marco institucional interoperable, transferible a otras unidades académicas y contextos similares.

Marco de referencia disciplinar

Referencia para la enseñanza de programación con IA en el nivel universitario nacional e internacional.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS



Actualización docente

Capacitación del plantel en programación avanzada e inteligencia artificial aplicada a la enseñanza.



Participación estudiantil

Estudiantes activos en el modelado, prototipado e implementación de las herramientas del proyecto.



Becarios técnicos

Integración de becarios con funciones técnicas específicas y apoyo a trabajos finales y tesis.



Transferencia

Proyección hacia el sector profesional y la investigación mediante publicaciones y convenios.

Pensamiento computacional, pensamiento crítico y programación en la universidad: Metodologías, herramientas y recursos para su enseñanza

RESUMEN

En el contexto educativo, la incorporación de la IA generativa plantea el reto de reforzar el pensamiento crítico. Esta línea de investigación tiene como propósito investigar y aplicar estrategias educativas innovadoras que integren herramientas de enseñanza de la programación e IA generativa. Se busca potenciar el pensamiento computacional y crítico en el aprendizaje de la programación, a la vez, fomentar el interés de jóvenes, y en particular motivar la participación de más mujeres en carreras tecnológicas.

Palabras clave Enseñanza de la programación en la universidad, IA generativa. Pensamiento crítico.

Contexto: Las líneas de I/D corresponden al PI 25F007 "Pensamiento computacional, pensamiento crítico y programación en la universidad: Metodologías, herramientas y recursos para su enseñanza", aprobado por la SGCyT-UNNE para el periodo 2026-2029.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Las líneas de investigación de este proyecto están enfocadas en:

- Diseño y evaluación de estrategias educativas que incorporen métodos y herramientas innovadoras para la enseñanza de la programación en las carreras de Informática, integrando la IA generativa y promoviendo el pensamiento crítico.
- Evaluación de herramientas para la enseñanza de programación para los distintos niveles educativos, estableciendo criterios para su selección, evaluación y uso que contribuyan a la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje y a la innovación pedagógica.
- Promoción de vocaciones en el ámbito de las TIC entre los jóvenes, con especial atención a la inclusión de las mujeres, a fin de incrementar su representación en el sector.

RESULTADOS ESPERADOS

Para cumplir con estos objetivos se propone la metodología de investigación-acción, siguiendo las siguientes fases:

- 1 Diagnóstico y reconocimiento de la situación inicial.
- 2 Desarrollo de un plan de acción para mejorar aquello que ya está ocurriendo.
- 3 Actuación para poner el plan en práctica y la observación de sus efectos en el contexto que tiene lugar.
- 4 Reflexión en torno a los efectos como base para una nueva planificación.

Las estrategias educativas destinadas a los estudiantes universitarios, que incluyen recursos tecnológicos y didácticos, se aplicarán al interior de las asignaturas de programación: Algoritmos y Estructuras de Datos I, Algoritmos y Estructuras de Datos II y Programación Orientada a Objetos de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la UNNE.



FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En este proyecto participan 5 docentes investigadoras, tres tesis de posgrado que desarrollan sus planes de tesis en temas vinculados con el proyecto y un estudiante de grado que lleva adelante su Proyecto Final de Carrera de la Licenciatura en Sistemas de Información de la UNNE.

Gladys N. Dapozo, Raquel H. Petris, Cristina L. Greiner, Ana M. Company, María C. Espíndola, Yanina Medina, Silvana Armana, María Isabel Sánchez, Jeremías González

Departamento de Informática. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura
Universidad Nacional del Nordeste. 9 de Julio N° 1449. Corrientes. Argentina.



Predicción del riesgo de abandono de estudiantes en las carreras de Ingeniería de la UTN FRC

Grupo de Investigación de Enseñanza en la Ingeniería
Mediada por Tecnologías
(GIEIMeT) y Grupo de Inteligencia artificial (GIA)



Analia Guzmán, Mario Alejandro Garcia, María Alejandra Jewsbury, Claudia Castro, Andrea Fabiana Delgado, María Fernanda Giubergia, Silvia Graciela Socolovsky, Gabriel Martinez Ocampo

aguzman@frc.utn.edu.ar; mgarcia@frc.utn.edu.ar; ajewsbury@gmail.com; ingclaudiacastro@gmail.com; andreaedelgado@gmail.com; fernanda.giubergia@gmail.com; silviagsocolovsky@gmail.com; gbye.martinez@gmail.com



Contexto

- ✓ **Marco institucional:** Proyecto de investigación y desarrollo COTEEC533 de la UTN.
- ✓ **Alianza estratégica:** Colaboración interdisciplinar entre los grupos de investigación GIEIMeT y GIA de la Facultad Regional Córdoba.
- ✓ **Problemática:** Abordaje de la deserción en carreras de ingeniería como un proceso complejo que afecta la permanencia de los estudiantes.
- ✓ **Enfoque tecnológico:** Uso de inteligencia artificial y aprendizaje automático para fortalecer las trayectorias académicas y mejorar la retención.



Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación



Resultados obtenidos/esperados

Investigación

- ✓ **IA Aplicada a la Educación:** Integración de herramientas de aprendizaje automático para optimizar la retención estudiantil y la gestión académica.
- ✓ **Modelos Predictivos en Poblaciones de Riesgo:** Estudio del comportamiento del estudiante ante el abandono de sus planes de estudio para anticipar situaciones de vulnerabilidad.
- ✓ **Fortalecimiento Interdisciplinar en Ciencia de Datos:** Desarrollo de metodologías de investigación que combinan la enseñanza de la ingeniería con el análisis avanzado de datos.

Desarrollo e innovación

- ✓ **Modelado Predictivo:** Selección y entrenamiento de algoritmos para analizar registros históricos, incluyendo calificaciones y asistencia.
- ✓ **Sistema de Alerta Temprana (SAT):** Creación de una herramienta que automatiza la detección de estudiantes en riesgo para permitir intervenciones oportunas.
- ✓ **Ciencia de Datos Educativa:** Aplicación de técnicas de minería de datos para descubrir patrones y factores de riesgo asociados a la deserción.

- ✓ **Identificación Precisa:** Modelo capaz de predecir con exactitud qué estudiantes tienen mayor probabilidad de abandonar sus estudios.
- ✓ **Acciones Proactivas:** Implementación de intervenciones personalizadas como tutorías, mentorías y asesoramiento académico.
- ✓ **Optimización de Recursos:** Mejora en la asignación de servicios de apoyo institucional focalizados en quienes más los necesitan.
- ✓ **Fortalecimiento Institucional:** Creación de herramientas concretas para determinar políticas de acompañamiento y éxito académico.



Formación de Recursos Humanos

- ✓ **Equipo Docente:** Participación de investigadores especializados en diversas ramas de la ingeniería y la inteligencia artificial.
- ✓ **Investigadores en Formación:** Incorporación de becarios, estudiantes y graduados en proyectos de investigación aplicada.
- ✓ **Competencias Tecnológicas:** Capacitación en nuevas herramientas de IA para abordar problemáticas educativas complejas desde una perspectiva científica.

PUNTO TECNOLÓGICO PARA EL DESARROLLO DE ESTRATEGIAS DE ACCESIBILIDAD COMUNICACIONAL

María Andrea Guisen^{1,2}, Abner Safir Vasquez Yrigoin¹, Iván Capomasi¹, Marcos Banducci¹, Pedro López¹, Mauro Alejandro Soto³, Nadia Carolina Ksybala⁴.

INFORMÁTICA APLICADA A LA INNOVACIÓN SOCIAL



Logotipo del proyecto EntteR estrategias de accesibilidad.

La comunicación es un derecho humano y condición para la participación social.

En personas con afecciones del lenguaje expresivo, su

ejercicio se ve limitado por el acceso restringido a tecnologías de apoyo y la concentración de recursos.

En este marco, investigadores del CONICET y la Fundación Síndrome de Rett Argentina crearon "EntteR", un dispositivo científico-tecnológico para el desarrollo de estrategias de accesibilidad comunicacional mediadas por tecnología.

Financiado por el MinCyT y reconocido como PDTs, desde 2025 transita un segundo ciclo de implementación en el CAETI, consolidándose como punto tecnológico que articula investigación aplicada, desarrollo experimental y transferencia.

MODELO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

El desarrollo de las estrategias de accesibilidad comunicacional se estructura en un modelo integrado por 4 fases interrelacionadas en el cual la 2da, orientada al diseño y desarrollo tecnológico, constituye el eje central desde las Ciencias de la Computación.

Esta fase se sustenta en una lógica ingenieril, mediante un proceso cíclico, incremental, iterativo y experimental que permite modelar formas de interacción alternativas y configurar sistemas tecnológicos *ad-hoc*.

LÍNEAS DE I+D

- Accesibilidad como propiedad sociotécnica.
- Interacción Humano-Computador (HCI) para el diseño de modalidades alternativas de interacción.
- Fabricación digital e impresión 3D para prototipado iterativo.
- Vinculación científico-tecnológica desde el enfoque CTS.

RESULTADOS Y PROYECCIÓN

✳️ Piso tecnológico integral como base para la evaluación y configuración de soluciones.

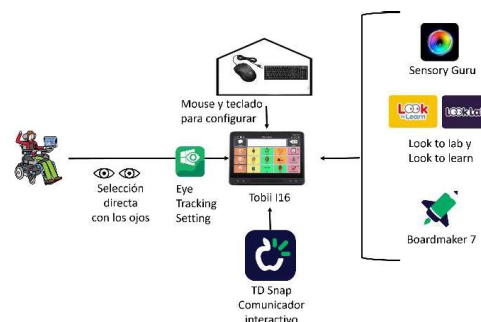
✳️ Implementación de 10 estrategias de accesibilidad comunicacional, cada una con su compilación tecnológica específica e Informe Técnico.

👉 En 2026 se prevé articular con el sector privado para ampliar el abordaje a nuevos casos.

📊 Desarrollo de un modelo teórico para estrategias de accesibilidad, junto con instrumentos de registro y matriz de análisis; resultados publicados en congresos y revistas.

👥 Capacitaciones, jornadas y seminarios, junto con acciones de comunicación pública de la ciencia.

🖨️ Desarrollos tecnológicos: DeVo (en prototipación) y motor de síntesis de voz (TTS) infantil con acento argentino basado en IA (en diseño), compatible con comunicadores de libre acceso.



Sistema de accesibilidad comunicacional basado en integración tecnológica y seguimiento ocular.



Taller de adaptación de juguetes para la primera infancia con discapacidad motriz (Octubre 2025, FHUC-UNL).

DEVO (DEDO CONDUCTIVO)

Periférico alternativo desarrollado mediante prototipado iterativo con fabricación aditiva, priorizando materiales biocompatibles y de bajo costo.

Diseñado para personas con dificultades en la flexión de los dedos de las manos que posibilita la interacción precisa y estable con pantallas táctiles y teclados físicos sin requerir movimientos de motricidad fina.

Compuesto por tres segmentos articulados impresos en 3D (PETG), integrados con un sistema conductor basado en hilo de acero inoxidable AISI 316L sobre soporte textil, y una punta conductiva de silicona con grafito que emula la capacitancia de la yema del dedo.

Se elaboró, además, un molde específico para la fabricación de la punta conductiva, inicialmente unitario para validación funcional, con vistas a su escalado productivo.

🚀 Se proyecta su protección intelectual y transferencia para favorecer su acceso en contextos de uso.



Modelo de DeVo con sus componentes ensamblados (izquierda) y molde utilizado para la fabricación de la punta conductiva (derecha).

FORMACIÓN DE RRHH

- 1er ciclo: 2 pasantías de grado y 1 práctica de intervención profesional (UNR).
- 2do ciclo: 3 auxiliares de investigación para el desarrollo de DeVo, con la próxima incorporación de 2 más para el desarrollo del motor de síntesis de voz (TTS) con IA (FTI-UAI).



Contexto

El trabajo se enmarca en el Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID) COTEEC1190 de la UTN. Se desarrolla en GIEIMeT (FRC-UTN) y aborda el diseño, implementación y evaluación de un sistema de tutorías híbridas asistido por inteligencia artificial.

El sistema articula tutorías docentes existentes con un chatbot educativo inteligente, orientado a brindar acompañamiento académico personalizado a estudiantes de primer año.

Se prevé una implementación piloto en una asignatura inicial, integrando plataformas institucionales como Moodle, y generando evidencia empírica para su validación y escalabilidad.



Líneas de Investigación y Desarrollo



Resultados obtenidos/esperados

Investigación

- **Modelos Híbridos:** Articulación entre el acompañamiento humano (docentes y tutores pares) y el soporte automatizado de IA.
- **Estado del Arte:** Análisis de sistemas de tutoría universitaria mediados por IA y políticas institucionales de la UTN-FRC.
- **Desarrollo de Asistentes:** Creación y entrenamiento de agentes conversacionales para facilitar conceptos complejos y seguimiento estudiantil.
- **Interoperabilidad:** Integración técnica mediante APIs y plugins con plataformas de gestión educativa como Moodle.
- **Evaluación de Impacto:** Análisis cualitativo y cuantitativo de la eficacia del sistema en la retención y el rendimiento académico.
- **Escalabilidad:** Investigación sobre la creación de lineamientos y guías metodológicas, que permitan replicar el modelo de tutoría híbrida en otros niveles curriculares y especialidades de ingeniería.

Desarrollo e Innovación

- **Componente Tecnológico:** Desarrollo de un chatbot educativo inteligente (UTN-AVE) basado en IA generativa para brindar orientación inmediata, junto con un sistema de seguimiento de estudiantes.
- **Mediación Pedagógica:** El sistema combina el soporte 24/7 de la automatización con la labor insustituible de docentes tutores.
- **Monitoreo Proactivo:** Capacidad del sistema para anticipar situaciones de riesgo académico y ofrecer recomendaciones personalizadas.

- **Modelo Validado:** Definición de un esquema de intervención tutorial híbrido para retroalimentación académica personalizada.
- **Prototipo Funcional:** Chatbot con capacidades de seguimiento académico y acceso a información institucional confiable.
- **Integración Técnica:** La integración efectiva del sistema con plataformas institucionales existentes, particularmente Moodle.
- **Evidencia Empírica:** Obtención de datos sobre la eficacia del sistema, a través de pruebas piloto en entornos reales de cursado.
- **Impacto Institucional:** Fortalecimiento de la retención, mejora de la sostenibilidad de las tutorías y mayor sentido de pertenencia estudiantil.



Formación de Recursos Humanos

- El equipo de docentes investigadores participan activamente en el diseño, implementación y evaluación del sistema, aportando experiencia pedagógica y conocimiento del contexto académico.
- Se promueve la incorporación de estudiantes y egresados en investigación y tecnologías de IA educativa, fortaleciendo sus competencias.
- El rol docente central en el diseño y validación, garantizan el uso pedagógico y ético de la inteligencia artificial y la dimensión humana del acompañamiento académico.

Innovación en Sistemas de Software



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

ARQUITECTURAS DE SOFTWARE MODULARES Y ENERGÉTICAMENTE EFICIENTES PARA IOT

Moreno, Juan Pablo; Baigorria, Lorena; Montejano, Germán; Heredia, Diego; Baquinzay, Manuel; Ferraro, Matías; Figueroa, Matías



Grupo IoT/FTyCA/UNCA | Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales /UNSL



1.CONTEXTO

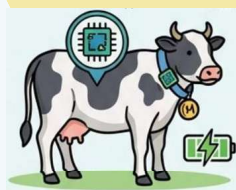


Diseño innovador para nodos **IoT rurales de bajo consumo**



Adaptación y optimización de energía mediante **firmware modular**

Las arquitecturas monolíticas limitan la **gestión dinámica de energía**



La expansión del IoT en entornos rurales, especialmente en el monitoreo ganadero, plantea desafíos críticos en términos de autonomía energética y mantenimiento de los dispositivos. En este marco, el proyecto PIDI 2025 aborda la optimización del consumo energético en nodos IoT, a partir de la evolución de desarrollos previamente validados en campo, donde se evidenciaron limitaciones en arquitecturas monolíticas.

2.LÍNEAS DE I+D

La línea de I+D propone un enfoque basado en arquitecturas modulares que permitan mejorar la eficiencia, escalabilidad y sostenibilidad de estos sistemas.



Diseño de arquitecturas modulares para sistemas IoT de bajo consumo



Gestión dinámica de energía (DPM)



Optimización del consumo energético en redes LPWAN



Aplicación de principios de Ingeniería de Software en sistemas embebidos

3.RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

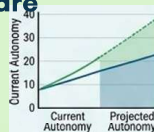
OBTENIDOS

Validación de nodos **IoT** en monitoreo ganadero

Autonomía promedio alcanzada **20 días**

Medición del consumo energético de sensores

Identificar limitaciones en **firmware**



ESPERADOS

Aumenta su autonomía

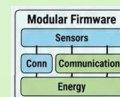
+50%



Reducir el **consumo energético mediante DPM**

Mejora de la **mantenibilidad del sistema**

Replicabilidad del modelo en otros entornos IoT



4.FORMACION DE RECURSOS HUMANOS



Equipo de investigación

2 Doctores/Investigadores

1 Maestrando/Docente

Docente en formación

1 Alumno de Ingeniería (Becario)

Participación en I + D



jpmoreno@tecno.unca.edu.ar

Blockchain y Ciudades Inteligentes: Posibilidades de Implementación en la Gestión Pública Local en Argentina

AUTORES:

Rocio A. Rodríguez

RocioAndrea.Rodriguez@uai.edu.ar

Pablo M. Vera

PabloMartin.Vera@uai.edu.ar

Santiago Zavatti

SantiagoNahuel.Zavatti@alumnos.uai.edu.ar

Nicolas Repetti

nicolas.repetti@alumnos.uai.edu.ar

Dora Mendoza

dmendoza412@oran.unsa.edu.ar

Claudia Alderete

ClaudiaGabriela.Alderete@uai.edu.ar

Universidad Abierta Interamericana (UAI)

Facultad de Tecnología Informática

Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI)

Universidad Tecnológica Nacional (UTN)

Facultad Regional Haedo (FRH)

Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM)

Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT)

Universidad Nacional de Salta (UNSa)

Sede Regional Oran

Laboratorio de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Energías Renovables

PALABRAS CLAVE:

Ciudades Inteligentes, TIC, Blockchain

CONTEXTO

Esta línea de investigación y desarrollo (I+D) forma parte de los proyectos radicados en el Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI) de la Universidad Abierta Interamericana (UAI). En este proyecto participan docentes y alumnos, de tres sedes de la universidad sede Centro, Castelar (ambas en la provincia de Buenos Aires) y sede Rosario. El proyecto es continuación de una línea de investigación previa, cuenta con financiamiento asignado y una duración de 2 años.

RESUMEN

Las ciudades inteligentes constituyen un marco estratégico para el desarrollo urbano sostenible, apoyado en el uso de tecnologías de la información y el software como habilitadores de nuevos servicios y formas de gestión pública. En trabajos previos, el grupo de investigación ha abordado distintos aspectos vinculados al análisis y evaluación de modelos de Smart Cities, considerando sus dimensiones, métricas y planes de acción en el contexto latinoamericano. En esta nueva etapa, se propone explorar la incorporación de tecnologías emergentes de software, particularmente blockchain, como una nueva línea de investigación aplicada a gobiernos locales. El objetivo del trabajo es analizar de manera conceptual el potencial de blockchain como infraestructura para la validación, trazabilidad y transparencia de la información municipal, en articulación con los distintos ejes del modelo de ciudad inteligente. Asimismo, se mencionan otras tecnologías en estudio, como los sistemas conversacionales (chatbots), orientadas a mejorar la interacción entre municipios y ciudadanía.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Los ejes principales del trabajo son:

- Analizar el uso potencial de tecnologías emergentes de software, particularmente blockchain, en el contexto de ciudades inteligentes.
- Identificar oportunidades de aplicación de blockchain en los distintos ejes del modelo de Smart City para gobiernos locales.
- Explorar el uso de blockchain como mecanismo de validación y trazabilidad de información municipal.
- Explorar el uso de sistemas conversacionales (chatbots) como herramientas de software para la interacción entre gobiernos locales y la ciudadanía

RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

El equipo de investigación cuenta con una trayectoria consolidada en el área de ciudades inteligentes, reflejada en numerosos trabajos publicados. En esta etapa, se propone explorar nuevas tecnologías emergentes de software, como blockchain, así como la posible incorporación de herramientas de inteligencia artificial, tales como sistemas conversacionales (chatbots), en el contexto de plataformas municipales. Si bien parecen ser dos temas separados pueden en un futuro integrarse teniendo un chatbot que consulta información certificada en blockchain.

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

El equipo está formado por 5 docentes todos con estudios de posgrado realizados ó en curso: 2 de ellos son doctores en Ciencias Informática graduados en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), 2 con maestría y actualmente realizando el Doctorado en Informática en la Universidad Abierta Interamericana (UAI) y 1 realizando la Maestría en Gestión Educativa (UAI).

Este proyecto también cuenta con la participación de alumnos de grado y posgrado de la UAI que no están vinculados con actividades docentes (actualmente en el proyecto colaboran 4 alumnos).

En esta área se encuentran en realización 1 tesis de doctorado (UNLP), 1 tesis de doctorado (UAI) y 1 tesina de grado (UAI), siendo directores de dichas tesis miembros del equipo de investigación.

CONTEXTO

- **Sistemas centralizados:** La certificación académica tradicional requiere validaciones presenciales y alta burocracia, generando demoras, costos operativos y riesgos de falsificación.
- **Tensión jurídica-tecnológica:** Intransferibilidad requerida vs estándares blockchain transferibles.
- **Objetivo de investigación:** Diseñar un modelo de certificación que combine garantías criptográficas, viabilidad económica y adecuación institucional (intransferibilidad).

RESULTADOS OBTENIDOS

- **R1: Sistema validado end-to-end** (emisión, verificación, revocación) en entorno de pruebas (Moonbase Alpha).
- **R2: Estabilidad de Smart Contracts.** Contratos confirmados con 100% de efectividad en el bloqueo de transferencias y resistencia a reentrancy attacks.
- **R3: Viabilidad Económica Confirmada.** Costo promedio validado de ~\$0.05 USD por certificado en red Moonbeam, logrando drástica reducción de costos operativos.

RESULTADOS ESPERADOS

- **E1: Piloto Institucional.** Implementación con la primera cohorte de graduados de la Universidad Champagnat para recolectar métricas empíricas.
- **E2: Microcredenciales.** Ampliación hacia certificados intermedios utilizando Polygon PoS para soportar altas volúmetrias.
- **E3: Identidad Digital Soberana.** Integración con W3C DID y Verifiable Credentials para interoperabilidad global.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Plataforma de formación para la comunidad académica de la UCH.

- **Equipo:** 3 investigadores y 8 alumnos de Ingeniería en Sistemas participando en prácticas profesionales supervisadas.
- **Capacitación Técnica:** Desarrollo blockchain (Solidity, Ethers.js), IPFS, frameworks modernos (Vue.js 3) y auditoría de seguridad.
- **Difusión e Integración:** 1 artículo científico (EnIDI 2025) y caso de estudio incorporado en la Diplomatura en LegalTech (UNLP).

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

1. El Problema con ERC-721 Estándar

Tokens transferibles contradicen la soberanía digital educativa

2. Implementación de Soulbound Tokens

Override de funciones de transferencia (hard revert)

3. Arquitectura Chain-Agnostic

Moonbeam (Polkadot) para grados y Polygon para microcredenciales

4. Almacenamiento Híbrido

Metadatos On-Chain, documento PDF completo en IPFS

PATRÓN SOULBOUND (SBTS)

Transformación del estándar ERC-721 mediante un **bloqueo forzoso (hard revert)** sobre las funciones de transferencia, garantizando la **vinculación a la identidad** del egresado de manera inmutable.

La implementación del patrón Soulbound transforma el estándar ERC-721 en un mecanismo de identidad académica verificable, descentralizado e intransferible.

Diseño de un Metamodelo Conceptual de Infraestructura Pública Digital basado en Ingeniería de Software

Mauro Cambarieri, Alejandra Viadana, Héctor Ruiz, Bruno Gorosito, Carlos Lugani, Nicolás Martín,

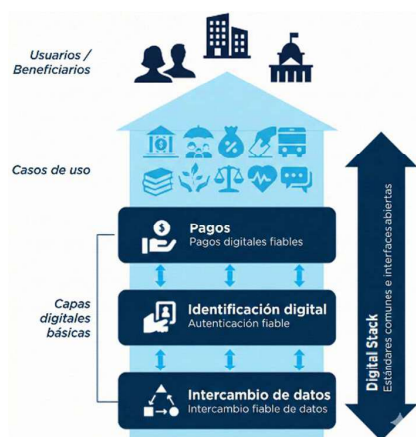
Universidad Nacional de Río Negro. Sede Atlántica
Laboratorio de Informática Aplicada

□ CONTEXTO

La transformación digital del Estado ha evolucionado desde la simple digitalización de trámites hacia la construcción de Infraestructuras Públicas Digitales (DPI) basadas en bloques reutilizables como identidad digital, pagos e intercambio de datos.

Organismos internacionales como el Banco Mundial, el G20 y la OCDE destacan su rol como habilitador del desarrollo. Sin embargo, estas iniciativas se presentan mayormente a nivel estratégico, sin una formalización conceptual que permita su traducción sistemática en arquitecturas de software.

En este contexto, surge la necesidad de reducir la brecha entre el nivel estratégico del Gobierno Digital y su implementación técnica, mediante modelos formales que permitan estructurar, evaluar y evolucionar estas infraestructuras.



LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Este trabajo propone el desarrollo de un metamodelo conceptual de DPI, basado en enfoques de Ingeniería de Software centrados en el dominio en el marco del proyecto de investigación PI- 40-C-1255 “Un marco de Gobernanza de Datos para la Transformación Digital en la provincia de Río Negro”.

✦ OBJETIVO GENERAL

Diseñar un metamodelo conceptual de Infraestructura Pública Digital que permita estandarizar componentes, modelar interacciones y evaluar su madurez en distintos niveles de gobierno.

✦ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **O1:** Integrar enfoques de Software de Dominio Específico (DSW).
- **O2:** Identificar y catalogar building blocks de DPI.
- **O3:** Modelar interacciones y flujos de datos del ecosistema.
- **O4:** Definir un Índice de Madurez de DPI (DPI-MI).
- **O5:** Validar el metamodelo en un caso de estudio.
- **O6:** Difundir conocimiento y buenas prácticas.
- **O7:** Proponer un artefacto conceptual reutilizable y adaptable.

□ PROPUESTA METODOLÓGICA

La investigación se estructura en **cinco fases**:

- ◆ Fase I – Fundamentación conceptual. Integración de DPI con enfoques avanzados. Definición del dominio y meta-lenguaje conceptual.
- ◆ Fase II – Estandarización. Identificación y clasificación de building blocks (transversales y de dominio).
- ◆ Fase III – Modelado del ecosistema. Definición de actores, interacciones y flujos de datos. Incorporación de principios de gobernanza de datos.
- ◆ Fase IV – Evaluación (DPI-MI). Definición de dimensiones, niveles de madurez e indicadores.
- ◆ Fase V – Validación y transferencia. Aplicación en un dominio real, ajuste del modelo y generación de estándares y buenas prácticas.

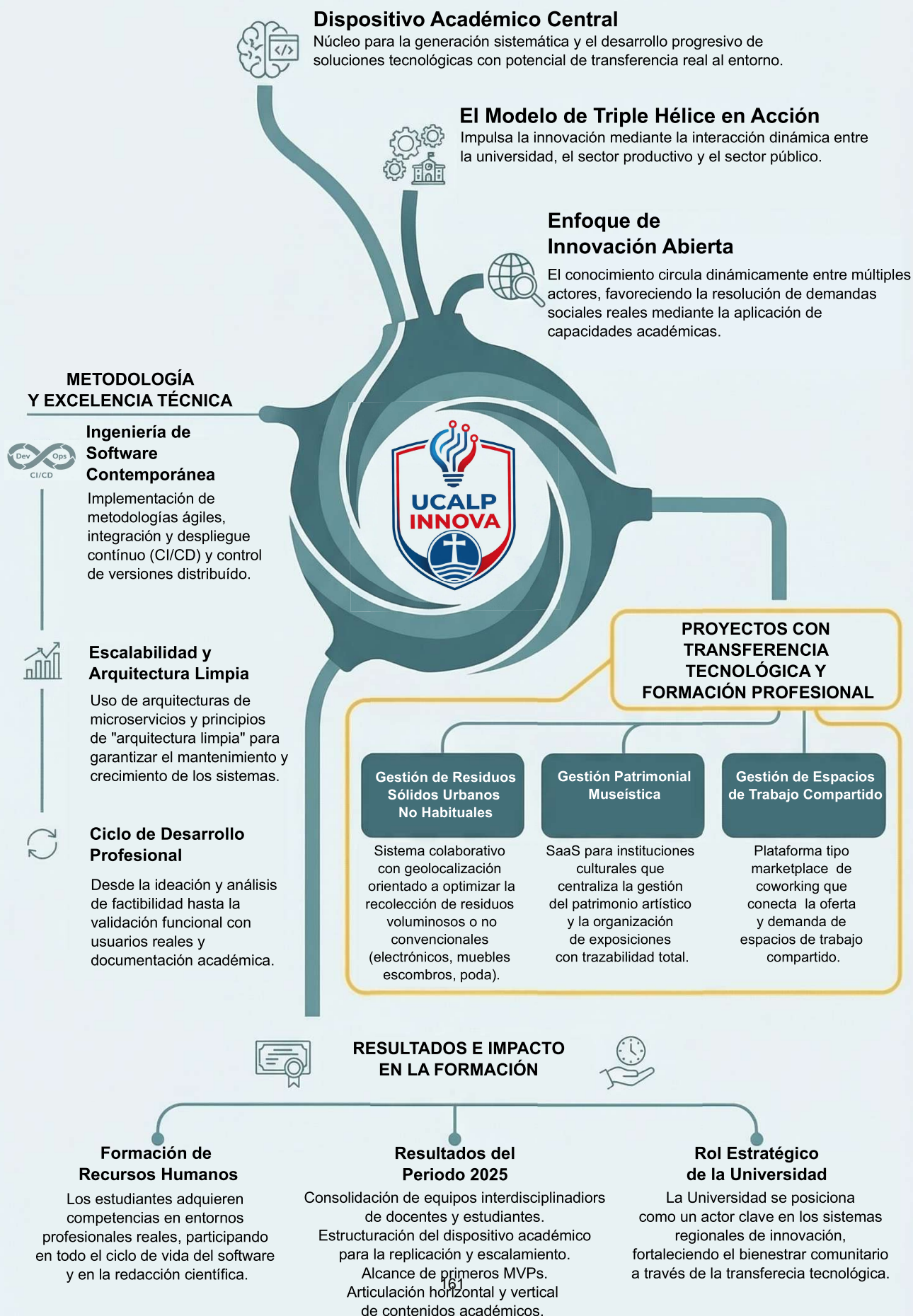
RESULTADOS OBTENIDOS/ ESPERADOS

- El metamodelo propuesto: Integra DPI con enfoques avanzados de Ingeniería de Software. Proporciona un lenguaje común para describir infraestructuras digitales públicas. Permite evaluar madurez de DPI en distintos niveles de gobierno. Reduce la fragmentación tecnológica.
- Formalización conceptual de la DPI. Definición de una taxonomía de building blocks. Modelo de interacciones del ecosistema. Índice de madurez DPI-MI. Validación en dominio específico. Generación de estándares y buenas prácticas. Transferencia a organismos públicos

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de trabajo se encuentra formado por cuatro investigadores formados, dos investigadores en formación y dos alumnos avanzados de la carrera Licenciatura en Sistemas. En su marco se desarrollarán prácticas profesionales supervisadas, becas de formación y se producirán dos trabajos finales de carrera de grado y la elaboración del plan de trabajo de la carrera de Doctorado

Fortaleciendo la Conexión entre Proyectos de Software y el Bienestar Comunitario



CONTEXTO

- **Fragmentación del ecosistema blockchain** y complejidad técnica multi-cadena como obstáculo estructural para la adopción tecnológica.
- **Silos de datos Web 2.0** en organizaciones tradicionales, requiriendo arquitecturas que desacoplen la lógica de negocio de la infraestructura descentralizada.
- **Necesidad de abstracción Chain-Agnostic** (Chain Bridge API) en redes EVM-compatibles, permitiendo equilibrar requerimientos heterogéneos: desde transparencia total hasta anonimato.

RESULTADOS OBTENIDOS

- **R1:** Diseño de 18 endpoints REST y documentación OpenAPI.
- **R2:** Formalización del DPI y Taxonomía TOBS (Niveles T0, T1, T2).
- **R3:** Arquitectura de Cripto Vendimia con *Privacy by Design*.

RESULTADOS ESPERADOS

- **E1:** Implementación completa y deploy en infraestructura Railway.
- **E2:** Validación empírica de no-correlación Identidad-Voto.
- **E3:** Métricas de latencia, throughput y costo de gas multi-chain.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

1. Abstracción Chain-Agnostic (REST API)

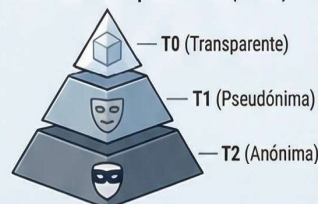
2. Privacidad en Middleware (Dilema DPI)

3. Votación con Privacidad (Cripto Vendimia)

4. Resolución del DPI: Privacy Mode

Dilema DPI: Tensión estructural entre la necesidad de auditabilidad empresarial (logs) y el derecho al anonimato del usuario.

Taxonomía de Operaciones (TOBS)



CriptoVendimia: Votación con Privacidad



FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El proyecto involucra un equipo de **8 integrantes** (1 director y 7 investigadores) de la UCH.

- **Investigación Aplicada:** Formación en metodología, redacción académica y presentación de resultados.
- **Tesis de Grado Derivadas:** 1. Módulo de Privacy Mode. 2. Caso de uso Cripto Vendimia. 3. Análisis de rendimiento multi-chain.
- **Transferencia Técnica:** Smart contracts (Solidity), arquitecturas cloud-native y criptografía aplicada.

La abstracción chain-agnostic con privacidad selectiva permite integrar Web 3.0 en entornos organizacionales sin acoplamiento tecnológico.

INNOVACIÓN EN SISTEMAS DE SOFTWARE PARA AUTOMATIZACIÓN, EFICIENCIA ENERGÉTICA E INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN EL CENTRO DE CÓMPUTOS DE LA UTN LA PLATA

Martínez, Nicolás Agustín^{1,2} Maccarone, José¹ Lasagna, Valeria¹ Istvan, Romina¹ Ramírez, José²

¹ CODAPLI — Centro de Investigación de Codiseño Aplicado, Área Energía Eléctrica ² LINES — Laboratorio de Ingeniería en Sistemas de Información
Universidad Tecnológica Nacional — Facultad Regional La Plata · Av. 60 s/n° esq. 124, La Plata, Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Se presenta una línea de Investigación y Desarrollo orientada al diseño e implementación de una plataforma software-hardware para la modernización del Centro de Cómputo de la Facultad Regional La Plata de la Universidad Tecnológica Nacional.

La propuesta integra monitoreo térmico distribuido mediante microcontroladores y sensores ambientales, supervisión de continuidad eléctrica y calidad de potencia, y mecanismos progresivos de automatización para climatización y respaldo energético.

El proyecto contempla una arquitectura modular de adquisición de datos, telemetría, analítica, alarmas y control, con énfasis en trazabilidad, confiabilidad operativa y seguridad.

Data Centers Eficiencia Energética IoT Industrial Ciudades Inteligentes Control Energético

CONTEXTO

La presente línea de I+D se integra al proyecto institucional de modernización tecnológica del Centro de Cómputo de la UTN — Facultad Regional La Plata.

Coordinado conjuntamente por CODAPLI (Área Energía Eléctrica) y LINES (Laboratorio de Ingeniería en Sistemas de Información), articulando docentes-investigadores y estudiantes de Ingeniería en Energía Eléctrica e Ingeniería en Sistemas de Información.

Acreditado por la UTN-FRLP y financiado mediante recursos institucionales.

INTRODUCCIÓN

Los centros de cómputo constituyen infraestructuras críticas cuyo funcionamiento continuo resulta esencial para instituciones académicas y de investigación.

La eficiencia energética en data centers se ha convertido en un eje central de investigación. El monitoreo en tiempo real y el sensado distribuido han demostrado ser herramientas efectivas para la evaluación dinámica.

Tecnologías como LoRaWAN e IoT han sido aplicadas con éxito para monitoreo ambiental en data centers, permitiendo mapas térmicos detallados y detección de anomalías.

Los centros universitarios de escala media presentan restricciones presupuestarias y limitada automatización, planteando la necesidad de enfoques modulares e interdisciplinarios.

RESULTADOS ESPERADOS

Fase 1 — Puesta en operación de infraestructura de sensado térmico distribuido y monitoreo eléctrico. Línea base ambiental y energética del Centro de Cómputo.

Fase 2 — Validación de control asistido y automatización parcial de climatización y respaldo eléctrico, con evaluación comparativa antes/después.

Fase 3 — Modelado de escenarios de expansión y análisis de pre-factibilidad de generación fotovoltaica.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Directores e investigadores responsables a cargo de la conducción científica y técnica del proyecto. Docentes-investigadores en automatización, monitoreo eléctrico y analítica de datos. Estudiantes avanzados de grado en diseño, implementación y validación.

Constituye el marco académico de un Trabajo Final de Grado en desarrollo y base para futuras instancias de formación en investigación aplicada.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Setyo et al. — Energy Efficiency Measurement Method and Thermal Environment in Data Centers. Energies, 2025.
[2] Polonelli et al. — A LoRaWAN WSN for Data Center Temperature Monitoring. arXiv, 2019.
[3] Lajevardi et al. — Real-time monitoring and evaluation of energy efficiency. J. Manufacturing Systems, 2015.
[4] Shao et al. — Energy efficiency evaluation metrics for data centers. Energy & Buildings, 2022.
[5] Long et al. — Energy efficiency evaluation technologies in cloud data centers. Energy & Buildings, 2022.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Sistema integral de observabilidad, automatización y optimización energética para el Centro de Cómputo.

1 Observabilidad Térmica y Modelado Ambiental

Sensado distribuido con nodos ESP32 en racks (frontal, posterior, distintas alturas). Mapa térmico dinámico, gradientes verticales, correlaciones carga-temperatura. Modo observacional inicial para establecer líneas base.

2 Automatización Térmica Inteligente

Control activo de climatización mediante señales infrarrojas a equipos existentes sin modificar infraestructura. Reglas con histéresis, validación cruzada entre sensores, modos manual/asistido/automático.

3 Continuidad y Calidad del Suministro Eléctrico

Monitoreo de tensión en tablero general: cortes, microcortes, variaciones. Arranque automatizado escalonado del grupo electrógeno. Medición de potencia activa/reactiva, factor de potencia, THD y perfiles de carga.

4 Capacidad y Eficiencia Energética

Relevamiento integral del sistema eléctrico. Relación capacidad instalada/utilizada, desbalances entre fases, corrección de factor de potencia, modelos de consumo y curvas de demanda.

5 Modelado Prospectivo y Pre-factibilidad Fotovoltaica

Escenarios de generación fotovoltaica futura. Estimación de potencias, demanda coincidente y autoconsumo. Evidencia técnica cuantitativa para decisiones estratégicas.

6 Plataforma de Integración y Auditoría

Plataforma centralizada con auditoría completa, trazabilidad, exportación académica, reportes automáticos e indicadores antes/después. Estructuras normalizadas y metodologías replicables.

ARQUITECTURA DEL SISTEMA

Sensado ESP32 + DHT22 · Analizadores de red · Monitor de tensión



Comunicación Wi-Fi · MQTT · HTTP REST API · Buffer local



Procesamiento Motor de reglas · Analítica en tiempo real · Alarmas



Almacenamiento Base de datos histórica · Auditoría · Exportación



Visualización Dashboard tiempo real · Reportes · Mapas térmicos

Integración de asistencia inteligente a la terapia del habla

Iván Oscar Antonioli; Alicia Mon; Antonio Piccinno

CONTEXTO

La terapia del habla es un campo de la medicina que estudia y trata discapacidades lingüísticas, específicamente aquellas que afectan las habilidades del paciente al pronunciar palabras. Para colaborar en los tratamientos de estos problemas lingüísticos en niños, se desarrolló en la Universidad de Bari Aldo Moro “ e- SpeechT ”. Esta aplicación web ofrece 3 tipos de ejercicios.

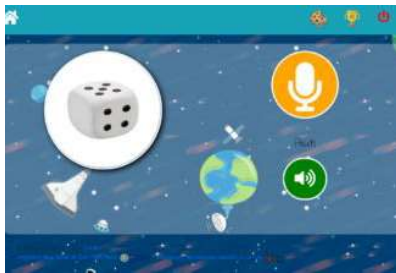


Gráfico 1: Ejercicio Naming Images.
Tomado de Barletta et al. (2023).

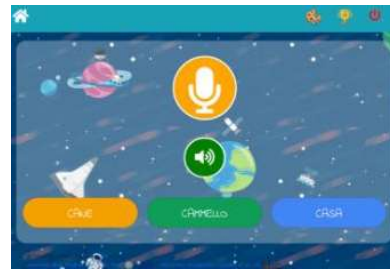


Gráfico 2: Ejercicio Repetition of Words.
Tomado de Barletta et al. (2023).

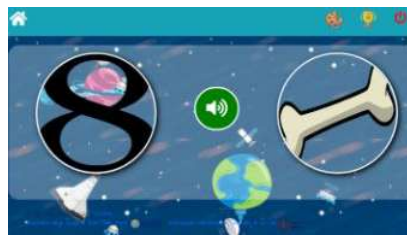


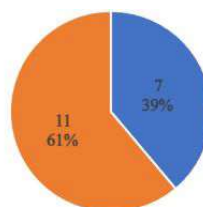
Gráfico 3: Ejercicio Minimum pair recognition.
Tomado de Barletta et al. (2023).

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El proyecto en curso propone como objetivo integrar la web ya desarrollada con Alexa para que funcione como un Asistente Inteligente de modo tal de mejorar la experiencia de los pacientes al interactuar con la aplicación y asistir a las sesiones de terapia. Se propone el desarrollo de una interfaz gráfica y de voz en Alexa que facilite el inicio de una sesión, y el inicio automático en base a la cercanía de un dispositivo.

RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Los resultados obtenidos, utilizando la aplicación web y Alexa se basan en una prueba realizada con usuarios reales por parte de la Universidad Italiana, en la cual se recolectó información sobre la experiencia del usuarios paciente (niños) y tutores (padres o tutores de los niños)



■ Experiencia del tutor ■ Experiencia del paciente
Gráfico 4: Distribución de preguntas relacionadas a la experiencia de cada usuario. Fuente: Elaboración propia

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de investigación GIS, del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de La Matanza, colabora en el proyecto a partir de la formación de estudiantes avanzados de Ingeniería Informática. Uno de los autores del trabajo desarrolló una Estancia de Investigación en la Universidad de Bari

16300

Integración de la privacidad desde el diseño y los datos abiertos para fortalecer las plataformas digitales públicas

AUTORES:

Roxana Martínez roxana.martinez@ues21.edu.ar

Ramiro Macías jjrmac@gmail.com

Agustín Aponte agustin.aponte@gmail.com

Ingeniería y Sistemas



PALABRAS CLAVE:

Open Data; Privacy-by-Design; Public Digital Platforms; Data Quality.

CONTEXTO:

Este trabajo forma parte del proyecto "Procesamiento de Datos Públicos para Promover la Transparencia en el Gobierno Abierto", iniciado en diciembre de 2023. El proyecto pertenece a la línea de investigación Transformación Tecnológica, dentro del área de Ciencias Aplicadas de la Secretaría de Investigación y Transferencia Científica. Sus actividades están directamente relacionadas con los programas de grado de Ingeniería y Sistemas de la Universidad Siglo 21 (S21). El proyecto cuenta con el financiamiento y la evaluación de la Secretaría de Investigación y Transferencia Científica e incluye la participación de profesores y estudiantes de grado del programa de Informática.

Este trabajo se enmarca en una línea de investigación centrada en el análisis y la mejora de las prácticas de transparencia y gestión de datos en entornos digitales públicos. Investigaciones previas han examinado los desafíos relacionados con los datos abiertos gubernamentales, incluyendo cuestiones de calidad, accesibilidad, interoperabilidad y estandarización de los datos en los sistemas de información pública. Estos estudios muestran que, si bien la apertura de datos ha avanzado en los últimos años, persisten importantes brechas en cuanto a la fiabilidad de los datos, su potencial de reutilización y las prácticas de gobernanza de la información.

Las investigaciones más recientes han incorporado enfoques tecnológicos emergentes y nuevos marcos de evaluación destinados a fortalecer los mecanismos de transparencia y rendición de cuentas en las plataformas digitales gubernamentales. Sin embargo, muchas de estas iniciativas se centran principalmente en la disponibilidad y apertura de la información, sin abordar adecuadamente la protección de los datos personales y sensibles procesados por los servicios digitales públicos.

En este contexto, el presente trabajo representa una continuación y evolución de estas investigaciones al integrar prácticas de ingeniería orientadas a la privacidad con enfoques de evaluación de la calidad de los datos abiertos. La propuesta busca contribuir al desarrollo de plataformas digitales públicas que promuevan simultáneamente la transparencia, la reutilización de datos y la gestión responsable de la información, impulsando así procesos sostenibles de transformación digital en el sector público.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DESARROLLO:

Este proyecto se enmarca en el tema de investigación Transformación Tecnológica, dentro del área de Ciencias Aplicadas de la Secretaría de Investigación y Transferencia Científica. En el marco de las actividades de I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación), el trabajo se centra en el estudio y la mejora de los procesos de gestión, calidad y protección de datos en plataformas digitales públicas, en línea con las iniciativas de Gobierno Abierto y la transformación digital del sector público.

Las principales áreas de investigación del proyecto son: Evaluar la calidad de los conjuntos de datos públicos disponibles, considerando criterios de completitud, consistencia, actualización y potencial de reutilización; Analizar los riesgos asociados a la exposición de datos personales o sensibles en plataformas digitales públicas; Integrar prácticas de ingeniería orientadas a la privacidad en el desarrollo y la evaluación de servicios digitales gubernamentales; Proponer directrices técnicas y metodológicas que equilibren la apertura de datos públicos con la protección de la información personal; Diseñar recursos y experiencias de formación que permitan transferir los resultados del proyecto a estudiantes de ingeniería y sistemas.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS:

Este proyecto está integrado por dos profesores de grado con varios años de experiencia docente en diversas universidades de Argentina y más de 20 años de experiencia en el campo de las Tecnologías de la Información. Además, cuentan con títulos de posgrado: uno es profesora investigadora, doctora en Ciencias de la Computación por la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), actual directora del Proyecto de Investigación, y tiene una maestría en Tecnologías de la Información por la Universidad Abierta Interamericana (UAI). El proyecto también incluye a otro profesor investigador, con una maestría en Tecnología Educativa por la Universidad Abierta Interamericana (UAI). El equipo también incluye estudiantes de grado y graduados de las carreras de Ingeniería y Sistemas de la Universidad Siglo 21, específicamente de la carrera de Informática.

REFERENCIAS:

- [1] Janssen, M., Brous, P., Estevez, E., Barbosa, L. S., & Janowski, T. (2020). Data governance: Organizing data for trustworthy Artificial Intelligence. *Government information quarterly*, 37(3), 101493.
- [2] Mu, R., & Wang, H. (2022). A systematic literature review of open innovation in the public sector: Comparing barriers and governance strategies of digital and non-digital open innovation. *Public Management Review*, 24(4), 489-511.
- [3] Barati, M. (2023). Open government data programs and information privacy concerns: a literature review. *arXiv preprint arXiv:2312.10096*.
- [4] Kempeneer, S., & Wolswinkel, J. (2023). Rethinking open government data for citizen participation. An introduction to a special issue. *Information Policy*, 28(2), 163-173.
- [5] Martínez, M. R. (2022). Quality metrics for validating governmental public open datasets (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- [6] Quarati, A. (2023). Open government data: usage trends and metadata quality. *Journal of Information Science*, 49(4), 887-910.
- [7] Kumar, V., Chandrappa, & Harinarayana, N. S. (2025). Exploring dimensions of metadata quality assessment: a scoping review. *Journal of Librarianship and Information Science*, 57(3), 661-673.
- [8] Talukder, K. A. (2025). The impact of data-driven decision support systems on governance and policy implementation in US institutions. *ASRC Procedia: Global Perspectives in Science and Scholarship*, 1(01), 994-1030.
- [9] Soyulu, A., Corcho, O., Elvæsæter, B., Badenes-Olmedo, C., Yedro-Martínez, F., Kovacic, M., ... & Roman, D. (2022). Data quality barriers for transparency in public procurement. *Information*, 13(2), 99.
- [10] Andrade, V. C., Gomes, R. D., Reinehr, S., Freitas, C. O. D. A., & Malucelli, A. (2022, November). Privacy by design and software engineering: A systematic literature review. In *Proceedings of the XXI Brazilian Symposium on Software Quality* (pp. 1-10).
- [11] Tunca, M. (2024, December). Privacy by Design: A Systematic Literature Review of European and British Regulatory Perspectives for Software and Information Engineering. In *Proceedings of the 2024 13th International Conference on Software and Information Engineering* (pp. 54-63).
- [12] Iwaya, L. H., Babar, M. A., & Rashid, A. (2023). Privacy engineering in the wild: Understanding the practitioners' mindset, organizational aspects, and current practices. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 49(9), 4324-4348.
- [13] Del-Real, C., De Bussier, E., & van den Berg, B. (2025). A systematic literature review of security and privacy by design principles, norms, and strategies for digital technologies. *International Review of Law, Computers & Technology*, 39(3), 374-405.
- [14] Martínez, R. (2025). Digital Governance and Personal Data Protection: Proposals for an Ethical Public Transformation through the Privacy-by-Design Approach. *Salud, Ciencia y Tecnología-Serie de Conferencias*, 4, 3.
- [15] Ernest, E., Osakwe, J., & Nhamu, I. (2023, November). A Framework for Data Protection and Privacy in Data Service Centres in the Public Sector: A Case Study of a Security Organisation in a Developing Countries. In *Proceedings of the International Conference on Information Systems and Emerging Technologies (ICISSET)*.
- [16] Marweny, E., Syafwar, R., & Yani, P. (2024). Personal Data Protection in Public Services. *Jurnal Ilmiah Ekotrans & Erudisi*, 4(2), 74-85.

MIGEM: MÓDULO INTERACTIVO PARA LA GESTIÓN DE EMERGENCIAS MÉDICAS

Babaro, Cristian Rodrigo¹; Iglesias, Agustín²; Boyé, Mauricio³; Giménez, Fernando Marcos⁴; Guaresti, Germán⁵, Britos, Paola⁶

¹crbarbaro@unrn.edu.ar Hospital Zonal Bariloche / CePIleS - Universidad Nacional de Río Negro; ²aiglesia@unrn.edu.ar Hospital Zonal Bariloche / CePIleS - Universidad Nacional de Río Negro; ³mauriboye@gmail.com Ingeniería en Computación - Sede Andina - Universidad Nacional de Río Negro; ⁴gimenezfernandomarcos@gmail.com Ingeniería en Computación - Sede Andina - Universidad Nacional de Río Negro; ⁵ggguaresti@unrn.edu.ar CePIleS - Universidad Nacional de Río Negro; ⁶pbritos@unrn.edu.ar , Ingeniería en Computación - Sede Andina - Universidad Nacional de Río Negro.

CONTEXTO

La línea de investigación se inserta en la validación del proyecto MIGEM, coordinado por un equipo interdisciplinario de la Universidad Nacional de Río Negro, el Hospital Zonal Bariloche y el Centro Patagónico Interdisciplinario de Investigaciones en Salud (CePIleS). El proyecto se orienta a resolver problemas críticos de la atención de emergencias en zonas urbanas y rurales, especialmente en regiones con baja disponibilidad de especialistas.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En el proyecto se enmarcan los siguientes ejes: a) Integración de sensores biomédicos, b) Algoritmos clínicos y soporte de decisión, c) Inteligencia artificial y capacidades predictivas, d) Interfaz interactiva y experiencia de usuario y e) Simulación clínica y formación médica.



RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

Se ha desarrollado una aplicación funcional con algoritmos clínicos validados mediante datos simulados, lo cual permite demostrar la viabilidad del concepto y su comportamiento ante distintos escenarios médicos críticos. El equipo ha definido la arquitectura del sistema, seleccionado los sensores y plataformas embebidas, y cuenta con una integración parcial del software clínico orientado a emergencias. La próxima fase del proyecto es la integración de sensores (ECG, SpO₂, etc.) con el sistema embebido y la validación del prototipo en entorno de laboratorio con señales fisiológicas reales, validación en laboratorio, ensayos simulados, implementación piloto en zonas rurales y finalmente, expansión institucional.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Equipo compuesto por 2 estudiantes avanzados de Ingeniería en Computación, 2 médicos especialistas en emergencias médicas y los directores de la carrera de Medicina y de Ingeniería en Computación. Cabe destacar que el director de la carrera de Medicina está especializado en gestión sanitaria en educación médica.

Carlos Martinez · Mariana Brachetta · Julio Monetti · Alberto Cortez

LITAPS - Ingeniería en Sistemas de Información · UTN Facultad Regional Mendoza, Argentina

HL7 FHIR

SSI / DIDs / VCs

IPS

IHE Profiles

Ethereum L1

zkSync L2

ZK-Rollups

DSRM

Resumen

La interoperabilidad en salud digital basada en HL7 FHIR está limitada por modelos de identidad centralizados que fragmentan la información del paciente. Esta investigación propone una arquitectura SSI que permite compartir el IPS y recursos FHIR mediante consentimiento granular y mecanismos criptográficos.

Integra estándares W3C (DIDs y Verifiable Credentials) con perfiles IHE, anclando confianza en Ethereum L1 y empleando zkSync L2 para operar con escalabilidad y eficiencia de costos.

Problema e Introducción

Brechas estructurales

- Modelos de identidad centralizados que fragmentan registros clínicos
- El paciente no controla la portabilidad de su información
- Verificación delegada a intermediarios, incrementando costos
- IPS e inmunizaciones: validación lenta entre jurisdicciones
- Duplicación de registros y errores de identificación

SSI como solución

Los W3C DIDs permiten identificación descentralizada. Las Verifiable Credentials habilitan credenciales firmadas criptográficamente, verificables sin sincronía constante con el emisor.

Líneas de Investigación y Desarrollo

Marco metodológico: DSRM

Desde identificación del problema hasta la evaluación del prototipo.

Ejes principales

- Arquitectura W3C DIDs + VCs para intercambio seguro de IPS y recursos FHIR
- Integración de perfiles IHE: PDQm, MHD y SVCM para interoperabilidad técnica y semántica
- Escalabilidad y eficiencia de costos en operaciones de identidad con zkSync L2
- Validación de portabilidad del IPS y certificados sanitarios en movilidad interjurisdiccional

Formación de Recursos Humanos

El proyecto se desarrolla en LITAPS (UTN-FRM), integrando docentes investigadores, graduados, alumnos de grado y becarios.

Impacto previsto

- Actualización curricular: Desarrollo de Software, Seguridad, Paradigmas de Programación
- Capacitación en modelado, desarrollo, integración y testing del prototipo
- Becarios con responsabilidades técnicas específicas
- Apoyo a TFG y proyección a tesis de posgrado
- Colaboración interdisciplinaria con expertos del dominio sanitario para la validación aplicada del prototipo.

Arquitectura de Referencia Multicapa

 **Capa de Presentación** Wallet Digital — Holder (Paciente)

 **Capa Clínica** HL7 FHIR / IPS + IHE: PDQm · MHD · SVCM

 **Identity Connector** Puente SSI ↔ Sistemas Legados de Salud

 **Capa SSI** W3C DIDs · Verifiable Credentials · ZK-Proofs

 **Capa L2 — zkSync (ZK-Rollup)** Emisión · Verificación · Revocación

 **Capa L1 — Ethereum** Smart Contracts · Ancla de Confianza · PHI off-chain

★ PHI se mantiene OFF-CHAIN — solo hashes e identificadores residen en blockchain

W3C DID Core

W3C VC 1.1

HL7 FHIR R4

IHE PDQm

IHE MHD

IHE SVCM

Resultados Obtenidos

A · Arquitectura Multicapa

Privacidad por diseño (PHI off-chain). Wallet del paciente (Holder), servicios FHIR/IPS (Issuer), Identity Connector y anclaje en Ethereum L1 con escalabilidad en zkSync L2.

B · Laboratorio de Pruebas

IPS National Backend (RACSEL-LACPASS) contenerizado. Núcleos FHIR, terminología SNOMED CT, mediación IHE MHD y servicios VHL (Verifiable Health Links).

Resultados Esperados



Validación técnica: Integridad criptográfica y verificación de estado de credenciales sobre infraestructura L1/L2.



Métricas de desempeño: Latencia, tasas de éxito y viabilidad económica mediante optimización de costos en zkSync.



Escenarios de movilidad: Portabilidad del IPS para continuidad asistencial y verificación de certificados sanitarios.

SEGUIMIENTO AUTOMÁTICO DE ACTIVIDADES EN ADULTOS MAYORES MEDIANTE GEOFENCING Y PROCESAMIENTO LOCAL

Esteban A. Carnuccio, Pablo M. Vera, Rocío A. Rodríguez



Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI)
Universidad Abierta Interamericana(UAI)

Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT)
Universidad Nacional de La Matanza(UNLaM)



ISS
Innovación en
Sistemas de Software

OBJETIVOS

- Desarrollar un sistema de monitoreo automático de adultos mayores basado en geofencing
- Permitir el seguimiento del cumplimiento de actividades planificadas (ej: ir a citas médicas)
- Implementar una arquitectura Stand-Alone sin depender de servicios externos.
- Brindar seguimiento remoto sin afectar la autonomía del adulto mayor

PROBLEMATICA

- La desorientación y el olvido de actividades afectan la calidad de vida del adulto mayor
- Existe riesgo de caídas o ingreso a zonas potencialmente peligrosas
- Existe escasa integración entre soluciones actuales de monitoreo
- Hay una fuerte dependencia a infraestructuras externas y sistemas cerrados.

CONTEXTO

- Trabajo que forma parte de proyecto I+D del Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI) de la Universidad Abierta Interamericana
- Se desarrolla con la colaboración del Departamento de Ingeniería e investigaciones Tecnológicas (DIIT) de la Universidad Nacional de La Matanza

RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

- Se implementó un sistema funcional con Smartphone Android + Smartwatch Wear OS
- El sistema permite monitorear automáticamente el cumplimiento de tareas planificadas
- Se realiza procesamiento local en el smartphone sin dependencia de servidores externos
- Se desarrolló un algoritmo propio para detección de geofencing basado en FSM
- Desarrollo orientado principalmente hacia smartwatch que no poseen conectividad 4G ni GSM

DESARROLLO DEL SISTEMA

- El smartphone realiza el procesamiento local, la configuración del sistema y actúa como gateway para el envío de sms
- En el smartwatch se generan notificaciones personalizadas y la gestión de eventos de caídas
- El sistema permite definir tres tipos de áreas de geofencing diferentes:

AREAS NORMALES/ ZONAS SEGURAS

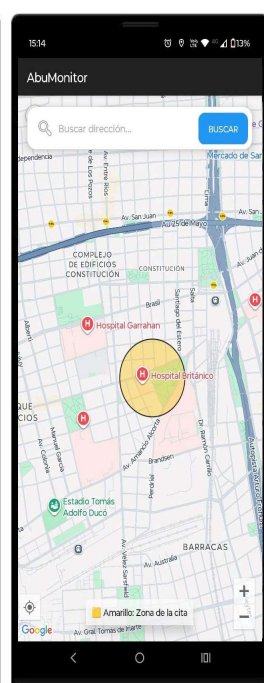
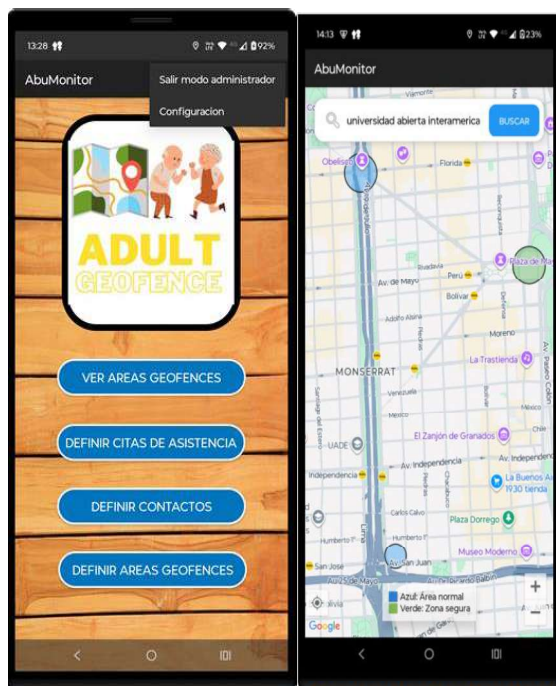
- Configuración de prioridades de alertas
- Eventos según comportamiento del adulto
- Parámetros configurables por el usuario
- Destinatario del alerta según prioridad

AREAS DE CITAS DE ASISTENCIA

- Zonas de actividades planificadas con fecha y horario
- Comprobación de asistencia usando geofence
- Envío de SMS por asistir o no a la cita
- Historial del estado de las citas

RECORDATORIOS PERSONALIZADOS

- Generación de recordatorios previos a las citas
- Notificación en smartphone y smartwatch



LINEAS DE INVESTIGACIÓN

- Hacer uso de geolocalización y técnicas de Geofencing para el monitoreo de adultos mayores
- Construir una aplicación de monitoreo no invasiva en Android y Wear OS
- Realizar el seguimiento del cumplimiento de actividades planificadas

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

- El grupo está formado por 5 personas, docentes de grado, postgrado y alumnos.
- En el área de dispositivos móviles se encuentran en realización, 2 tesis de maestría y 1 tesina de grado en la UAI

Sistema de respuesta a emergencias y gestión de riesgos en Ciudades Inteligentes debido al cambio climático

Carlos Lugani, Mauro Cambarieri, Diego Birochio, Guillermo Malpeli, María Parrotti

Universidad Nacional de Río Negro - Sede Atlántica
Laboratorio de Informática Aplicada / Laboratorio de Investigación y Conservación de la Biodiversidad

CONTEXTO

La gestión de iniciativas de respuesta ante múltiples incidentes con origen en el cambio climático es una acción que se debe definir dentro del concepto de Ciudades Inteligentes. La sociedad debe entender las situaciones que podrían ocurrir promoviendo la educación de los ciudadanos y las iniciativas para proteger la vida de las personas, el medio ambiente donde se establecen las ciudades y las mismas ciudades ante una emergencia.

Se pretende definir que tipo de incidentes o desastres son posibles y el nivel de preparación ante estas situaciones que tiene la ciudad. Asimismo se debe analizar la interrelación de ocurrencias (se presenta la figura de efecto dominó) entre factores que se pueden sumar determinado un incidente posterior y así escalando en forma sucesiva. Se destaca la existencia de incidentes debido al cambio climático como ser: inundaciones, olas de calor, tormentas, sequías, incendios, deterioro de la calidad del aire, pérdida de la diversidad urbana, colapso de drenajes, cortes de energía, daños en vías de transporte, entre otras situaciones, que a su vez pueden ocurrir en forma relacionada o no.



En este proyecto se enumerarán factores intervinientes, se analizará el posible impacto teniendo en cuenta ocurrencias históricas en ciudades (aun no siendo Ciudades Inteligentes). Asimismo se contextualizarán las acciones que han sido llevadas a cabo en el pasado para analizar si han sido exitosas y prever los mejores planes de acción para Ciudades Inteligentes y cómo el desarrollo de capacidades,

ayudarían a gestionar incidentes en especial teniendo en cuenta los habitantes mas vulnerables.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Existen varios aspectos iniciales, intermedios y finales a definir, la visión de Ciudades Inteligentes determina cómo se pueden aprovechar los beneficios de comunicaciones, tecnología, participación ciudadana, rol de la gestión del estado y empresas. Se analizarán los relevamientos necesarios y posibles respuestas eficientes de acuerdo al tiempo y de qué forma se puede reducir el impacto de ocurrencias.

Se tendrá en cuenta un análisis de riesgos e impactos, para determinar planes de acción en forma individual, relacionados y en conjunto, que puedan ser revisados en forma dinámica por un organismo que tenga injerencia sobre las acciones previas y posteriores a incidentes.



RESULTADOS OBTENIDOS/ ESPERADOS

Hoja de ruta para seleccionar qué tipo de desastres son posibles en un territorio, qué interrelaciones se pueden dar entre ellos, cómo se pueden reducir los riesgos y las circunstancias en especial cuando varias se presentan en conjunto y así poder determinar un esquema innovador para el tratamiento y gestión de desastres. Asimismo se esperan en general los beneficios siguientes como resultados finales:

- Indicadores de impacto, riesgo, medidas activas
- Definición de procesos formales
- Mejor comunicación con los residentes

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de trabajo se encuentra formado por tres investigadores formados, un investigador en formación y una alumna, de las carreras Licenciatura en Sistemas y Licenciatura en Ciencias del Ambiente. Se desarrollará un plan de trabajo de la carrera de Doctorado, un plan de trabajo para una Maestría y un Trabajo Final de Carrera.

AUTORES

Javier Díaz, [javier.diaz@unlp.edu.ar](#)
Agustín Candia, [agustin.candia@unlp.edu.ar](#)
Jorge Bellavita, [jorge.bellavita@unlp.edu.ar](#)
Laura Fava, [laura.fava@unlp.edu.ar](#)
Vanessa Aybar, [vanessa.aybar@unlp.edu.ar](#)
Emanuel Borda, [emanuel.borda@unlp.edu.ar](#)
Matías Pagano, [matias.pagano@unlp.edu.ar](#)

LINTI

Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas

Facultad de Informática

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Calle 50 esq. 120, 2do Piso. Tel: +54 221 4223528

Sistemas inteligentes para la gestión sostenible del recurso hídrico

RESUMEN

La gestión sostenible de recursos hídricos constituye un desafío crítico e interdisciplinario que requiere el desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso. En la actualidad, la gestión del recurso hídrico en contextos urbanos enfrenta desafíos significativos, como la falta de información en tiempo real y la necesidad de mejorar la eficiencia operativa. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.

Las líneas de investigación, desarrollo e innovación se centran en el desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.

Palabras Claves: Internet de las Cosas (IoT), LoRaWAN, smart-water, Inteligencia Artificial, gestión sostenible del recurso hídrico.

CONTEXTO

Elaborar un plan de desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Las líneas de investigación, desarrollo e innovación se centran en el desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.

El desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.

- Desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico.
- Desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico.
- Desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico.
- Desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico.
- Desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico.

RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Los resultados obtenidos y esperados se centran en el desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.

El desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.

El desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.



FIG 1. MACROMEDIDOR EN PLANTA

La gestión sostenible del recurso hídrico requiere el desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.



FIG 2. PLATAFORMA DE MONITOREO: PRODUCCIÓN DE AGUA, SALINIDAD DEL AGUA Y CORRELACION_BOMBEO_NIVEL_SALINIDAD

Los resultados obtenidos y esperados se centran en el desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.

El desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.

El desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.

El desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.

El desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.

El desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.

El desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y PROYECTOS CONJUNTOS

El desarrollo de tecnologías innovadoras para la adquisición de datos y la gestión del recurso hídrico. Estas líneas conforman una arquitectura tecnológica orientada a mejorar la eficiencia operativa de la red de distribución de agua potable y la gestión del recurso hídrico.

TECNOLOGÍA Y DESARROLLO TURÍSTICO: APORTES PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE DESTINOS LOCALES

OBJETIVO

Analizar, diseñar y desarrollar productos digitales basados en tecnologías emergentes que contribuyan a la transformación digital del turismo local, mejorando la gestión del destino y la experiencia de los visitantes.

CONTEXTO Y MOTIVACIÓN

La transformación digital está modificando la forma en que los destinos turísticos gestionan sus recursos y se relacionan con los visitantes. Tecnologías como aplicaciones móviles, geolocalización, inteligencia artificial y analítica de datos permiten:

- mejorar la experiencia del visitante
- generar información en tiempo real
- optimizar la gestión turística

En destinos emergentes como Caleta Olivia, la incorporación de tecnologías digitales representa una oportunidad para fortalecer la identidad local, mejorar la promoción turística y favorecer el desarrollo económico regional. El proyecto se desarrolla en articulación con la Municipalidad de Caleta Olivia, orientando la investigación hacia necesidades concretas del territorio.



PALABRAS CLAVE

Turismo | Transformación Digital | Tecnologías para la Digitalización | Productos Digitales | Desarrollo Web y Móvil | Destinos Emergente

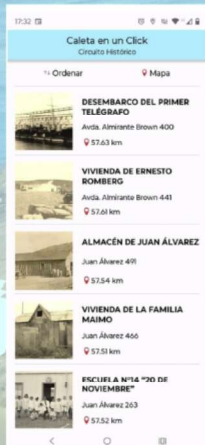
RESULTADOS OBTENIDOS

Se desarrolló la familia de aplicaciones móviles "Caleta en un Click", destinada a brindar información turística digital.

Aplicaciones desarrolladas:

Caleta en un Click Círculo Histórico

- Guía turística digital
- Información sobre sitios históricos
- Disponible en Android



Caleta en un Click Círculo Flora

- Circuito de senderismo
- Información sobre especies nativas
- Apoyo para guías turísticos o recorridos autónomos



Prototipos de soluciones digitales

- App para reconocimiento de plantas mediante Inteligencia Artificial
- Aplicaciones con geolocalización para recorridos turísticos
- Aplicaciones con gamificación para aprendizaje y promoción turística



FORMACIÓN DE RRHH

El grupo GIFIS desarrolla actividades de formación en investigación y desarrollo:

- docentes-investigadores de UNPA
- estudiantes de grado y posgrado
- dirección de trabajos finales de carrera
- formación continua en tecnologías digitales

Durante el proyecto se graduaron estudiantes de Ingeniería en Sistemas y Analista de Sistemas, fortaleciendo la formación de recursos humanos en el área.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

Identificación de requisitos y diseño de productos digitales considerando usabilidad, accesibilidad y experiencia de usuario.

DESARROLLO DE PRODUCTOS DIGITALES TURÍSTICOS

Diseño e implementación de aplicaciones y plataformas para apoyar la gestión del destino y la experiencia del visitante.



ANALÍTICA DE DATOS PARA TURISMO

Aplicación de técnicas de análisis de datos para apoyar la planificación y toma de decisiones.



ANÁLISIS DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES

Evaluación de tecnologías con potencial impacto en el desarrollo turístico local.



MADUREZ DIGITAL DEL SECTOR PÚBLICO

Diseño de modelos para evaluar el nivel de transformación digital en organismos turísticos.



AUTORES



Adriana MARTIN
adrianaelba.martin@gmail.com
Viviana SALDAÑO
vsaldanio@gmail.com
Gabriela GAETIÁN
gabrielagaetan@uaco.unpa.edu.ar
Mariela COLOMBRES
mariela_colombres@hotmail.com
Paula DIEZ
paulamabeldiez@gmail.com
Silvia VILLAGRA
svillagra@uaco.unpa.edu.ar
Claudia CARDOZO
claudia_yoryi@yahoo.com.ar
Juan ARNEO
juan.arnedo@unpa.edu.ar
Christian MONTAÑO TORRICO
christian.montano@unpa.edu.ar

UN ENFOQUE UNIFICADO DE VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE SOFTWARE BASADO EN EXPRESIONES REGULARES

Martín L. Larrea, Dana K. Urribarri, M. Luján Ganuza, Matías N. Selzer, Antonella S. Antonini

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación
Universidad Nacional del Sur

RESUMEN

Este trabajo presenta una línea de investigación orientada a la Verificación y Validación de Software mediante el uso de Expresiones Regulares como mecanismo formal para la especificación y evaluación del comportamiento de sistemas informáticos. La propuesta aborda tanto actividades de verificación, vinculadas al testing de implementaciones de software, como actividades de validación, centradas en el análisis del comportamiento observable desde la perspectiva del usuario. La línea de investigación se apoya en una serie de trabajos publicados entre 2017 y 2024, en los que se exploran técnicas de testing de caja negra y caja blanca aplicadas a visualizaciones de información, sistemas orientados a objetos y software industrial. A lo largo de esta evolución, las Expresiones Regulares se utilizan para modelar secuencias de interacciones, intercambio de mensajes y ejecución de comportamientos esperados, permitiendo un enfoque unificado y flexible para el testing. Como resultado de esta línea de trabajo se desarrolló el framework de testing TAPIR, basado en la especificación de comportamiento mediante Expresiones Regulares y el uso de Programación Orientada a Aspectos. Actualmente, la investigación se encuentra en una nueva etapa orientada a la extensión del framework para soportar testing a nivel de clase en el paradigma orientado a objetos, mediante una estrategia modal implementada en Java. Esta línea de investigación contribuye al desarrollo de metodologías y herramientas que permiten evaluar la calidad del software en contextos complejos, promoviendo enfoques reutilizables, expresivos y alineados con las necesidades actuales de la Ingeniería de Software.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

La línea de investigación se centra en el uso de Expresiones Regulares como mecanismo formal para especificar y evaluar el comportamiento de sistemas de software en actividades de Verificación y Validación, modelando secuencias esperadas de eventos, interacciones o mensajes y contrastándolas con la ejecución real para detectar desviaciones. Inicialmente, abordó el testing de sistemas interactivos, especialmente visualizaciones de información, mediante técnicas de caja negra que permiten describir y verificar secuencias de interacciones de usuario sobre interfaces gráficas, superando el enfoque tradicional basado solo en entradas y salidas. Posteriormente, la propuesta se extendió al testing de caja blanca en sistemas orientados a objetos, utilizando Expresiones Regulares para especificar secuencias de mensajes entre objetos y evaluar comportamientos a nivel de implementación, apoyándose en mecanismos de instrumentación no invasivos e integrando Programación Orientada a Aspectos. Esta consolidación dio lugar al framework TAPIR, que unifica la especificación formal del comportamiento con el monitoreo y la evaluación automática de ejecuciones, facilitando soluciones reutilizables y extensibles. Más adelante, la línea amplió su alcance hacia contextos industriales y sistemas complejos vinculados a la Industria 4.0, incorporando además técnicas de runtime verification e implementaciones en lenguajes dinámicos como JavaScript. Actualmente, se encuentra en expansión hacia el testing a nivel de clase dentro del paradigma orientado a objetos, mediante una nueva versión de TAPIR implementada en Java que incorpora una estrategia modal para Class Level Testing, con el objetivo de fortalecer la verificación de factores internos de calidad, manteniendo la expresividad y el carácter unificador de las Expresiones Regulares como lenguaje de especificación de comportamiento.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En lo concerniente a la formación de recursos humanos en el transcurso del 2025 se desarrollaron dos tesis de grado de la Ingeniería en Sistemas de Información, así también como un proyecto de grupo de investigación "Verificación y Validación de Software en la Industria 5.0" (PGI 2024-2028 24/N059).

Proyecto de Grupo de Investigación

* Verificación y Validación de Software en la Industria 5.0, PGI 2024-2028.

VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN DE SOFTWARE EN LA INDUSTRIA 5.0

Martín L. Larrea, Dana K. Urribarri, M. Luján Ganuza, Matías N. Selzer, M. Laura Cobo, Antonella S. Antonini, Leila Vecslir

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación
Departamento de Economía
Universidad Nacional del Sur

RESUMEN

La Industria 5.0 amplía el enfoque de la Industria 4.0 al reconocer el potencial de la industria para alcanzar objetivos sociales que van más allá del empleo y el crecimiento económico, colocando el bienestar del trabajador en el centro del proceso productivo. A partir del estado del arte en Verificación y Validación de Software, así como de los principios de la Industria 5.0 en la interacción entre usuarios y software, es posible diseñar, implementar y adaptar metodologías y herramientas que faciliten la detección de errores y problemas en los factores de calidad, tanto internos como externos, del software. El proyecto se estructura en dos ejes complementarios: el desarrollo de herramientas y metodologías de Verificación y Validación de Software alineadas con la Industria 5.0, y la formación de perfiles no informáticos para su participación activa en procesos de validación de software. De esta manera, se promueve la mejora en la capacitación de los recursos humanos y un mayor control sobre la calidad del software.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Basándonos en el estado del arte de la verificación y validación de software, y en los objetivos establecidos para la Industria 5.0 en cuanto a la relación usuario/software, es posible definir, implementar y adaptar metodologías y herramientas que permitan detectar errores y/o problemas, tanto en los factores de calidad externos y/o internos del software. La generación de espacios de formación orientados a perfiles de trabajadores no informáticos, permite su capacitación para poder realizar la validación de software en aspectos funcionales y no funcionales. Esto logra mejorar la capacitación de los recursos humanos y un mayor control de la calidad del software. El objetivo general consiste en el estudio, desarrollo y difusión de metodologías para la validación y verificación de software en el contexto de Industria 5.0. El objetivo específico de este trabajo de investigación consiste en el diseño y desarrollo de herramientas que asistan en el desarrollo software para asegurar la calidad del producto final, particularmente en aquellos aspectos vinculados con la satisfacción del usuario al usar el software. También es un objetivo específico el de generar capacitaciones a perfiles no técnicos sobre cómo usar estas herramientas.

RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS

Esta línea de investigación es resultado de diversos trabajos publicados cuyos resultados se resumen en: Larrea, Martín L., and Dana K. Urribarri. "New verification and validation tools for Industry 4.0 software." *Designing Smart Manufacturing Systems*. Academic Press, 2023. 61-88.

El equipo se encuentra trabajando en expandir las técnicas presentadas en este artículo para incluir una estrategia de testing orientado a objetos a nivel de clase con una metodología modal. A partir de esta línea de trabajo se espera expandir las metodologías de testing a nivel de experiencias de usuario y de funcionalidad.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En lo concerniente a la formación de recursos humanos se detallan las tesis en desarrollo y concluidas relaciones con las líneas de investigación presentadas, así también como un proyecto de grupo de investigación.

Tesis de Grado

- * Testing de Software mediante Especificación de Secuencia de Mensajes (MSS) usando aspectos en Javascript, Luciano Pacione, 2023.
- * Evaluación de herramientas para el Testing Automatizado de API's, Javier Amorosi, 2023.
- * Verificación y Validación de Software en el Entorno Symfony, Nahuen Antiman, 2023.
- * Testing de Software mediante Análisis Dinámico usando Aspectos en C#, Martín Hredil, 2022.
- * Testing de Visualizaciones mediante Expresiones Regulares, Martín Schiaffino, 2022.
- * Testing Funcional en el Contexto de la Telemedicina, Johanna Escudero, 2022.
- * Técnicas de Testing Orientado a Objetos basadas en Secuenciamiento de Métodos, Juan Ignacio Rodriguez Silvia, 2020.

Proyecto de Grupo de Investigación

- * Verificación y Validación de Representaciones Visuales y sus Interacciones, PGI 2019-2023.
- * Verificación y Validación de Software en la Industria 5.0, PGI 2024-2028.

Al momento de la presentación de este trabajo se cuenta con cuatro tesis de grado en desarrollo y una tesis de magister en desarrollo. Se han concluido en el último año 7 tesis de grado vinculadas a la temática de este trabajo.

Procesamiento de Señales y Sistemas de Tiempo Real



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

CARACTERIZACIÓN DE TÉCNICAS DE SINCRONIZACIÓN HORARIA EN SISTEMAS DISTRIBUIDOS MEDIANTE GNSS Y RTC DE BAJO COSTO PARA TELEMETRÍA A ESCALA GLOBAL

María Macarena Repetto¹, Federico Ares^{1,2,3}, Sebastián Lucas², Nicolás Scivetti^{1,2}, Andrés Bilmes^{1,2}

¹Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

²Instituto Patagónico de Geología y Paleontología

³Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Chubut

mrepetto@ing.unp.edu.ar

RESUMEN

Este trabajo presenta un prototipo híbrido GNSS-RTC basado en ESP32 para sincronizar la hora en sistemas de telemetría distribuidos. El trabajo explora el uso del pulso satelital 1PPS y mensajes NMEA para disciplinar el reloj RTC local, calculando dinámicamente offset y deriva.

INTRODUCCIÓN

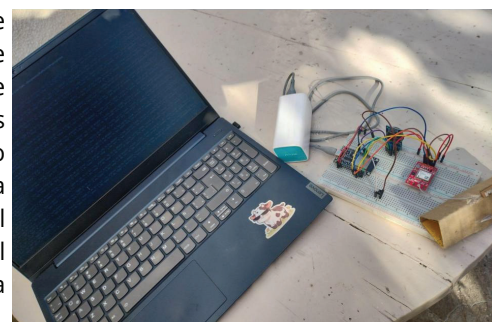
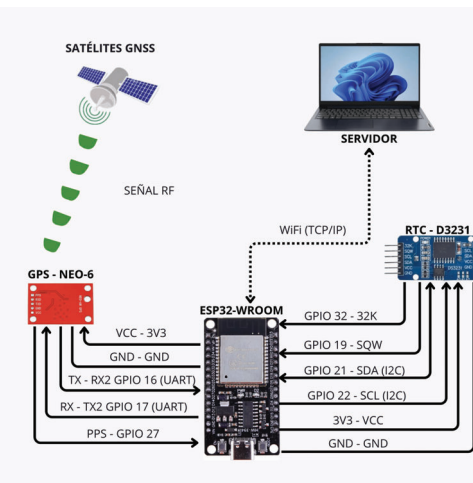
En sistemas distribuidos, la disponibilidad de una referencia temporal precisa resulta fundamental para la correcta correlación de datos adquiridos. No obstante, los relojes locales de tiempo real (RTC) son propensos a presentar degradación de precisión debido a deriva y variaciones térmicas, mientras que los protocolos de sincronización basados en red (como NTP) pueden verse afectados por la inestabilidad de la conectividad IP. Por su parte, los sistemas **GNSS** proporcionan referencias de alta precisión mediante la combinación de la señal **1PPS** y mensajes **NMEA**; sin embargo, su desempeño depende de las condiciones de recepción, y los receptores de bajo costo pueden introducir fluctuaciones temporales (jitter). En el presente trabajo se aborda una arquitectura híbrida que combina el RTC local con la referencia del GNSS para lograr una sincronización robusta, precisa y económica en sistemas embebidos.

METODOLOGÍA

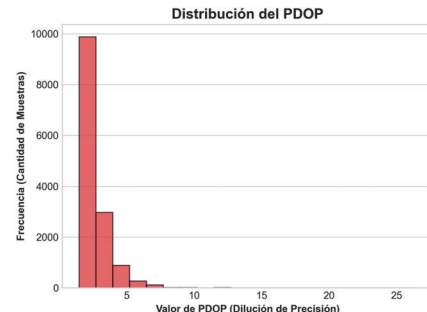
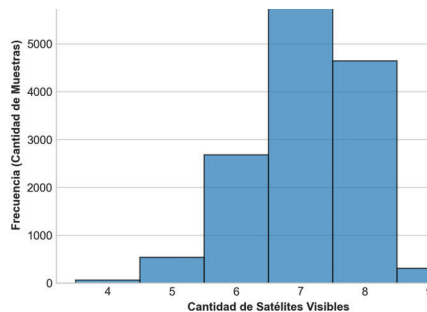
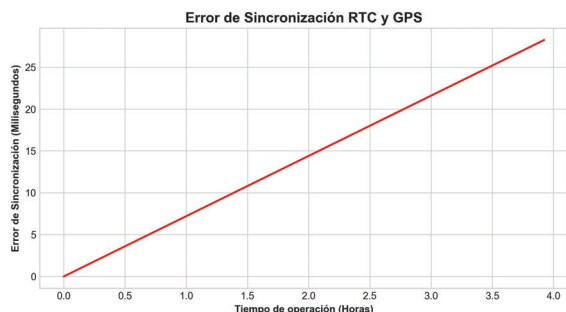
Se construyó un hardware prototipo basado en una placa de desarrollo ESP32 que combina GNSS y RTC.

Los periféricos se comunican con el procesador ESP32 mediante los protocolos I2C (RTC) y UART (GPS). La señal 1PPS y SQW se captura mediante rutinas de interrupción (ISR) mientras que el contador de pulsos incorporado del ESP32 captura la señal de clock de 32kHz del RTC. Los flancos de 1PPS se utilizan para contabilizar cuentas parciales de clock RTC, permitiendo estimar el error de sincronismo.

Se implementó un sistema de telemetría de diagnóstico que monitorea las variables de interés, incluyendo parámetros de calidad de recepción como cantidad de satélites visibles y la dilución de posición PDOP con el fin de correlacionar la calidad del entorno GNSS con la incertidumbre temporal del nodo.



RESULTADOS PRELIMINARES



Las pruebas sobre el hardware prototipo permitieron cuantificar el error de sincronización entre la señal de 32kHz del RTC y la señal 1PPS del GPS. Asimismo se registraron las condiciones de visibilidad de satélites y dilución de precisión durante la captura. Se manifestaron dificultades para realizar pruebas extendidas debido a falta de robustez en el conexionado del protoboard.

TRABAJO A FUTURO

Robustez de Hardware: Migración a placa experimental con conexiones soldadas y protección IP66 para uso continuo en exteriores. **Modelado de error:** Implementación de un esquema de modelado en tiempo real mediante filtro de Kalman para estimar el estado del reloj a partir de medición continua y rechazar fluctuaciones espurias. **Disciplinamiento:** a partir del modelo, implementar estrategias de corrección del RTC permitiendo acotar el error máximo. **Ensayos Prolongados:** Evaluar la evolución del error disciplinado en distintas condiciones de visibilidad y calidad de recepción GNSS durante períodos de tiempo extendidos.

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE JSON Y CBOR PARA SISTEMAS INDUSTRIALES DE IIOT EN TIEMPO REAL SOBRE DISPOSITIVOS EDGE ESP32

AUTORES

Néstor Adrián Balich¹ nestor.balich@uai.edu.ar
 Franco Adrián Balich¹ francoadrian.balich@uai.edu.ar
 Madiyar Zhunussov² zhunussov@uni.minerva.edu
 Fabian Steinmetz² fabian@uni.minerva.edu

FILIACIÓN

¹ Universidad Abierta Interamericana (UAI)
 Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI)
² Minerva University
 College of Computational Sciences

LINEA DE INVESTIGACION

Procesamiento de Señales y Sistemas de Tiempo Real

Contexto

En entornos de Internet Industrial de las Cosas (IIoT), la eficiencia en la comunicación impacta directamente en el consumo energético, el determinismo, la escalabilidad y el desempeño en tiempo real. JSON (RFC 8259) es el formato dominante por su legibilidad y adopción en arquitecturas web; sin embargo, en nodos edge con recursos limitados, su procesamiento basado en texto introduce sobrecarga significativa. CBOR (RFC 8949) fue diseñado para entornos restringidos, proporcionando codificación binaria sin procesamiento de cadenas.

Resumen

Este trabajo presenta una evaluación experimental comparativa entre JSON y CBOR sobre un nodo edge basado en ESP32 operando a 240 MHz. Se realizaron 50 pruebas por formato utilizando MQTT como protocolo de transporte. Los resultados muestran que CBOR reduce el payload en un 28,2%, disminuye los ciclos de CPU un 99,8% y mejora la latencia de parseo en un factor de 650×. Estas mejoras posicionan a CBOR como formato preferido para aplicaciones IIoT con restricciones de tiempo real, energía y escalabilidad en dispositivos edge.

Líneas de Investigación / Desarrollo

Evaluar si CBOR ofrece ventajas medibles sobre JSON en condiciones reales de edge industrial utilizando ESP32. Contribuciones: evaluación empírica en hardware real (ESP32 240 MHz), medición directa de ciclos de CPU, análisis de impacto en lazo de control de 100 Hz y discusión sistémica sobre determinismo, energía y escalabilidad. Arquitectura: nodo emisor Python, protocolo MQTT, nodo receptor ESP32, red Wi-Fi.

Resultados Obtenidos

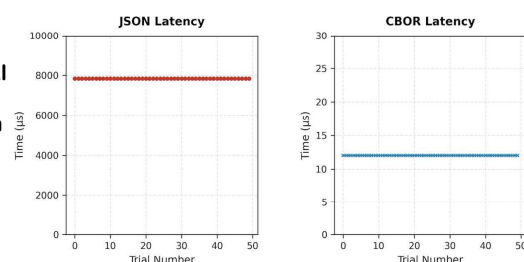
CBOR logró una reducción del 28,2% en la carga útil, reduciendo el tiempo de transmisión y el consumo energético. En ciclos de CPU, demostró una reducción del 99,8%, liberando capacidad para análisis local. En latencia, mostró una mejora de 650×: en un lazo de control de 100 Hz, JSON consume el 78% del ciclo mientras CBOR consume solo el 0,12%. El cuello de botella dominante es la sobrecarga de deserialización, no el ancho de banda. CBOR mejora significativamente la eficiencia energética, la escalabilidad (rendimiento 30–50× superior) y el comportamiento determinista.

Resultados Esperados

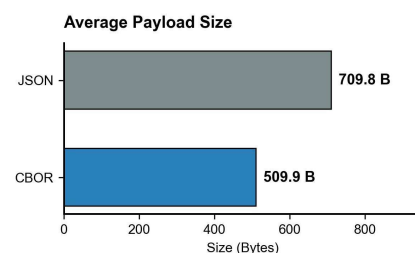
CBOR ofrece ventajas sustanciales respecto a JSON en sistemas IoT industriales basados en ESP32: 28,2% menos de carga útil, 99,8% menos uso de CPU y 650× más rápido en análisis sintáctico. Para la automatización industrial IoT, robótica y telemetría de alta frecuencia, CBOR representa una opción de serialización técnicamente superior. La selección del formato debe tratarse como una decisión arquitectónica a nivel de sistemas.

Formación de Recursos Humanos

El equipo estuvo conformado por dos docentes-investigadores del LRFIA (UAI) y dos estudiantes de Minerva University. Los estudiantes participaron en programación de ESP32, implementación de MQTT, evaluación de formatos de serialización y diseño experimental en tiempo real. El proyecto fomentó el intercambio internacional y la producción científica colaborativa entre ambas universidades.



Comparación del ciclo de CPU para la deserialización de JSON y CBOR en ESP32.



Comparación del tamaño medio de la carga útil entre JSON y CBOR..

IMPLEMENTACIÓN DE INTERFACES CEREBRO-COMPUTADORA INTEGRANDO BIOFEEDBACK EEG EN VIDEOJUEGOS.

AUTORES

Romina Galizio carlaromina.galizio@alumnos.uai.edu.ar

Berenice Balich berenicelourdes.balich@uai.edu.ar

Néstor Adrián Balich nestor.balich@uai.edu.ar

FILIACIÓN

Universidad Abierta Interamericana (UAI)
Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI)

LINEA DE INVESTIGACION

Procesamiento de Señales y Sistemas en Tiempo Real

Contexto

El trabajo describe el diseño e implementación de una interfaz cerebro-computadora (BCI) que utiliza señales EEG para interactuar con un videojuego. El sistema capta, procesa y transmite datos neurofisiológicos, los cuales modifican dinámicamente el entorno virtual según el estado cognitivo del usuario. El proyecto tiene un enfoque experimental y busca explorar nuevas formas de interacción humano-computadora mediante biofeedback emocional.

Resumen

El proyecto se enmarca en el área de procesamiento de señales y sistemas, abordando la adquisición, procesamiento y transmisión de señales EEG bajo restricciones de baja latencia. Se centra en la integración de datos neurofisiológicos en entornos interactivos, combinando procesamiento digital de señales, sincronización temporal y sistemas distribuidos. Además, se vincula con el desarrollo de videojuegos adaptativos y la interacción humano-computadora.

Líneas de Investigación / Desarrollo

Desarrollar un sistema basado en interfaces cerebro-computadora que integre señales EEG con un motor de videojuegos Godot, permitiendo generar entornos interactivos adaptativos en tiempo real mediante biofeedback emocional. Se busca explorar nuevas formas de interacción donde el estado cognitivo del usuario influya directamente en la dinámica del entorno virtual.

Resultados Obtenidos

Se logró la integración funcional del sistema EEG-Godot, con transmisión continua de datos en tiempo real, sincronización adecuada y respuesta interactiva coherente basada en métricas de atención y relajación, integrando de manera efectiva el dispositivo EEG, el middleware desarrollado en Python y el motor de videojuegos Godot.

Resultados Esperados

Se espera consolidar una transmisión continua de datos neurofisiológicos en tiempo real, manteniendo estabilidad y sin pérdidas significativas de información. Asimismo, una adecuada sincronización entre la adquisición de la señal, su procesamiento y la respuesta visual en el entorno virtual. El sistema tenga una respuesta interactiva coherente, reflejando cambios en las métricas de atención y relajación del usuario. Como también el correcto funcionamiento del biofeedback, permitiendo que el usuario pueda percibir una relación entre su actividad cerebral y las modificaciones del entorno del videojuego.

Formación de Recursos Humanos

El proyecto integra a docentes y alumnos de Ingeniería en Sistemas y Licenciatura en producción de simuladores y videojuegos en un espacio de formación e investigación aplicada.



Laboratorio de Robótica Física
e Inteligencia Artificial

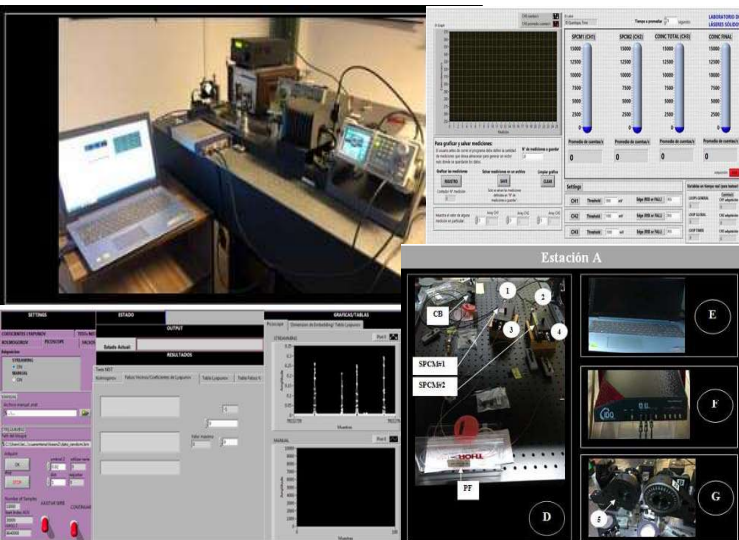
CAETI Centro de Altos Estudios
en Tecnología Informática



Procesamiento computacional de series temporales para el estudio del caos y la aleatoriedad en sistemas físicos complejos

Juliana Bourdieu^{1,2}, Myriam Nonaka¹, Mónica Agüero^{1,2}, Marcelo Kovalsky¹

1. Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF)/ Departamento de Investigaciones en Láseres y sus aplicaciones (DEILAP-CONICET)/ Laboratorio de Láseres Sólidos (LLS). Web: <https://llsceilap.wixsite.com/laser/about>. E-mail: {jbourdieu, mnonaka, maguero, mkovalsky}@citedef.gob.ar. 2. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEyN)/ Universidad de Buenos Aires (UBA).



CONTEXTO

El Laboratorio de Láseres Sólidos (LLS), perteneciente al Departamento de Investigaciones en Láseres y sus aplicaciones (DEILAP) en el Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF), inició sus actividades en 1978 y se especializa en el estudio, desarrollo y aplicación de láseres de estado sólido. Desde 1992 es pionero en Argentina en la tecnología de láseres totalmente sólidos (all-solid-state lasers). Entre sus hitos de relevancia se destacan la primera medición de las desigualdades de Bell y la realización del primer laser de Nd:YAG con mode-locking por efecto Kerr y los estudios fundamentales sobre el régimen caótico en láseres de Ti:Zafiro de femtosegundos en Argentina, contribuyendo significativamente al avance del conocimiento en dinámica no lineal y óptica ultrarrápida.

RESULTADOS

Se logró el diseño, automatización y control de dos plataformas experimentales: una orientada al estudio de señales cuánticas y otra al análisis de señales clásicas provenientes de láseres de estado sólido. En el área cuántica, se implementó un sistema sincronizado de adquisición en dos estaciones remotas (Alice y Bob), separadas aproximadamente 60m, incorporando el control automatizado. Este desarrollo dio lugar a un arreglo experimental automatizado único a nivel nacional, con adquisición

mediante TDCs de alta resolución y procesamiento propio de datos de time stamping, lo que permitió calcular correlaciones, determinar el parámetro de entrelazamiento S y generar secuencias binarias para el análisis de aleatoriedad.

Se alcanzó la automatización en tiempo real de la adquisición de señales provenientes de un laser sólido con modulación de pérdidas, junto con el procesamiento y ajuste de parámetros como la frecuencia de modulación. A partir del análisis de series temporales experimentales, se identificaron regímenes caóticos determinísticos y se sentaron bases para futuras estrategias de investigación. Estos resultados dieron lugar a publicaciones en revistas internacionales de alto impacto y contribuyeron a consolidar la proyección científica del grupo. Asimismo, se prevé continuar y profundizar las investigaciones en las líneas actuales vinculadas a dinámica no lineal, aleatoriedad en sistemas complejos, generación de pares de fotones entrelazados y aplicaciones en tecnologías cuánticas.

LINEAS DE I/D

- Estudio de la dinámica no lineal en láseres de estado sólido.
- El análisis de aleatoriedad en sistemas físicos complejos.
- La generación de pares de fotones en estados entrelazados.
- Estudios fundamentales de Mecánica Cuántica.
- La Distribución Cuántica de Claves (QKD) para criptografía.

FORMACIÓN DE RRHH

Se desarrollaron en la última década 10 Laboratorios 6 y 7, así como 2 tesis de licenciatura, y 2 tesis doctorales (1 más en curso) en Física y 1 en Ingeniería, en articulación con universidades como la Universidad de Buenos Aires (UBA) y la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). Esta interacción fortalece la vinculación entre el sistema científico-tecnológico y el ámbito universitario, promoviendo una formación integral basada en la investigación experimental y el desarrollo tecnológico, reflejando la continuidad y consolidación de la formación de recursos humanos altamente calificados.

AGRADECIMIENTOS

Este Póster se ha publicado con el subsidio PIP 00484-22 CONICET.



PRÓTESIS ROBÓTICA BASADA EN VISIÓN COMPUTACIONAL Y ARQUITECTURA DISTRIBUIDA

Santiago Andres Passerini, Francisco Tabelione,
Pedro Daniel Lopez

{SantiagoAndres.Passerini, Francisco.Tabellione}@alumnos.uai.edu.ar
{Pedro.Lopez}@uai.edu.ar

Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI), Facultad de Tecnología Informática, UAI Rosario.

RESUMEN

El proyecto presenta el diseño e implementación de una prótesis de mano robótica funcional fabricada en 3D. Utiliza una arquitectura distribuida con un procesador de alto rendimiento para visión artificial y un ESP32 NodeMCU para el control de actuadores, logrando una latencia mínima de 4.2 ms para replicar gestos en tiempo real.

CONTEXTO

Esta investigación se desarrolla en el CAETI (UAI), vinculando las cátedras de Sistemas de Tiempo Real e Ingeniería de Software. Se enfoca en la línea de "Sistemas Inteligentes y Robótica", buscando reducir la brecha de accesibilidad para personas con amputaciones mediante tecnologías de bajo costo.



RESULTADOS OBTENIDOS

El sistema demostró una eficacia de detección del 90% en condiciones variables. La latencia total estabilizada es de 4.2 ms, desglosada de la siguiente manera:

Etapas del Proceso	Latencia Promedio (ms)	Componente Responsable
Captura y preprocesamiento	1.8	X86-64/ARM64
Inferencia de red neuronal	1	X86-64/ARM64
Comunicación Serial (UART)	0.4	Bus de datos
Respuesta mecánica (PWM)	1	ESP32 NodeMCU
Tiempo Total (End-to-End)	4.2	Sistema Integral

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Participación de alumnos de 4to año de Ingeniería en Sistemas en el marco de investigaciones institucionales, fortaleciendo competencias profesionales avanzadas antes de la tesis final.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

- **Reconocimiento de Gestos:** Implementación de una red neuronal convolucional para detectar 21 landmarks (puntos clave) de la anatomía de la mano.
- **Arquitectura de Procesamiento:** Distribución de carga entre una unidad central (Inferencia de IA) y un puente de actuación (ESP32) para asegurar fluidez de movimiento.
- **Telemetría e Interfaz:** Desarrollo de monitoreo en tiempo real del estado de los motores y batería mediante las capacidades de red del NodeMCU.



Universidad Abierta Interamericana

El futuro sos vos.

179

www.uai.edu.ar

Reconocida Internacionalmente por la acreditadora CQAIE (Washington, USA)



Sistemas de Tiempo Real, Sistemas Embebidos y Técnicas de Simulación

Fernando Romero, Diego Encinas, Armando De Giusti, Lucas Maccallini, Alan Castelli, Horacio Villagarcía, Fernando G. Tinetti.

{fromero, dencinas, degiusti, hvw, fernando}@lidi.info.unlp.edu.ar,
{lucas.maccallini, alanfabcast}@gmail.com

Contexto

Esta línea de Investigación forma parte del proyecto F032, Computación de Alto Desempeño y Distribuida: Arquitecturas, Algoritmos, Tecnologías y Aplicaciones en HPC, Fog-Edge-Cloud, Big Data, Robótica, y Tiempo Real del Instituto de Investigación en Informática LIDI acreditado por la UNLP.

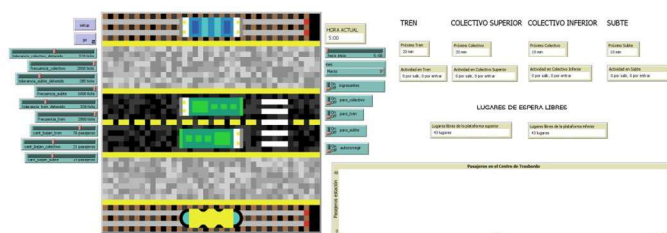
Líneas de Investigación y Desarrollo

Se trabaja sobre dos líneas: 1) Modelado y Simulación de Sistemas de Tiempo Real. 2) Sistemas de robótica y comunicaciones. Un sistema es de Tiempo Real (STR) si incluye restricciones de tiempo estrictas en los plazos en que, ante una determinada entrada, deben producir una salida e interactúa con el mundo físico.

Formación de Recursos Humanos

Se participa en el dictado de asignaturas y cursos de grado y posgrado en la Facultad de Informática de la UNLP y en otras universidades del país, así como en la dirección de Prácticas Profesionales Supervisadas (PPS) de Ingeniería en Computación y de tesis de la Licenciatura en Informática y Sistemas.

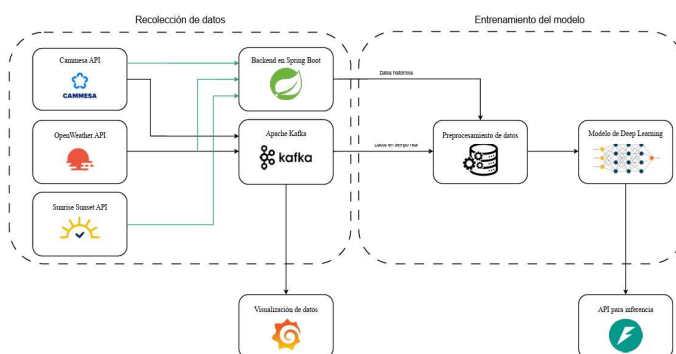
El grupo de trabajo de la línea presentada está conformado por 4 profesores con dedicación exclusiva, 2 ayudantes diplomados y 2 investigadores de la CICPBA.



Resultados Esperados y Obtenidos

Se han desarrollado tareas sobre:

- *Balanceo autónomo de vehículo de dos ruedas utilizando ESP32 con un control PID.
- *Planificación de trayectorias en tiempo real en ESP32 y se implementó en un robot.
- *Análisis de datos en tiempo real relacionados al consumo eléctrico para predecir demanda eléctrica.
- *Desarrolló un modelo sobre el tráfico en la Autopista 25 de Mayo de CABA.
- *Se modeló movimiento de trenes y pasajeros en el ferrocarril universitario de La Plata.
- *Se modeló el tráfico aéreo nacional utilizando el software ARENA.
- *Simulación sobre propagación del virus del dengue y evaluar el impacto de la vacunación en una población.



Procesamiento Distribuido y Paralelo



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

Adaptabilidad en la demanda para garantizar un uso eficiente de los recursos.

Karina Cenci – José Moyano – Andrés Salamanca – Sebastián Farías
{kmc, jose.moyano, cas,sebastian.farias}@cs.uns.edu.ar

CONTEXTO

Los servicios digitales permiten a personas, empresas y organismos públicos realizar tareas a distancia, lo que reduce los costes de tiempo y desplazamiento. Sin embargo, la demanda de servicios fluctúa con el tiempo, lo que exige que las infraestructuras informáticas adapten dinámicamente sus recursos para garantizar una prestación de servicios equitativa y eficiente. La utilización eficiente de los recursos repercute directamente en los costes operativos, mantenimiento y consumo energético, al tiempo que plantea cuestiones relacionadas con la sostenibilidad. La sostenibilidad se aborda como un concepto sistémico que abarca dimensiones sociales, medioambientales, económicas y

técnicas, y en el que la tecnología desempeña un papel clave a la hora de hacer frente a estos retos. La elasticidad de la infraestructura influye en la escalabilidad, disponibilidad y tolerancia a fallos, pero el aumento de los recursos físicos conlleva un mayor consumo de energía, mayores necesidades de espacio y más residuos tecnológicos. Para mitigar estos problemas, la propuesta sugiere mejorar la sostenibilidad del hardware mediante la migración de las plataformas tradicionales a los sistemas en chip (SoC) y a las computadoras de placa única, que ofrecen una mayor eficiencia energética y un menor espacio físico, aunque plantean nuevos retos técnicos



LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Adaptabilidad en el uso de los recursos.

- Uso eficiente de los recursos en una nube privada.
- Cluster basado en dispositivos de pequeña escala.
- Reducción del consumo energético y costos de comunicación

Métricas de evaluación.

- Evaluación de procesos de automatización.
- Recuperación ante fallos.
- Comparación con clústeres tradicionales

RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

Se diseñó y desplegó un clúster de cómputo de bajo costo y alta eficiencia energética basado en dispositivos de pequeña escala para soportar microservicios elásticos. La plataforma utiliza contenedores Docker sobre nodos ARM, logrando una reducción significativa del consumo energético y del costo total frente a clústeres tradicionales x86/amd64, además de requerir un menor espacio físico.

Las pruebas experimentales demostraron la viabilidad del despliegue elástico de microservicios, aun considerando las limitaciones propias del hardware de bajo costo, mediante el uso de imágenes ARM validadas. Entre los desafíos identificados se destacan la restricción en herramientas de software y la menor robustez individual de los nodos.

Como resultado, se definieron criterios de evaluación básicos y avanzados, centrados en disponibilidad, utilización de recursos, escalabilidad, costo de comunicación y seguridad. Asimismo, se propone un modelo de evaluación diferencial para hardware System-on-Chip, incorporando métricas como eficiencia energética por watt, disponibilidad del clúster, costo total de propiedad (TCO) y adaptabilidad de grano fino, respaldando el uso de clústeres sostenibles como alternativa para sistemas distribuidos elásticos.

Análisis Basado en Simulación de Sistemas de Salud e Infraestructuras de HPC.

Diego Encinas^{1,2}, Jimena Jara¹, Román Bond¹, Daniel Rosatto¹, Gustavo García Krahn¹, Ignacio Di Loreto¹, Eduardo Zarate¹, Verónica Scholz¹, Adriana Gaudiani³, Martín Morales^{1,4}

¹Proyecto de Investigación SimHPC - Programa TICAPPS - Instituto de Ingeniería y Agronomía - UNAJ

²Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI) - Facultad de Informática - UNLP - Centro Asociado CIC

³Área de Computación - Instituto de Ciencias - UNGS

⁴Unidad CodAppli - Facultad Regional La Plata - UTN

dencinas@unaj.edu.ar, elchejime@gmail.com, rbond@unaj.edu.ar, danielrosatto@gmail.com, krahn_gustavo@hotmail.com,

diloretoignacio@gmail.com, emzarate@exactas.unca.edu.ar, vero.scholz@gmail.com,

agaudiani@campus.ungs.edu.ar, martin.morales@unaj.edu.ar



Resumen

El objetivo de esta línea de investigación es el estudio de la performance de las arquitecturas multiprocesador y Cloud Computing a través de modelos de simulación. Enfocando a la obtención de herramientas que permitan predecir la eficiencia del sistema ante posibles escenarios y reconfigurar el sistema físico.

Se presenta una línea de Investigación que es parte del Proyecto de Investigación "Simulación, Computación de Altas Prestaciones (HPC) y optimización de aplicaciones sociales - SimHPC" de la Universidad Nacional Arturo Jauretche, acreditado por resolución interna 183/21. El proyecto aporta al Programa "Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en aplicaciones de interés social" - TICAPPS de la UNAJ. En el tema existe un convenio de colaboración en actividades de Investigación y Postgrado con el Instituto de Investigación en Informática - LIDI de la Universidad Nacional de La Plata y el Área de Computación del Instituto de Ciencias de la Universidad Nacional de General Sarmiento.

El crecimiento sostenido en la demanda del poder de cómputo remarca la necesidad de sistemas con enfoques de paralelización masiva y cómputo de alta performance (HPC, High Performance Computing). Los clusters se han convertido en uno de los enfoques principales para lograr paralelismo a bajo costo. Una noción extendida lo constituye la utilización de grid computing y más recientemente cloud computing.

Independientemente de la solución, estos sistemas constan de un gran número de componentes incluyendo nodos de procesamiento, bancos de memoria, discos, entre otros. En cuanto a las herramientas de simulación, CloudSim es un framework desarrollado en Java que provee las APIs necesarias para generar herramientas de simulación.

Contexto

Introducción

Líneas de investigación y desarrollo

Temas de Estudio e Investigación

- Arquitecturas multiprocesador para procesamiento paralelo: multiprocesador de memoria compartida, multiprocesador on-chip de memoria distribuida. Multicore, Clusters, Clusters de multicore. Grid. Cloud.
- Arquitectura de E/S paralela considerando el software, hardware, comunicaciones entre módulos y dispositivos de almacenamiento.
- Nuevos aportes de desarrollos que mejoren los modelos de simulaciones con CloudSim para el análisis de la performance en sistemas de arquitecturas de software de Cloud Computing.
- Modelado y simulación para la administración de sistemas de salud

Resultados y objetivos

Investigación experimental

- Diseño y desarrollo de modelos mediante técnicas de Modelado y simulación basada en agentes (ABMS) para analizar el comportamiento de las distintas capas de la pila de software de E/S.
- Utilización de agentes para generar la funcionalidad de los elementos físicos (procesadores, memoria, buses, drivers, entre otros) como así también de las interfaces en las arquitecturas de E/S.

•Análisis y modelado de librerías de archivos para aplicaciones que utilizan cómputo de altas prestaciones-HPC. Se ha utilizado AWS para creación de cluster virtuales y obtener métricas de la pila de software de E/S.

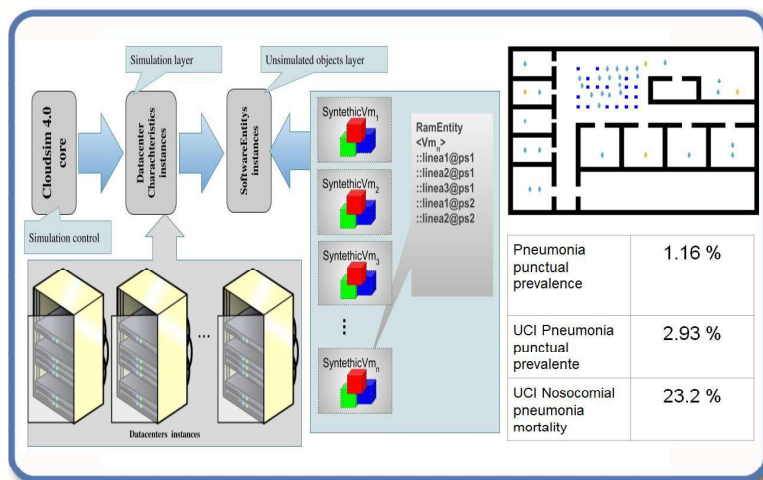
•Implementación de un panel de control con la herramienta PowerBI para la toma de decisiones de un hospital a partir de un conjunto de datos real.

•Implementación de comandos para ejecutar desde command center en NetLogo. Con esto se logró sintetizar el benchmark IOR correspondiente a la capa de aplicación de la pila de E/S.

•Diseño de prototipos de pruebas para estudiar entrada/salida como en el área de salud, utilizando microcontroladores.

•Contraste de una simulación de un cluster en la nube y uno idéntico desplegado en un sistema de cloud computing público.

•Modelado de infraestructuras de sistemas de salud. Implementación de un simulador para analizar el contagio de enfermedades intrahospitalarias.



Formación de Recursos Humanos

Dentro de la temática de la línea de I/D se participa en el dictado de la carrera de Ingeniería en Informática de la UNAJ. También aportan trabajos de alumnos de las materias Redes de Computadoras 2 y Programación en Tiempo Real. Por otro lado, algunos integrantes participan en el dictado de la Diplomatura en Ciencia de Datos de la UNAJ.

Durante 2025 se han realizado 4 publicaciones nacionales: una en el Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC) y tres publicaciones en el El Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CoNaiSI). En esta línea de I/D existe cooperación a nivel nacional e internacional. Hay dos investigadores realizando estudios de postgrado, dos becarios de Iniciación a la Investigación UNAJ y dos alumnos avanzados de grado colaborando en las tareas.

Aplicaciones Distribuidas en Arquitectura de Microservicios. Desafíos técnicos y mejores prácticas

Nelson Rodríguez, María Murazzo, Marcelo Moreno, Diego Medel, Fabiana Piccoli, Miguel Méndez Garabetti, Daniel Arias Figueroa, Melina Daroni Perini, Paulina Lenzo, Maximiliano Alcalá, Valentín Luján Vila

nelson@iinfo.unsj.edu.ar, marite@unsj-cuim.edu.ar, mpmoren@gmail.com, mpiccoli@unsl.edu.ar, mendez-garabettimiguel@uch.edu.ar, daaf@cidia.unsa.edu.ar, melinadaroni@gmail.com, paulilenzo@gmail.com, alcalamaximiliano03@gmail.com, valenlujan111@gmail.com

Contexto

El presente trabajo es la línea marco del proyecto de investigación Aplicaciones Distribuidas en Arquitectura de Microservicios. Desafíos técnicos y mejores prácticas, cuya propuesta se presentó para el período 2026-2027 en la UNSJ. El grupo de investigadores viene trabajando en proyectos relacionados con la computación móvil, distribuida y de alta performance, desde hace más de 25 años, al que se han incorporado estudiantes de informática. e investigadores de otras universidades que figuran el presente trabajo.

Línea de Investigación

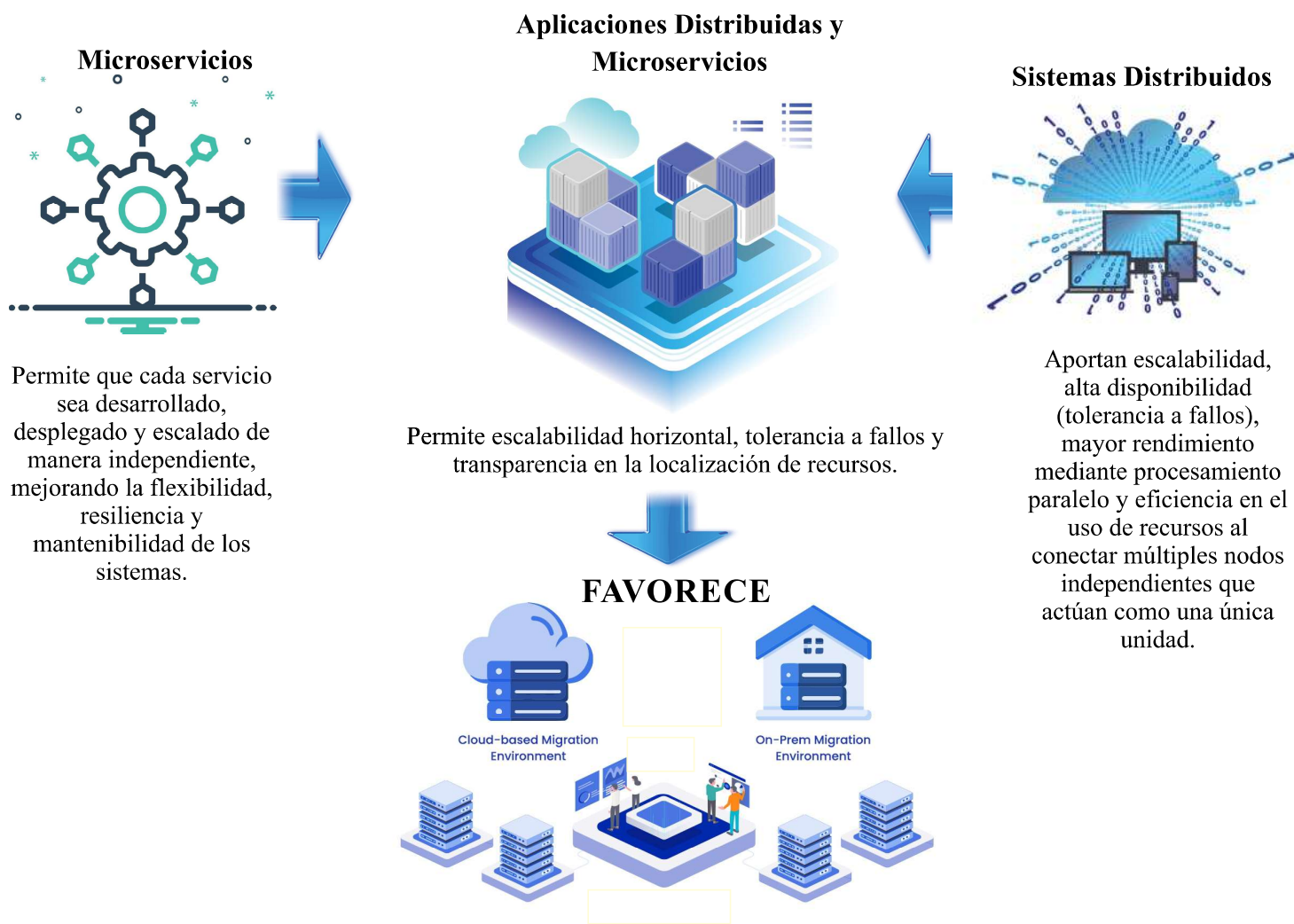
Objetivo general: Analizar y proponer un conjunto de mejores prácticas para el diseño, implementación y mantenimiento de aplicaciones distribuidas basadas en arquitectura de microservicios, considerando los principales desafíos técnicos actuales.

Resumen

Las aplicaciones distribuidas facilitan la escalabilidad y permiten la agilidad en el diseño y despliegue. Algunos problemas como la pérdida de control, la seguridad, la comunicación eficiente y la tolerancia a falla aún siguen sin resolverse completamente, lo cual la presentan como un área de investigación desafiante.

Además, los entornos distribuidos pueden ocasionar otros problemas adicionales, como sincronización, escalabilidad, consistencia, optimización del rendimiento, entre otros.

Los microservicios son arquitecturas de software esenciales para aplicaciones distribuidas modernas, pero requieren un enfoque disciplinado en diseño, seguridad, observabilidad y automatización. Adoptar buenas prácticas permite superar los retos técnicos y construir sistemas más robustos y sostenibles.



Resultados Obtenidos

En proyectos anteriores se han desarrollado trabajos finales en el área y publicaciones científicas en congresos internacionales. Como parte de las tareas de investigación, se inició el estudio de la arquitectura de microservicios, generando publicaciones y trabajos finales de alumnos de grado en 184 arquitecturas de microservicios.

Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo está compuesto por los investigadores de la UNSJ, UNSL, UNSA, y UCH de Mendoza y ocho alumnos de grado, de la UNSJ. Se está desarrollando una tesis doctoral sobre paralelismo híbrido y Big Data, una tesis de maestría en áreas afines y tres tesinas de grado en el área de Serverless computing, Virtualización y Computación distribuida.

Arquitectura IoT multiprotocolo para series temporales en el continuo borde-nube

Claudio Omar Biale¹, Selva Nieves Ivaniszyn¹, Rubén Luis María Castaño¹, Ariel Lutenberg²

¹ Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Misiones.

² CONICET-GICSAFe, Laboratorio de Sistemas Embebidos, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires

Resumen Las arquitecturas IoT centralizadas en la nube suelen presentar alta latencia, consumo elevado de ancho de banda y vulnerabilidad ante conectividad intermitente, especialmente en despliegues geográficamente distribuidos. Este trabajo presenta SensorWave, una plataforma IoT distribuida para el continuo borde-nube que integra interoperabilidad multiprotocolo, almacenamiento local con compresión y motor de reglas, un servicio despachador sin estado para coordinar consultas globales y un lenguaje de consulta declarativo tipo SQL para operar sobre series temporales. Como validación, se desarrolló Huerta IoT, una aplicación de monitoreo agrícola construida sobre SensorWave. Los resultados muestran que la propuesta reduce el tráfico ascendente y mejora los tiempos de respuesta, manteniendo la continuidad operativa y la disponibilidad de datos en escenarios con conectividad limitada.

Contexto

Este trabajo de investigación se desarrolla en el marco del proyecto “16/Q2875-TI” de la Universidad Nacional de Misiones denominado “Gestión distribuida de datos para aplicaciones de IoT”.

Líneas de investigación y desarrollo

- Arquitecturas de middleware multiprotocolo para interoperabilidad IoT transparente y escalable en entornos heterogéneos.
- Integración de almacenamiento distribuido borde-nube con políticas de retención, replicación y migración de datos.
- Compresión diferencial adaptativa de series temporales para reducir ancho de banda y almacenamiento local.
- Coordinación borde-nube mediante servicios escalables para consultas globales distribuidas.
- Interfaces de administración unificadas y lenguajes de consulta formales para gestión, monitoreo y orquestación de recursos.
- Aplicaciones borde-nube para monitoreo, control y automatización de procesos en producción agropecuaria.

Resultados obtenidos

- Middleware multiprotocolo con soporte HTTP, CoAP y MQTT, garantías QoS consistentes entre protocolos, traducción bidireccional de mensajes y soporte para comodines.
- Clientes para Go, ESP-IDF/C y MicroPython con API unificada, reconexión automática y formato de mensajes uniforme.
- Sistema de almacenamiento en el borde basado en Pebble con compresión de dos niveles por serie temporal y migración automática hacia almacenamiento S3 compatible.
- Motor de inferencia de reglas en el borde con evaluación de condiciones sobre agregaciones temporales y acciones de publicación configurables.
- Módulo despachador sin estado, escalable horizontalmente, para la coordinación de consultas globales en el continuo borde-nube.
- Lenguaje de consulta declarativo de sintaxis SQL con soporte sobre series temporales en el borde y modo despachador para consultas globales, expuesto mediante interfaz REPL.
- Huerta IoT, aplicación web desarrollada sobre SensorWave para el monitoreo de cultivos hortícolas, con gestión de nodos sensores distribuidos y análisis de datos agroambientales.

Formación de recursos humanos

El equipo de trabajo incluye a docentes e investigadores de las diferentes universidades. Como parte de este proyecto se encuentra en desarrollo una tesis de Maestría en Internet de las Cosas. Se promueve actividades de extensión mediante el ciclo de conferencias "AgriTech: soluciones IoT y tecnológicas para la agricultura".

Arquitecturas Multiprocesador en HPC: Portabilidad, Eficiencia Energética y Computación Cuántica

Armando De Giusti, Marcelo Naiouf, Fernando Tinetti, Horacio Villagarcía, Franco Chichizola, Laura De Giusti, Enzo Rucci, Adrián Pousa, Victoria Sanz, Diego Montezanti, Diego Encinas, Ismael Rodríguez, Sebastián Rodríguez Eguren, Leandro Libutti, Manuel Costanzo, César Estrebow, Matías Manzin, Javier Balladini

{degusti, mnaouf, fernando, hww, francocoh, ldgiusti, erucci, apousa, vsanz, dmontezanti, dencinas, ismael, seguren, llibutti, mcostanzo, cesarest, mmanzin}@lidi.info.unlp.edu.ar
javier.balladini@gmail.com

Contexto



Parte del proyecto "Computación de Alto Desempeño y Distribuida: Arquitecturas, Algoritmos, Tecnologías y Aplicaciones en HPC, Fog-Edge-Cloud, Big Data, Robótica, y Tiempo Real" acreditado por la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología de la Nación. También parte del proyecto "Planificación eficiente de algoritmos de ML en contenedores utilizando multicores y GPUs" financiado por la Facultad de Informática de la UNLP

Existe cooperación con varias Universidades de Argentina y de América Latina y Europa en proyectos financiados por organismos internacionales. Además, se participa en programas de intercambios de profesores y alumnos de posgrado en el área de Informática



Se cuenta con el apoyo de diferentes empresas (IBM, Amazon, Microsoft, Telecom, Intel) en la temática de Cloud Computing

El III-LIDI forma parte del Sistema Nacional de Cómputo de Alto Desempeño (SNCAD) de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología de la Nación



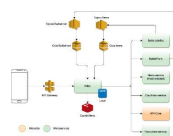
Algunos Resultados Esperados y Obtenidos



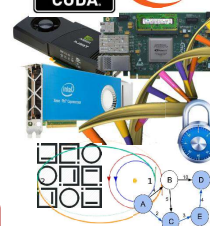
Variante del framework TensorFlow para permitir la maleabilidad de hilos



Desarrollo de metodología para mejorar el software heredado de computación científica

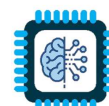


Se implementaron y evaluaron estrategias de resiliencia en una arquitectura basada en microservicios de gran escala



Evaluación de rendimiento, eficiencia energética y portabilidad de diferentes plataformas heterogéneas (GPU, Xeon Phi, FPGA) para distintas aplicaciones con alta demanda computacional

Análisis de integración de unidades de procesamiento cuántico a sistemas HPC tradicionales



Exploración del uso de microcontroladores en aplicaciones de aprendizaje automático

Principales Líneas de I+D+i



Arquitecturas many-core, FPGA y asimétricas



Eficiencia energética



Computación cuántica



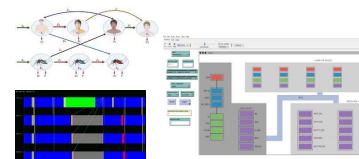
Resiliencia



Dispositivos de bajo costo



E/S paralela



Desarrollo de técnicas de modelado y simulación para diversos problemas (enfermedades, servicio hospitalario, E/S, tolerancia a fallas)



JORNADAS DE CLOUD COMPUTING, BIG DATA & EMERGING TOPICS

Con participación de especialistas académicos del país y del exterior y de empresas con experiencia en la temática

Formación de Recursos Humanos



Se concluyó 1 tesis doctoral. Se encuentran en curso 1 tesis doctoral y 2 tesis de maestría.



Se participa en el dictado del Doctorado en Ciencias Informáticas, de la Maestría y Especialización en Cómputo de Altas Prestaciones de la UNLP y de múltiples materias de grado directamente relacionadas con los temas de investigación, lo que da lugar a futuras relaciones de grado y posgrado

- Tesis de grado y posgrado -

- Docencia en grado y posgrado -



¹Laboratorio de Investigación en Cómputo Paralelo/Distribuido
Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información
Facultad Regional Mendoza/Universidad Tecnológica Nacional
Rodríguez 273 (M5502AJE) Mendoza, +54 261 5244579

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

³Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA, CCT-Mendoza)

Correo de contacto: paola.caymesscutari@frm.utn.edu.ar

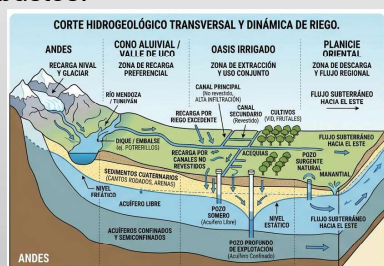


I A D I Z A

La ciencia computacional aplicada a la predicción y modelado de fenómenos bajo incertidumbre se ha convertido en una herramienta clave para representar escenarios complejos y mitigar los efectos negativos de la falta de precisión en los datos. En los últimos años hemos desarrollado los métodos DDM-MOS (Data Driven Methods with Multiple Overlapped Solutions), que integran estrategias evolutivas, metaheurísticas, paralelismo y estadística para mejorar la calidad de las predicciones en fenómenos de propagación. El proyecto propone incorporar técnicas de ciencia de datos e inteligencia artificial, como el aprendizaje automático, para abordar la incertidumbre hidrogeológica en los oasis irrigados de Mendoza, con el fin de anticipar riesgos y optimizar el uso de los acuíferos.

La incertidumbre surge de la dificultad para modelar todos los parámetros de un sistema, la falta de datos continuos y los errores en las estimaciones. Los modelos clásicos de predicción, basados en simuladores matemáticos o empíricos, suelen ser insuficientes para mitigar estos efectos. Por ello, se han desarrollado métodos computacionales complementarios que enriquecen la predicción mediante técnicas avanzadas. En el caso de la hidrogeología, la incertidumbre es especialmente crítica en acuíferos de zonas áridas irrigadas, donde la falta de información espacial y temporal dificulta anticipar riesgos de recarga, descarga y salinización, lo que hace necesario aplicar enfoques computacionales más robustos.

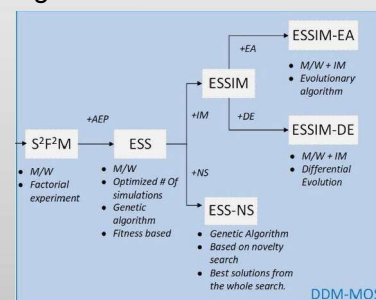
Figura 1: Esquema gráfico de los acuíferos de la provincia de Mendoza (corte hidrogeológico transversal y dinámica de riego)



Se espera desarrollar herramientas capaces de modelar y predecir parámetros vinculados al comportamiento de acuíferos, facilitando diagnósticos y decisiones en casos de contaminación o desastres. Estas herramientas permitirán interpretar procesos de recarga, descarga y salinización en un contexto de riego intensivo creciente, aportando conocimiento sobre uno de los principales reservorios de agua dulce del planeta. El impacto esperado es doble: mejorar la gestión de recursos hídricos y contribuir al avance en la reducción de incertidumbre en sistemas naturales.

Los métodos DDM-MOS se han aplicado con éxito en la predicción de incendios forestales y pueden adaptarse a otros fenómenos de propagación. Estos métodos combinan simulaciones múltiples con metaheurísticas, búsqueda por novedad, paralelismo y estadística, logrando resultados más precisos y rápidos. La propuesta actual busca incorporar técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje automático, tanto supervisado como no supervisado, para mejorar la capacidad predictiva en contextos donde los datos son limitados. En particular, se plantea aplicar estas técnicas al modelado hidrogeológico de los oasis irrigados de Mendoza, integrando la informática con la problemática ambiental.

Figura 2: Evolución de la familia de métodos DDM-MOS y las características que cada desarrollo ha aportado



Se busca fortalecer la formación científica y técnica de estudiantes y jóvenes investigadores, asegurando la continuidad de las líneas de trabajo en beneficio del desarrollo regional y nacional. La temática hidrogeológica ofrece un campo fértil para complementar la formación en métodos predictivos y reducción de incertidumbre, permitiendo que los integrantes se involucren en problemáticas ambientales de gran relevancia. A pesar de las dificultades que representan las limitaciones de becas frente a las ofertas laborales privadas, se busca consolidar un equipo que aporte soluciones sostenibles y duraderas.

Detección de anomalías en telemetría satelital utilizando Memoria Temporal Jerárquica



Pablo Soligo, Jorge S. Ierache, Martin Becerra, Diego Sanz
Grupo de Investigación y Desarrollo de Software Aeroespacial (GIDSA).
Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT).
Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM).

1. Contexto

La Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM) como socio académico de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) dicta una Maestría en Desarrollos Informáticos de Aplicación Espacial (MDIAE). Las experiencias realizadas en la maestría propiciaron la creación del Grupo de Investigación y Desarrollo de Software Aeroespacial (GIDSA). Este grupo está dedicado a investigar e implementar prototipos de software alternativos de bajo costo basados en las soluciones normalmente utilizadas en la industria del software de propósito general.

2. Introducción

La detección automática y, potencialmente sobre software de vuelo [5], de anomalías es una tarea crucial en la operación [7]. Históricamente se ha usado el control de límites [5] como su estrategia más extendida, estrategia simple y eficiente pero que posee limitaciones; no contempla el contexto, ni los datos históricos. La telemetría histórica puede dar señales de fallas futuras [4] y a medida que las misiones aumentan su tamaño, ya sea por complejidad del satélite o por cantidad (Constelaciones), más compleja y confusa puede ser la tarea de operadores e ingenieros [2]. La figura 1 muestra el crecimiento de la cantidad de variables (*channels*) que es necesario administrar en diferentes misiones de la Agencia Espacial Europea, del Inglés European Space Agency (ESA).

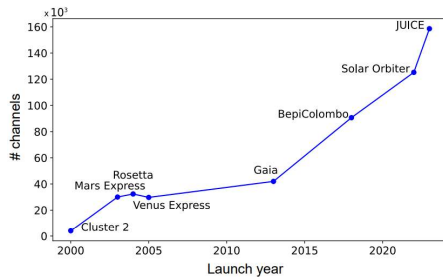


Figura 1: Evolución a través de los años de la cantidad de variables para diferentes misiones de la ESA [5].

3. Líneas de investigación y desarrollo

Las líneas de investigación del grupo han abarcado, entre otros, temas relacionados con la incorporación de herramientas de uso extendido en la industria del software de propósito general a la industria espacial. En este trabajo se ha profundizado en líneas de investigación vinculadas a la detección de anomalías, explorando técnicas de predicción sobre series temporales y realizado una primera aproximación utilizando Memoria Temporal Jerárquica, del inglés Hierarchical Temporal Memory (HTM). HTM es una tecnología de inteligencia artificial inspirada en el funcionamiento del neocórtex [3]. La figura 2 muestra una representación conceptual de un modelo HTM simplificado. En la parte inferior se presenta en forma esquemática la entrada codificada que alimenta al modelo, en este caso un Codificador Escalar Aleatorio Distribuido, del inglés Random Distributed Scalar Encoder (RDSE). En la parte superior se representan el codificador espacial (*Spatial Pooler*) y la memoria temporal (*Temporal Memory*), que son los módulos principales de un modelo HTM. Las neuronas (*cells*) están organizadas en columnas (*Columns* o también descritas como *Minicolumns*). Cada columna contiene múltiples neuronas y pueden activarse en su totalidad (*Bursting*) o, por el contrario, si la fuerza de las conexiones generadas con sus vecinas durante el proceso de aprendizaje lo determina solo la célula ganadora lo hará. El continuo ajuste de las fuerzas de las conexiones y los procesos de inhibición permiten que el modelo aprenda secuencias temporales de patrones de entrada.

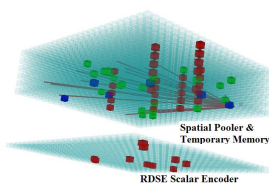


Figura 2: Representación conceptual del codificador, en este caso un codificador RDSE junto con un Spatial Pooler y un Temporal Memory en la sección superior. El color rojo indica una neurona activa, el azul una neurona predictiva y el verde una neurona ganadora. Se presenta una versión simplificada de alto nivel de un modelo HTM[6] con fines ilustrativos; la topología real, el total de neuronas y la cantidad de neuronas por columna puede variar respecto a esta esquematización. La figura es de generación propia utilizando la biblioteca pyvista[8].

4. Resultados obtenidos y esperados

Se espera que los algoritmos implementados o potenciales arquitecturas híbridas propuestas, logren un desempeño similar o superior a los *benchmarks* publicados por la ESA [5] a un costo computacional inferior que habilite su potencial implementación en vuelo. Hoy, variantes de Memoria a Largo Corto Plazo, del inglés Long Short-Term Memory (LSTM) como el Teleanom y Teleanom ESA Pruned ofrecen generalmente los

mejores resultados. Los algoritmos HTM han demostrado una buena capacidad para la detección de patrones sobre series de tiempo univariadas y por tanto es razonable anticipar que su aplicación en la detección de fallas en sistemas espaciales será efectiva.

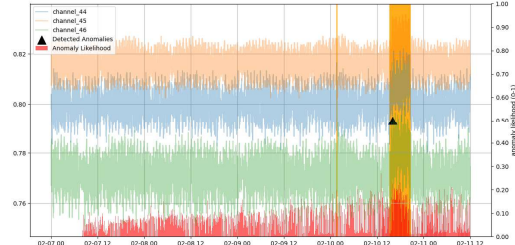


Figura 3: HTM[6] aplicado a los canales 44, 45 y 46 del dataset de la ESA [1] mostrando capacidad de predicción de anomalías multicanal. El sector sombreado representa las anomalías etiquetadas por la ESA. Las barras muestran la propensión de anomalías detectadas por el modelo y los triángulos lugares donde se supera un umbral predefinido.

La figura 3 ilustra las pruebas exploratorias realizadas sobre los dataset de la ESA. Sin

explorar aún la optimización exhaustiva de hiperparámetros ni codificaciones de entradas alternativas, el modelo HTM muestra una capacidad prometedora para la detección de anomalías multicanal. En la figura 3 se puede observar una detección especialmente desafiante [5] utilizando los canales 44, 45 y 46 del dataset de la ESA [1]. El sector sombreado representa las anomalías etiquetadas por la ESA. Las barras muestran la propensión de anomalías detectadas por el modelo y los triángulos lugares donde se supera un umbral predefinido.

La métrica sugerida por la ESA para evaluar el desempeño de los modelos de detección de anomalías a nivel evento (*event-wise*) es una puntuación F con $\beta = 0.5$ [5]. Aunque en estas pruebas el modelo HTM ha alcanzado una puntuación de 1.0, no se debe generar aquí una falsa ilusión de progreso. Los resultados son una primera aproximación que puede sufrir de sobre ajuste. La detección de la anomalía se realizó manteniendo el estado de aprendizaje durante toda la serie. La densidad realista de anotaciones cercana al 1.8% (Sean anomalías o eventos raros) sobre un total de 774.856.895 puntos dificulta a la fecha el análisis exhaustivo de una parametrización con grados de libertad ajustados y por consiguiente la evaluación objetiva del desempeño del modelo.

5. Trabajo a Futuro

Las pruebas realizadas muestran una degradación en los tiempos de ejecución a medida que las series se vuelven mas largas. Problemas de sobre entrenamiento del modelo por parametrizaciones demasiado permisivas en términos de complejidad pueden estar contribuyendo a este comportamiento. El control de los periodos de exploración y explotación adecuados y mantener constante la complejidad son aspectos clave a investigar. Por otro lado, enfoques alternativos como combinar resultados de detecciones de anomalías individuales para cada canal, técnicas de preprocesamiento y reducción de la dimensionalidad vía Análisis de Componentes Principales, del inglés Principal Component Analysis (PCA) o suavizado de datos representan alternativas que merecen ser exploradas.

Las fechas no fueron codificadas por no tener en principio carácter predictivo. Sin embargo, el tiempo entre muestras y la pérdida de regularidad si puede ser indicativo de anomalía que no ha sido tenido en cuenta y que, adicionalmente, puede ser un auxiliar para cumplir con el requerimiento no mandatorio R8 indicado por los ingenieros de operaciones: "Algorithm should natively handle irregular timestamps and varying sampling rates" [5].

6. Recursos humanos

El equipo esta conformado por dos investigadores formados, dos investigadores en formación y se encuentra en proceso de radicación una futura tesis de doctorado vinculada a la investigación presentada en este trabajo.

Agradecimientos

Agradecemos al departamento de ingeniería e investigaciones tecnológicas (DIIT) de la UNLaM por apoyar las investigaciones

Referencias

- [1] G. D. Canio, K. Kotowski, and C. Haskamp. Esa anomaly dataset, 6 2024.
- [2] L. C. Brighenti, A. D. Evans, M. D. Moretto, and M. F. Ferrari. Advances in context aware spacecraft telemetry checking. In *2018 IAC*, 2018.
- [3] J. Hawkins, S. Ahmad, S. Purdy, and A. Lavin. Biological and machine intelligence (bami). Initial online release 0.4, 2016.
- [4] K. Hundman, V. Constantinou, C. Laporte, I. Colwell, and T. Soderstrom. Detecting spacecraft anomalies using lstms and nonparametric dynamic thresholding. In *Proceedings of the 24th ACM SIGKDD international conference on knowledge discovery & data mining*, pages 387–395, 2018.
- [5] K. Kotowski, C. Haskamp, J. Andrzejewski, B. Ruzczak, J. Nalepa, D. Lakey, P. Collins, A. Kolmas, M. Bartesaghi, J. Martinez-Heras, et al. European space agency benchmark for anomaly detection in satellite telemetry. *arXiv preprint arXiv:2406.17826*, 2024.
- [6] M. Othahal, D. Keeney, D. McDougall, et al. HTM.core implementation of Hierarchical Temporal Memory. <https://github.com/htm-community/htm.core/>, 2019.
- [7] S. Schmid, P. Wenig, and T. Papenbrock. Anomaly detection in time series: a comprehensive evaluation. *Proceedings of the VLDB Endowment*, 15:1779–1797, 2022.
- [8] B. Sullivan and A. Kaszynski. PyVista: 3D plotting and mesh analysis through a streamlined interface for the Visualization Toolkit (VTK). *Journal of Open Source Software*, 4(37):1450, May 2019.

Fundamentos, construcción y evaluación de rendimiento de algoritmos paralelos en HPC

Marcelo Naiouf, Armando De Giusti, Laura De Giusti, Franco Chichizola, Victoria Sanz, Adrián Pousa, Enzo Rucci, Mariano Sánchez, Manuel Costanzo, Emmanuel Frati, Adriana Gaudiani.

{mnaiouf, degiusti, ldgiusti}@lidi.info.unlp.edu.ar
{francoch, vsanz, apousa, erucci}@lidi.info.unlp.edu.ar
{msanchez, mcostanzo, fefrati}@lidi.info.unlp.edu.ar
agaudi@ungs.edu.ar

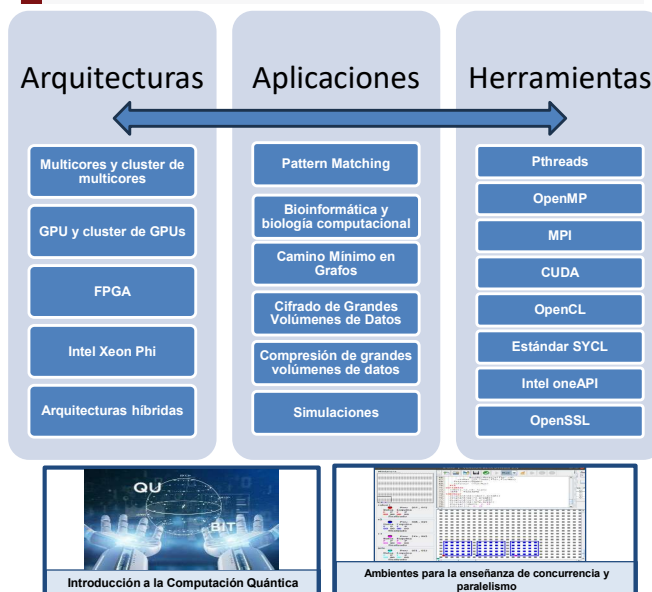
Contexto

La línea de I/D que se presenta es parte del Proyecto “Computación de Alto Desempeño y Distribuida: Arquitecturas, Algoritmos, Tecnologías y Aplicaciones en HPC, Fog-Edge-Cloud, Big Data, Robótica, y Tiempo Real” del III-LIDI acreditado por Subsecretaría de Políticas Universitarias, y de proyectos acreditados y subsidiados por la Facultad de Informática de la UNLP. Además, existe cooperación con Universidades de Argentina, Latinoamérica y Europa a través de proyectos acreditados. Asimismo, el III-LIDI forma parte del Sistema Nacional de Cómputo de Alto Desempeño (SNCAD).

Líneas de Investigación y Desarrollo



Resultados Esperados y Obtenidos



Formación de Recursos Humanos

Dentro de la temática de la línea de I/D se concluyó 1 tesis doctoral y 2 tesinas de licenciatura. Se encuentran en curso en el marco del proyecto 2 tesis doctorales, 2 de maestría y 2 tesinas.

Se participa en el dictado de las carreras de Doctorado en Cs. Informáticas, y Maestría y Especialización en Cómputo de Altas Prestaciones de la Facultad de Informática (UNLP); además de las materias de grado relacionadas con la temática.

Hay cooperación con grupos de otras Universidades del país y del exterior, y tesistas de diferentes Universidades realizan su trabajo con el equipo del proyecto.

Organización de las Jornadas de Cloud Computing, Big Data & Emerging Topics.

HPC en la Nube para el procesamiento de datos: Simulación y Despliegue en Arquitecturas IaaS.

Diego Encinas^{1,2}, Brian Galarza¹, Román Bond¹, Gonzalo Zaccardi¹, Nicolás Benquerença Mendes¹, Rodrigo Lago¹, Cristian Iglesias¹, Rodrigo Iván Duarte¹, Jorge Osio¹, David Duarte¹, Martín Morales^{1,3}

¹Proyecto de Investigación SimHPC - Programa TICAPPS - Instituto de Ingeniería y Agronomía - UNAJ

²Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI) - Facultad de Informática - UNLP – Centro Asociado CIC

³Centro CodApI - Facultad Regional La Plata - UTN

dencinas@unaj.edu.ar, bgalarza@unaj.edu.ar, rbond@unaj.edu.ar,
gzaccardi@unaj.edu.ar, nicobenquerenca@yahoo.com.ar, rodrigo98@gmail.com, rodrigo4@hotmail.com,
josio@unaj.edu.ar, davito.duarte.22@gmail.com, martin.morales@unaj.edu.ar

 Universidad Nacional
ARTURO JAURETCHE

Resumen

El objetivo de esta línea de investigación es el estudio de la performance de las arquitecturas tipo cloud a través del despliegue de IaaS y utilización de IaaS públicos, en particular en el área de cómputo paralelo de altas prestaciones (HPC). Enfocando a la obtención de herramientas que permitan predecir la eficiencia del sistema ante posibles escenarios.

Contexto

Se presenta una línea de Investigación que es parte del Proyecto de Investigación "Simulación, Computación de Altas Prestaciones (HPC) y optimización de aplicaciones sociales – SimHPC" de la Universidad Nacional Arturo Jauretche (UNAJ), acreditado por resolución interna 183/21. Además, el proyecto colabora con el Programa "Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en aplicaciones de interés social" – TICAPPS de la UNAJ.

Introducción

Cloud Computing es un paradigma que está en constante crecimiento durante estos últimos años, cada vez más compañías y grupos de investigación trabajan en conjunto con el fin de explotar las oportunidades ofrecidas por el mismo. Dicho paradigma ofrece muchas ventajas, tales como el bajo costo de implementación, ya que no se necesitan computadoras de última tecnología debido a que éstas trabajan conjuntamente (Clustering) con la posibilidad de escalar horizontalmente de manera sencilla. Además, hay software Open Source disponible para los nodos en el clúster como las infraestructuras Eucalyptus, OpenNebula, CloudStack u OpenStack integradas con GNU/Linux y compatibles, por ejemplo, con Amazon WebServices.

Líneas de investigación y desarrollo

Temas de Estudio e Investigación

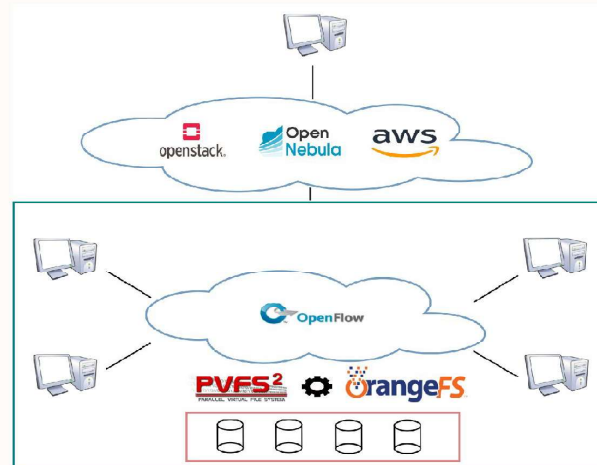
- Arquitecturas multiprocesador para procesamiento paralelo: multiprocesador de memoria compartida, multiprocesador on-chip de memoria distribuida. Multicore, Clusters, Clusters de multicore. Grid. Cloud.
- Plataformas de software para implementar y administrar Clouds públicos, privados e híbridos.
- Sistemas de Archivos Paralelos.
- Procesamientos de Grandes Volúmenes de datos en entornos cloud con herramientas del ecosistema Apache Hadoop y afines.

Resultados y objetivos

Investigación experimental

- Implementación de un IaaS encargado de realizar operaciones en procesamiento paralelo aumentando la eficiencia y reduciendo los costes generados.
- Implementación de OpenStack Dashboard y de un sistema desarrollado para poder controlar/administrar de manera visual (web) y más básica cada uno de los servicios.
- Implementación de OpenNebula en un sistema con las mismas características que el implementado por OpenStack con el fin de poder realizar pruebas en entornos similares.
- Utilización de Fuel para administrar OpenStack como sistema de administración de nube (Cloud Computing) a partir de la infraestructura de 2 nodos compute y el controller.

- Lograr escalabilidad agregando nuevos nodos compute a la infraestructura obteniendo un mayor performance en el sistema.
- Análisis del rendimiento de un Cloud privado en la ejecución de instancias personalizadas.
- Ejecutar sobre el modelo de nodos implementado en OpenStack la distribución GNU/Linux Hetnux, desarrollada en la UNAJ.
- Ejecutar diferentes benchmarks en la infraestructura desplegada sobre OpenStack y OpenNebula para así comparar los resultados obtenidos de ambas infraestructuras y poder realizar un análisis del rendimiento en cada caso.
- Análisis y configuración de clusters virtuales.
- Análisis y configuración de herramientas no invasivas para la obtención de métricas en las distintas capas de software de los sistemas de archivos paralelos.
- Utilización de otros sistemas de archivos paralelos como Lustre y Beegfs para obtener métricas en Metadataservidores.



Formación de Recursos Humanos

Durante 2025 se han realizado 5 publicaciones nacionales: una en el Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC) y cuatro publicaciones en el Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CoNaIISI). En esta línea de I/D existe cooperación a nivel nacional. Hay 3 investigadores realizando carreras de postgrado y alumnos avanzados de grado colaborando en las tareas.

Además, alumnos de las materias Sistemas Operativos 1, Redes de Computadoras 2, Programación en Tiempo Real y Organización y Arquitecturas de Computadoras colaboran con trabajos y tareas de investigación. Por otro lado, algunos integrantes participan en el dictado de la Maestría y Diplomatura en Ciencia de Datos de la UNAJ.

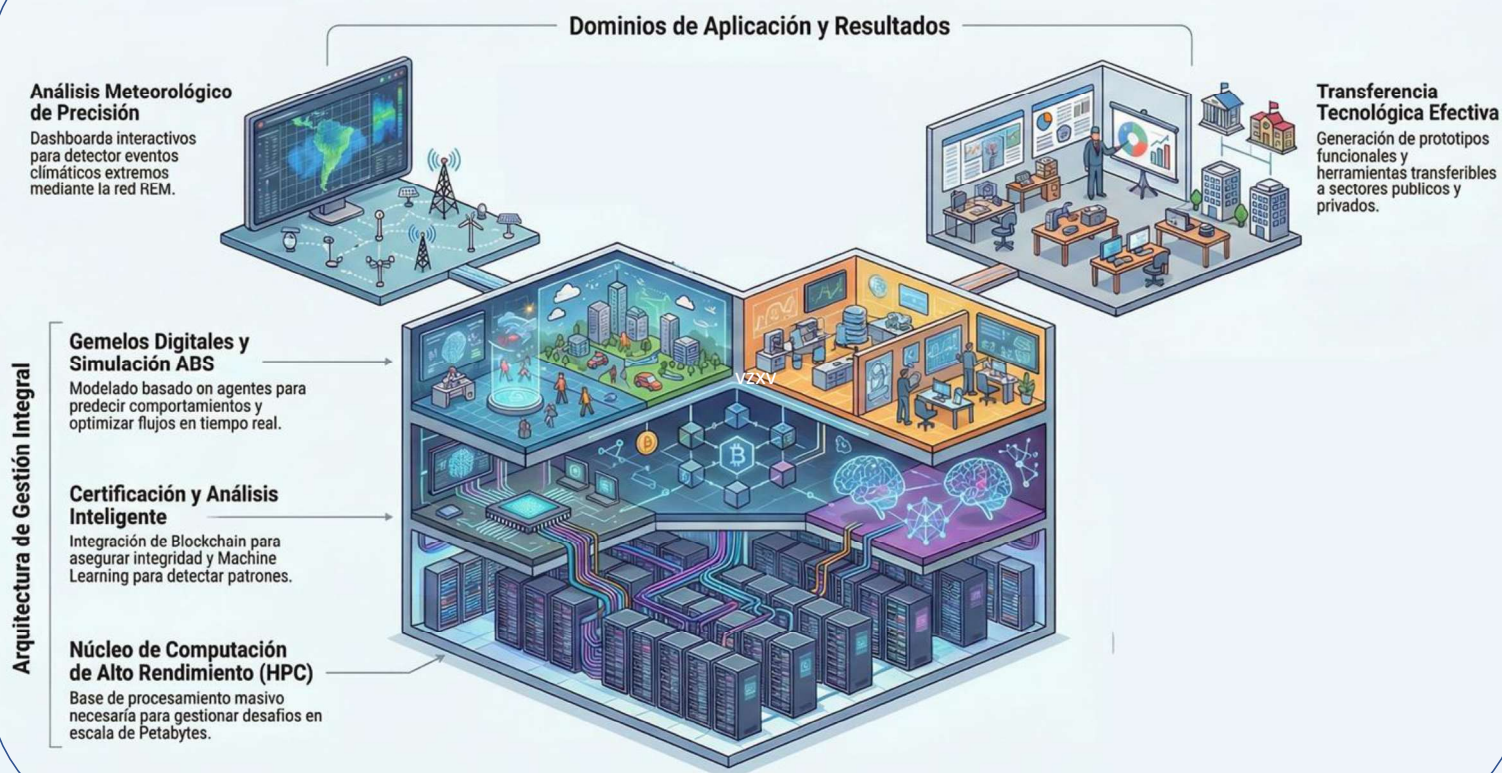
Marco de Investigación para el Modelado, Procesamiento y Nuevas Tecnologías para la Gestión de Datos.

Arroyuelo Jorge, Barrionuevo Mercedes, Labella Danilo, Loor Fabricio, Palacios Cecilia, Palacio Gabriela, Printista A. Marcela, Sarubi Franco, Tissera Pablo Cristian

LIDIC, Dpto. de Informática, FCFMyN - Universidad Nacional de San Luis

Gil Costa Verónica LIDIC, Dpto. de Minería, FCFMyN - Universidad Nacional de San Luis. CONICET
Ganuza Luján VyGLAB, Dpto. de Ciencias e Ingeniería en Computación, Universidad Nacional del Sur

ÁREAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

El grupo de investigación cuenta con:

- la supervisión de cuatro doctores en Ciencias de la Computación.
- 2 estudiantes avanzados de maestrías:
 - Maestría en Inteligencia de Datos Orientada a Big Data, cuya tesis está centrada en técnicas avanzadas de visualización.
 - Maestría en Ciencia de Datos e Innovación Empresarial, cuyo tema central de tesis es la búsqueda de modelos predictivos de Machine Learning en aplicaciones de interés al ámbito educativo-universitario.
- 2 estudiantes avanzados de Ing. en Computación y Lic. en Computación trabajando en sus respectivas tesis de grado.
- 2 magíster en educación a distancia iniciando trabajos en el área.



Universidad
Nacional de
San Luis

Línea: “Modelado, Procesamiento y Nuevas Tecnologías para la Gestión de Datos”. Dicha línea se enmarca en el Proyecto de Investigación “Soluciones Computacionales para la Gestión de Datos” Universidad Nacional de San Luis (2026-2029).



Marco de Investigación y Desarrollo a través de la integración de Simulación, Big Data y Ciencia de Datos

Arroyuelo J.*, Barrionuevo M., Labella D., Printista A., Tissera P., Gil-Costa V., Debattista A**.

* LIDIC (Dpto. de Informática / Dpto. de Minería) FCFMyN - UNSL, CONICET

** LEIS (Dpto. de Electrónica) FCFMyN - UNSL

LÍNEAS DE TRABAJO

Procesamiento de Documentos a Gran Escala

[Big Data] [IA]

Sustitución de APIs comerciales por arquitecturas paralelas open-source.

- Pipeline distribuido (Ray) + RAG con tolerancia a fallos.
- Arquitectura multiproceso local (ProcessPoolExecutor).
- Diseño híbrido optimizado.

Simulación para Atención Primaria de Salud

[Simulación]

Framework de Simulación Paralela de Eventos Discretos (PDES) basado en el modelo Bulk Synchronous Parallel (BSP).

Optimización de carga y asignación de turnos para pacientes crónicos eliminando reversiones y reduciendo altos costos computacionales.

Simulación de Evacuaciones en Ambientes Cerrados

[Simulación] [Big Data]

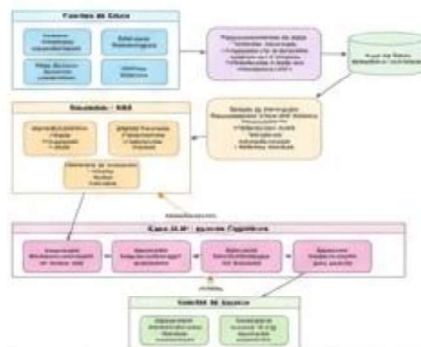
Framework Cloud SaaS que interactúa con autómatas celulares y agentes inteligentes.

Paralelización en la nube y visualización avanzada para identificar patrones emergentes de evacuación.

Gemelos Digitales para Prevención de Incendios

[Simulación] [Ciencia de Datos]

Plataforma inteligente con Simulación Basada en Agentes (ABS) y LLMs para anticipar dinámicas en territorios vulnerables.



Análisis de Datos Meteorológicos

[Ciencia de Datos] [Big Data]

Procesamiento de 15 años de datos históricos de la Red de Estaciones Meteorológicas (REM) de San Luis.



FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS



Supervisión

3 Doctores en Ciencias de la Computación liderando líneas de investigación.



Posgrado

3 Investigadores finalizando Maestrías (Sist. Embebidos, Inteligencia de Datos, Ciencia de Datos).



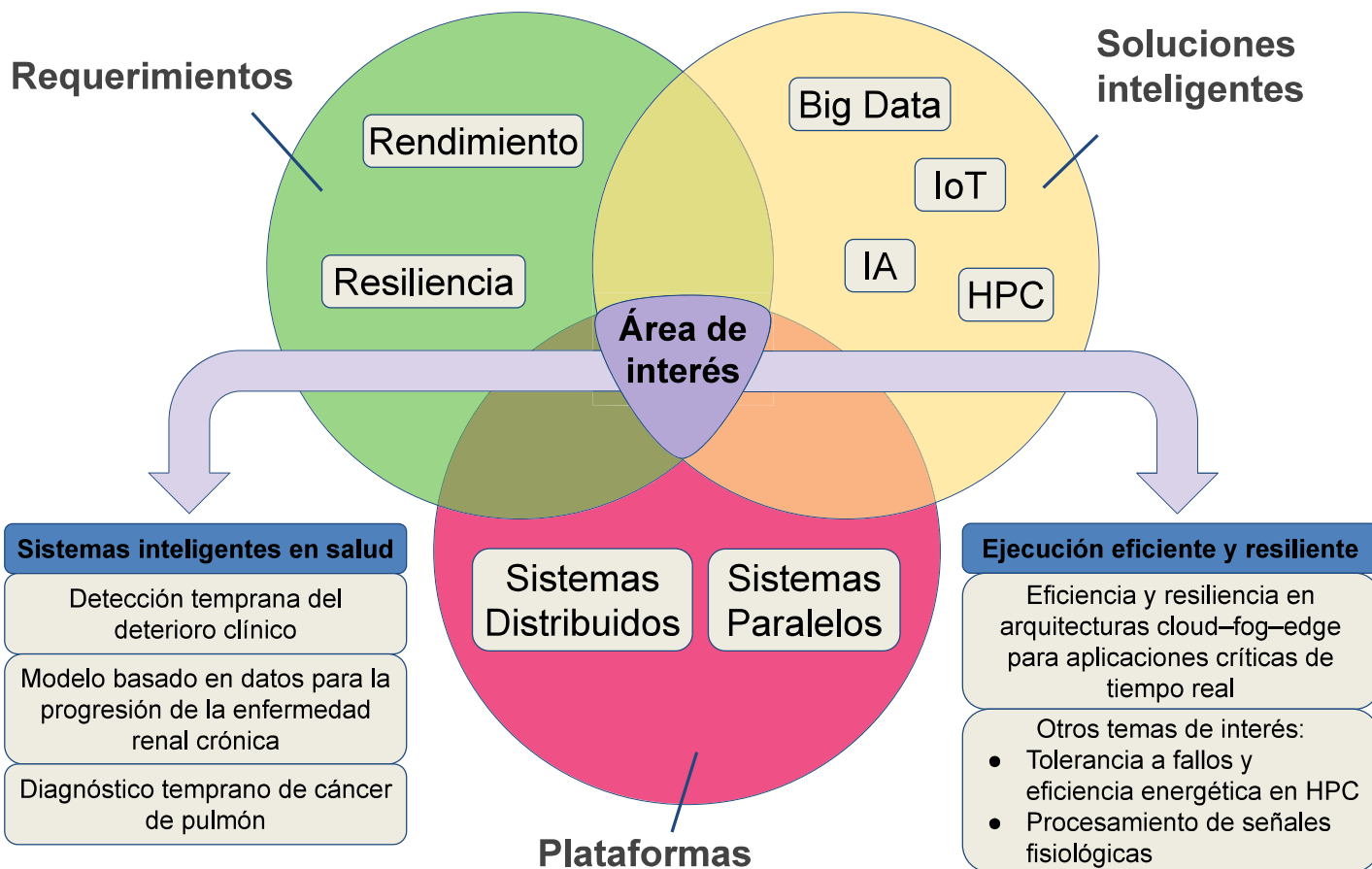
Grado/Posgrado

4 Estudiantes desarrollando trabajos finales de tesis.

Javier Balladini¹, Claudio Zanellato¹, Remo Suppi², Marina Morán¹, Guillermo Torres², Rodrigo Cañibano¹, Conchillo Mariano¹, Héctor Mella¹, Julián Prandi¹, Aldana Vega¹, Candelaria Álvarez², Enzo Rucci³, Armando De Giusti³, Dolores Rexachs², Emilio Luque²



Líneas de investigación



Resultados

Obtenidos

- Desarrollo parcial de ALERTAR, un sistema de alertas tempranas de gravedad para salas de internación general.
- Propuesta de un modelo inicial dirigido por datos para la progresión de enfermedad renal crónica.
- Desarrollo de un enfoque radiómico inteligente para la detección temprana del cáncer de pulmón.
- Se exploraron oportunidades de ahorro energético en sistemas de HPC y sus mecanismos de tolerancia de fallos.

Esperados

- Consolidación de plataforma resiliente cloud-fog-edge para el sistema de detección temprana del deterioro clínico en salas de internación común. Validación de prototipos funcionales en instituciones de salud.
- Consolidación del modelo basado en datos para la progresión de la enfermedad renal crónica.
- Desarrollo de una solución para el diagnóstico temprano de cáncer de pulmón mediante análisis automatizado de tomografías computarizadas usando inteligencia artificial.

Formación de RRHH

- Tesis finalizadas en 2025:
 - 1 Tesis Doctoral (UNComa - UNLP - UAB)
 - 1 Tesis de Grado (UNComa)
- Tesis en curso:
 - 1 Tesis de Doctorado (UNComa - UAB)
 - 2 Tesis de Grado (UNComa - UAB)

Redes de Cooperación Científica Internacionales



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

Acciones de colaboración en el Consorcio de Cloud Computing, Big Data y Emerging Topics durante 2025 (CCC-BD&ET)

III-LIDI (UNLP – Argentina) // LISSI (UNS – Argentina) // VyGLab (UNS – Argentina) // LIDIC (UNSL – Argentina) // LCG (UNSL – Argentina) // HPC4EAS (UAB – España) // SMILe (UCLM – España) // ArTeCS (UCM – España) // LITRP (UCM – Chile) // ITIC (UNCu – Argentina) // DisCO (UNIZAR-España) // SAL (UAL – España) // ITT (UNNOBA – Argentina) & Investigadores Asociados al CCC- BD&ET



Resumen

El Consorcio de I+D+i en Cloud Computing, Big Data & Emerging Topics (CCC-BD&ET) es una iniciativa para fomentar y formalizar la colaboración existente entre grupos de investigación de varias universidades en temáticas vinculadas a Cloud Computing, el análisis masivo de datos y a tópicos emergentes como las tecnologías 4.0 o los gemelos digitales aplicados a distintos ámbitos, entre otros. Estas temáticas, y su integración, han adquirido creciente importancia por su aplicación en dominios de alto impacto como las ciudades inteligentes, la internet de las cosas, los sistemas de e-health y los basados en tecnologías tales como IoT, IIoT y block-chain. Los integrantes del consorcio, provenientes mayoritariamente de Argentina, Chile y España han tenido, a lo largo de los años, diversas experiencias de trabajo conjunto que fueron consolidadas a partir de la organización y realización de las Jornadas de Cloud Computing-Big Data & Emerging Topics (JCC-BD&ET) llevadas a cabo en la Universidad Nacional de La Plata (Argentina). La constitución de este Consorcio, reafirma y formaliza estas líneas de colaboración proponiendo acciones de cooperación académica vinculadas con la formación de recursos humanos, la formulación y ejecución de proyectos conjuntos, y la vinculación con empresas y organismos relacionados con la industria informática, entre otras.

Palabras clave: Cloud Computing, Big Data, Colaboración interinstitucional, Cooperación internacional.

Objetivos

En el contexto de las JCC-BD&ET, el objetivo es seguir fortaleciendo el trabajo académico y científico en red para la concreción de los objetivos del Consorcio, el fortalecimiento de la cooperación, la formación de recursos humanos y la contribución a la comunicación científica en el área. El Consorcio propone avanzar con una visión prospectiva que dé respuestas a problemas o desafíos estructurales de la sociedad del futuro.

Proyectos en red

- **"Computación de Alto Desempeño: Arquitecturas, Algoritmos, Métricas de Rendimiento y Aplicaciones en HPC, Big Data, Robótica, Señales y Tiempo Real."** UNLP, con la colaboración de UAB, UCM, UNRN, UNGS, UNCOMA Y UNDeC (2023-26)
- **"Inteligencia de Datos. Técnicas y Modelos de Machine Learning"** UNLP, con la colaboración de UCLM y URV (2023-26)
- **"Diseño, desarrollo y evaluación de sistemas en escenarios híbridos para áreas clave de la sociedad actual: educación, ciudades inteligentes y gobernanza digital UNLP"**, con la colaboración de UNS, UCLM y UNIZAR (2023-26)
- **"Computación de Altas Prestaciones y algoritmos heurísticos para la gestión de sistemas sanitarios inteligentes"** (HPC4EAS) UAB, con la colaboración de UNLP y UNSL.
- **"UNI-JEAR- Alianza Universitaria Argentina Europea para la Transformación Digital"** UNLP y UNS (desde 2022)
- **"GEMINAE UNITA. "Cooperación de universidades asociadas en Germinae con los integrantes de UNITA para las mejores prácticas educativas".** UNIZAR, con la participación de UNLP desde 2023
- Proyecto TED: **"Ecosistema tecnológico para el reconocimiento del estado de ánimo de los pacientes durante el proceso de rehabilitación cardíaca"**. Acrónimo del proyecto: TEMOR UNIZAR, con la participación de UNLP.
- **"Experiencias Lúdicas con Agentes Sociales Interactivos y Robots: Aprendizaje Social y Comunicación Intergeneracional"** (PLEISAR) UNIZAR, con la participación de UNLP.
- **"Soluciones computacionales para la gestión de datos"** UNSL, con la colaboración de UAB.

Colaboraciones en el área de posgrado

- Maestría **"Cómputo de Altas Prestaciones"** (UNLP), Especialización **"Cómputo de Altas Prestaciones y Tecnología GRID"** (UNLP) y Especialización **"Cómputo de Altas Prestaciones"** (UNLP) se dictan con participación de UNS, UNSL, UAB y UCM.
- Maestría **"Gestión y tecnología de ciudades inteligentes"** (UNS-UNLP)
- Maestría **"Tecnología Informática Aplicada en Educación"**, Especialización **"Tecnología Informática Aplicada en Educación"** y Diplomatura de Postgrado **"Tecnologías Digitales en Escenarios Educativos"** (UNLP) se dictan con participación de UAB y UNIZAR.
- Maestría **"Inteligencia de datos orientada a Big Data"**, Especialización **"Inteligencia de datos orientada a Big Data"** y Diplomatura de Postgrado **"Inteligencia Artificial Generativa"** (UNLP) se dictan con participación de UCLM Y URV.
- Maestría **"Transformación Digital"** (UNLP-UNNOBA) y Diplomatura de Postgrado **"Transformación Digital"**
- Especialización **"Computación Gráfica, Imágenes y Visión por Computadora"** (UNLP) se dicta con participación de UNS y UNSL.

Direcciones conjuntas de tesis

- Tesis Doctoral **"Modelización y gestión del consumo energético en un sistema de altas prestaciones con tolerancia de fallos"** M. Morán. (UNLP-UAB-UNCOMA). Egresada 2025
- Tesis Doctoral **"Modelización y Simulación basada en Agentes Aplicada a la Arquitecturas de Entrada/Salida de los computadores Paralelos"** D. Encinas. (UNLP-UAB). En evaluación.
- Tesis Doctoral **"Diseño de un modelo computacional basado en agentes para simular servicios de telemedicina"** E. Solís Acosta. (UNLP-UAB). En curso
- Tesis Doctoral **"Desarrollo de un modelo de relaciones entre videos educativos, perfiles de estudiantes y emociones"** G. Astudillo. (UNLP-UNIZAR). En curso
- Tesis Doctoral **"Modelo de predicción orientado a la generación de residuos electrónicos con un enfoque de Ciudades Inteligentes Sostenibles desde la perspectiva de la Inteligencia Ambiental"** Facuy Delgado Jussen Paul. (UNLP-UNS). En curso
- Tesis Doctoral **"Modelo digital para la reducción del impacto ambiental de las actividades agrícolas utilizando variables climatológicas en tiempo real aplicado al cordón frutihortícola del gran La Plata"** Leonardo Navarra (UNLP-UNS). En curso
- Trabajo Final Integrador de Especialización en Tecnología Informática Aplicada en Educación **"Revisión y análisis del impacto de la utilización de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en la resiliencia de estudiantes universitarios"**. María Inés Ragone (UNLP-UAB) Egresada 2025

Redes de co-autorías de artículos científicos

El consorcio exhibe una notable colaboración en la difusión de trabajos científicos en co-autorías, con participantes de múltiples afiliaciones. Estas publicaciones no solo recorren las distintas áreas temáticas de interés del consorcio sino también aborda numerosos casos de aplicación.

Resultados obtenidos y esperados

Los resultados obtenidos están relacionados con el fortalecimiento de las capacidades de los grupos de investigación del Consorcio, en términos de la formación de sus RRHH, redes de trabajo, acceso a recursos organizacionales y mejoramiento de la calidad de los resultados producidos, producto de la colaboración interdisciplinaria e inter-universitaria promovida por el Consorcio.

UNI-UEAR - Alianza Universitaria Argentina Europea para la Transformación Digital Cursos de Capacitación Docente RedUNCI

Adrian Pousa, Ariel Pasini, Cecilia Sanz, Facundo Quiroga, Federico Walas, Franco Ronchetti, Ismael Rodriguez, Juan Fernandez Sosa, Leandro Libutti, Pablo Thomas, Santiago Medina, Patricia Pesado, Armando De Giusti

{apousa, apasini, csanz, fquiroga, fwalas, fronchetti, ismael, jfernandez, llibutti, pthomas, smedina, ppesado, degiusti}@lidi.info.unlp.edu.ar

Contexto

El proyecto "UNI-UEAR - Alianza Universitaria Argentina Europea para la Transformación Digital" cofinanciado por la Unión Europea, es ejecutado por el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) en colaboración con un consorcio de cinco universidades nacionales: Universidad de Buenos Aires (UBA), Universidad Nacional de La Plata (UNLP), Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), Universidad Nacional del Sur (UNS) y Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y cuatro instituciones europeas: European University Institute (Italia), Gdansk University of Technology (Polonia), Technical University of Delft (Países Bajos), University for Continuous Education Krems (Austria). Tiene como objetivo principal contribuir a la promoción de los derechos digitales en Argentina; y en particular, busca fortalecer la creación y difusión de conocimiento aplicado para la transformación digital; y desarrollar alianzas entre la academia, los sectores público y privado y la sociedad civil para la transformación digital.

Objetivos

El objetivo general del proyecto es contribuir al desarrollo y promoción de los derechos digitales en Argentina. A partir de este, se derivaron tres objetivos específicos:

- Incrementar la cooperación entre Europa y Argentina en temas de transformación digital.
- Generar conocimiento en temas de transformación digital y difundirlo.
- Desarrollar alianzas del sistema académico con diferentes actores públicos y privados, en proyectos y desarrollos vinculados con la transformación digital.

Resultados Obtenidos

La UNLP participó en la confección de 3 cursos desarrollados en el marco del Proyecto UNIUEAR:

Tecnologías para la TD: Se enfoca en discutir las definiciones de Transformación Digital y su relación con los vectores de cambio tecnológico en la sociedad actual, analizando las nuevas tecnologías como vectores del cambio tecnológico que impulsan la Transformación Digital (Inteligencia Artificial, Computación en la Nube, Big Data, Internet de las Cosas, Blockchain) y el cambio de procesadores y comunicaciones que sustentan estas tecnologías y sus aplicaciones en diferentes áreas de la sociedad (Industria / Empresas / Organizaciones Públicas / Educación), discutiendo casos concretos de Transformación Digital.

Gestión de la innovación: Trata de distinguir entre las diferentes formas de innovación, ilustrando el rol de la innovación en los procesos de transformación digital. Se analizan casos de innovación en productos y servicios, examinando el papel y el impacto de la investigación en el desarrollo de nuevos productos. Asimismo se discuten diferentes estrategias de transferencia de tecnología para productos/servicios innovadores. Se pone énfasis en detallar los pasos del proceso de desarrollo de un nuevo producto/servicio y se analizan casos concretos en la industria, la educación y los servicios sociales. Por último se expone la importancia de las habilidades requeridas en los recursos humanos involucrados.

Gobernanza de datos: Se enfoca en comprender la importancia de la Gobernanza de Datos en el marco de la Transformación Digital. Se analiza el "ciclo de vida" de los datos, así como herramientas utilizables en la gestión de datos. Se pone énfasis en los aspectos de seguridad y privacidad de los datos, así como en aspectos del análisis inteligente de datos, en particular de big data. Por último se discuten casos en los que la aplicación de la gobernanza de datos conduce a una mejor toma de decisiones en diferentes organizaciones.

Formación de Recursos Humanos

Los 3 cursos serán dictados en forma virtual durante 2026.

- Tecnologías para la TD dictado en Marzo/26 con 60 asistentes de 21 universidades
- Gobernanza de datos se dictará en Mayo/26
- Gestión de la innovación se dictará en Septiembre/26

CURSO DE CAPACITACIÓN PARA DOCENTES

Tecnologías para la TRANSFORMACIÓN DIGITAL
VIRTUAL

DOCENTES:
Adrian Pousa, Leandro Libutti, Facundo Quiroga, Santiago Medina, Juan Fernandez Sosa, Ismael Rodriguez (UNLP)

AUTORES DEL MATERIAL:
Adrian Pousa, Leandro Libutti, Facundo Quiroga, Santiago Medina, Juan Fernandez Sosa, Ismael Rodriguez (UNLP), Tomasz Janowski (GUT)

18 y 25 de Marzo 2026 | 16hs.

Consultas en la Secretaría de Postgrado
Facultad de Informática - UNLP:
postgrado@lidi.info.unlp.edu.ar

La inscripción se realizará a partir del
del 2/3/26 al 12/3/26
a través de la página web: reduci.info.unlp.edu.ar
en la sección "Acceso a Representantes".
CUPO MÁXIMO 60
Confirmación de inscripción: 16/3/26

RedUNCI UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA UNIUEAR CIN

Agradecimiento: El Proyecto se ejecuta bajo el contrato de subvención NDICI HR INTPA/2022/437-643 – OPSYS:PC-20191, co-financiado por la Unión Europea

Seguridad Informática



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

Análisis de Seguridad en Dispositivos Biométricos de Control de Acceso: Caso de Estudio ZMM220

Mg. Ing. Rodrigo Atilio Elgueta^a, Dr. Ing. Miguel Méndez-Garabetti^a, Ing. Diego Germán Gomez^z

^aUniverisad de Champagnat, Facultad de Informática y Diseño, General Juan Manuel Belgrano 721, CP: 5501 Godoy Cruz, Mendoza, Argentina
elguetarodrigo@uch.edu.ar, mendez-garabettimiguel@uch.edu.ar, gomezdiego@uch.edu.ar

INTRODUCCIÓN

Los sistemas biométricos son ampliamente utilizados en entornos organizacionales, no solo para la gestión de asistencia y reportes de recursos humanos, sino también en contextos críticos como el control de salidas transitorias de personas privadas de la libertad y la identificación de personas. Sin embargo, estos dispositivos pueden presentar vulnerabilidades que comprometen la seguridad de la información y de los procesos que soportan. En este trabajo se propone una metodología reproducible para evaluar su seguridad, validada mediante un caso de estudio sobre el dispositivo ZMM220.



I + D:

La I+D se centra en el desarrollo de metodologías de evaluación de seguridad para dispositivos biométricos, integrando análisis técnico, forense y normativo, con el objetivo de identificar vulnerabilidades y generar contramedidas aplicables en entornos reales.

RESULTADOS CLAVE

Credenciales por Defecto

Acceso Total al sistema

Telnet sin Cifrado

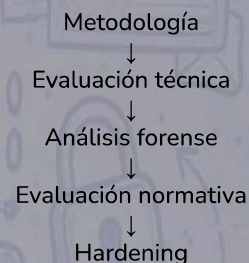
Exposición de credenciales

SQLite sin Protección

Manipulación de datos

Vulnerabilidades en Kernel

Escalada de privilegios



```

# Telnet
Data: \r\n\r\n
Data: Welcome to Linux (ZMM220) for MIPS\r\n
Data: \rKernel 3.0.8 on an MIPS\r\n
Data: \r
  
```

```

# ls *.db && ls *sql*
ZKDB.db      ZKSystem.db
sql-generator.sh
sqlite3_mips  update_language.sql  update_shortcutkey.sql  update_wiegand_new.sql
               update_menu.sql      update_wiegand.sql
  
```

```

# ./sqlite3_mips ZKDB.db
SQLite version 3.7.15.2 2013-01-09 11:53:05
Enter ".help" for instructions
Enter SQL statements terminated with a ";"
sqlite> .tables
acc_att_log      large_mo
acc_dat_othername message_queue
acc_first_open  nation_list
acc_holiday_tab option_info
acc_inout_fun   op_logs
acc_multi_user  options
acc_op_log      permission
acc_rule_name   personal_perday_scheduling
acc_rule_time   personal_scheduling
acc_time_zone   photo_index
acc_time_zone_rule res_list
acc_user_authorize role
apn_list        role_info
  
```

Se confirmaron y explotaron vulnerabilidades críticas en el dispositivo ZMM220, incluyendo credenciales predeterminadas, bases de datos SQLite sin cifrado, uso de Telnet en texto plano y un kernel vulnerable (DirtyCow en MIPS). A diferencia de reportes previos, este trabajo aporta evidencia técnica reproducible mediante herramientas como Hydra, Wireshark y sqlite3, demostrando el acceso no autorizado y la manipulación de registros. Como contribución, se proponen medidas de mitigación concretas basadas en estándares, tales como hardening de credenciales, migración a SSH, cifrado de bases de datos y actualización del sistema. Actualmente, las organizaciones participantes se encuentran en proceso de parcheo de las vulnerabilidades detectadas, y se proyecta la elaboración de una guía de hardening y la extensión del análisis a otros dispositivos biométricos.

Exposición de datos biométricos

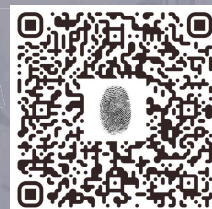


IMPACTO

Acceso no autorizado

Manipulación sin trazabilidad

Acceso al trabajo Completo
Escanee para más información



CONCLUSIÓN

Los resultados evidencian que dispositivos biométricos comerciales pueden comprometer la seguridad organizacional si no se implementan configuraciones seguras desde su despliegue.

RRHH

Formación de recursos humanos en ciberseguridad aplicada, fortaleciendo capacidades en análisis de sistemas embebidos y transferencia tecnológica.¹⁹⁸

ANÁLISIS Y DETECCIÓN DE HÁBITOS DIGITALES ORIENTADOS A LA MITIGACIÓN DE FUGAS DE DATOS PERSONALES

Parisi Germán, Notreni Juliana, Ruhl Lorena, Auquer Marcelo, Zea Cárdenas Milagros, Bertola Federico, Ciceri Leonardo, Barrionuevo Ileana, Sanchez Ignacio, Gibellini Fabián.

CONTEXTO

La exposición de Información Personal Identificable (PII) se ha convertido en uno de los principales riesgos en ciberseguridad. A pesar de marcos regulatorios como la Ley N.º 25.326 y el RGPD, las filtraciones de datos continúan en aumento y generan impactos económicos y sociales significativos.

Diversos estudios coinciden en que el **factor humano es el eslabón más débil**. Los hábitos digitales inseguros de los usuarios favorecen la exposición de datos personales, evidenciando la necesidad de enfoques centrados en el comportamiento.

LINEAS DE I+D

El proyecto aborda la problemática desde la **seguridad de la información centrada en el usuario**, con foco en la protección de la PII y el análisis del factor humano.

Se propone un enfoque empírico orientado a:

1

Identificar y analizar hábitos digitales inseguros.

2

Clasificar comportamientos de riesgo.

3

Diseñar un software de detección y concientización.

La propuesta se desarrolla bajo el enfoque de **I+D+i**, integrando análisis, diseño y validación de una solución como prueba de concepto.

RESULTADOS

El proyecto se encuentra en etapa inicial. Por lo tanto los resultados esperados son:

- Identificar hábitos digitales que comprometen la ciberseguridad
- Establecer criterios de evaluación del riesgo
- Desarrollar un prototipo que detecte prácticas inseguras y genere alertas al usuario

El objetivo es reducir la exposición de datos personales mediante la detección temprana de comportamientos de riesgo.

RECURSOS HUMANOS

El proyecto involucra docentes, investigadores y estudiantes de la UTN – Facultad Regional Córdoba, en el marco del GISSIC.

Promueve la formación en ciberseguridad y desarrollo de software, integrando a estudiantes en actividades de investigación y fomentando la difusión del conocimiento en ámbitos académicos.



Miguel Méndez-Garabetti, Eduardo Piray, Leonardo Requena, Ricardo González, Guillermo Romero Arregín, Federico Schwemler, Pablo Bernal, Yago González.

Universidad Siglo 21, Córdoba, Argentina.

Free and Open Source Software/Hardware Research Laboratory (FOSSHLab), Argentina.

Departamento de Sistemas, Universidad CAECE, Mar del Plata, Argentina.

Facultad de Ciencias Sociales y Administrativas, Universidad del Aconcagua, Mendoza, Argentina.

RESUMEN

Las aplicaciones en la actualidad están permanentemente conectadas a redes de datos, y a la red Internet. Dichas redes pueden ser inseguras. Es clave efectuar una correcta Gestión de la Identidad y Acceso. La identidad digital de los usuarios y los activos digitales deben estar protegidos, y no deben permitirse accesos no autorizados. Los avances en algoritmos de machine learning y modelos de lenguaje de gran tamaño (LLM) como GPT de OpenAI, Claude de Anthropic o DeepSeek-R1-Zero y DeepSeek-R1 de DeepSeek, han impulsado el desarrollo de agentes de inteligencia artificial. Es vital poder demostrar cómo detectar dinámicamente amenazas y cómo optimizar la gestión de identidad y acceso mediante agentes. Se estudiará cómo los agentes de inteligencia artificial pueden administrar la autenticación, la detección de anomalías y la autorización en tiempo real, en muchas ocasiones tomando sus propias decisiones, y en otras decidiendo en base a la supervisión humana. Se busca avanzar hacia un modelo IAM autónomo, seguro y escalable.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

La línea de investigación se centra en la **ciberseguridad** tomando como eje la **protección de la identidad del usuario** en arquitecturas de sistemas centralizados y descentralizados. La línea de investigación se basa en:

1-Demostrar cómo **detectar dinámicamente amenazas** y cómo optimizar la gestión de identidad y acceso mediante **inteligencia artificial** en Web 2.0 y Web 3.0. Diseñar **agentes inteligentes de IAM** basados en machine learning e inteligencia artificial.

2-Técnica que consiste en un **modelo doble factor de autenticación basado en smart contracts desplegados en blockchain** que no haga uso de proveedores de identidad de terceros, con un enfoque en la privacidad y la seguridad.

3-diseño y ejecución de pruebas de tipo read team a los sistemas de IAM insertos en aplicaciones web.

4-Concientización en el uso de la **identidad autosoberana (SSI)**.

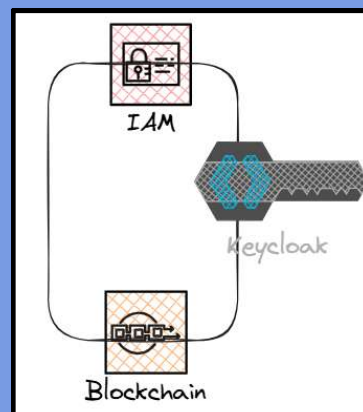
AGENTES DE IAM

Diseñar agentes inteligentes de IAM en Python, realizar entrenamientos y analizar como se comportan. Se pretende desarrollar e integrar los agentes inteligentes en los gestores de gestión de identidad y acceso de código abierto Keycloak y WSO2.



IAM EN BLOCKCHAIN

Modelo doble factor de autenticación basado en smart contracts desplegados en blockchain



ARQUITECTURA EN AMBIENTES WEB 2



Pruebas de tipo read team a los sistemas de IAM insertos en aplicaciones web.

RESULTADOS ESPERADOS

Generar, al menos, un agente de inteligencia artificial que se pueda integrar a los gestores de identidad Keycloak y WSO2 Identity Server

Medir y ponderar acerca del rendimiento y niveles de seguridad del agente generado, con el objetivo de definir el grado de protección que ofrece a la identidad del usuario y cómo influye en la experiencia de usuario.

Concluir si el uso de tecnologías descentralizadas Web3 mejoran los niveles de seguridad en aplicaciones web respecto a tecnología vinculadas a las Web2

Atacantes en redes OT: impacto funcional sobre PLC y procesos físicos

AUTORES

Gonzalo Heinen GonzaloHernan.Heinen@alumnos.uai.edu.ar

Valentina Heinen ValentinaLorelei.Heinen@alumnos.uai.edu.ar

Jorge Kamlofsky Jorge.kamlofsky@uai.edu.ar

FILIACION

Universidad Abierta Interamericana

LINEA DE INVESTIGACION

Seguridad Informática



Ingeniería en
Sistemas Informáticos

PALABRAS CLAVE

Infraestructuras críticas, Ciberseguridad, Redes OT, Sistemas SCADA, Ransomware, Machine Learning, Convergencia IT/OT.

INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

La ciberseguridad en infraestructuras críticas constituye un aspecto central para la operación segura de los sistemas industriales, dado que las vulnerabilidades presentes en entornos de Tecnología Operacional (OT) pueden trasladarse directamente al plano físico y generar consecuencias operativas reales. Esta problemática quedó evidenciada a nivel internacional a partir de incidentes como el ataque a las instalaciones nucleares iraníes en 2010, que demostró la posibilidad de inducir fallas físicas deliberadas mediante la manipulación de sistemas de control industrial [1].

Diversos estudios posteriores documentaron incidentes adicionales en sistemas SCADA y PLC, asociados a accesos no autorizados, exposición de servicios de control y ausencia de mecanismos de autenticación en protocolos industriales ampliamente utilizados [4]. En paralelo, la convergencia entre redes IT y OT ha incrementado la superficie de ataque de los sistemas industriales, manteniéndose en muchos casos supuestos de confianza implícita en la red que facilitan la manipulación de variables de proceso [2].

En este contexto, se presenta un experimento práctico desarrollado sobre un banco de pruebas OT portátil, orientado a analizar el impacto funcional que puede generar un atacante con acceso a la red sobre un PLC físico en operación, utilizando exclusivamente protocolos industriales estándar y sin modificar la lógica de control del sistema.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTO EN REDES IT/OT

Metodología: Se implementó un banco de pruebas OT portátil y reproducible, sobre el cual se ejecutaron acciones maliciosas controladas mediante comunicación Modbus TCP, evaluando sus efectos directos sobre un proceso físico representativo.

Objetivo: Analizar, mediante un experimento controlado, el impacto funcional que puede generar un atacante con acceso a la red OT sobre un PLC físico, utilizando protocolos industriales estándar y sin modificar la lógica de control del sistema.

CONTRIBUCIÓN ORIGINAL

La contribución original de este trabajo consiste en la ejecución y análisis de un experimento práctico y reproducible que demuestra el impacto funcional que puede generar un atacante con acceso a la red de Tecnología Operacional (OT) sobre un proceso físico controlado por un PLC. A diferencia de enfoques centrados en simulaciones o análisis teóricos, el experimento se realiza sobre un entorno OT físico y controlado, utilizando exclusivamente protocolos industriales estándar y sin modificar la lógica de control del sistema. De este modo, se evidencia cómo la ausencia de mecanismos de autenticación y control de acceso en protocolos ampliamente utilizados permite la manipulación directa de variables internas del PLC, derivando en fallas operativas visibles sobre una maquinaria representativa.

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

El presente proyecto está dirigido por el Mg. Lic. Jorge Kamlofsky, quien actualmente cursa un Doctorado y desarrollará este trabajo como parte de su tesis. Asimismo, contará con la participación de José Castro y Daniel Manrique, para quienes el proyecto también constituirá parte de sus respectivas tesis.

Para el desarrollo de las actividades está prevista la participación de Gonzalo Heinen, Valentina Heinen y Jonatan Schmidt estudiantes de grado de la Universidad Abierta Interamericana de la carrera de grado de Ingeniería en Sistemas de Información.

Por otro lado, el presente proyecto se enmarca como una de las líneas de trabajo que viene desarrollando el Laboratorio CAETI de la Universidad, en donde alumnos de grado y posgrado realizan sus trabajos finales de carrera. Por lo tanto, está prevista la incorporación de dos alumnos de grado y posgrado, quienes profundizarán sus saberes y realizarán los aportes correspondientes.

REFERENCIAS

[1] Denning, D. E. (2012). Stuxnet: What has changed? *Future Internet*, 4(3), 672–687.

[2] Heinen, G., Milano, M. A., & Kamlofsky, J. (2025). Uso de técnicas de machine learning para la detección temprana de ransomware. *ResearchGate*

[4] Miller, B., & Rowe, D. (2012). A survey of SCADA and critical infrastructure incidents. *Proceedings of the 1st Annual Conference on Research in Information Technology*.



Universidad Abierta Interamericana

El futuro sos vos.

www.uai.edu.ar



Ciberdefensa Desplegable

AUTORES:

Jonatan Schmidt jonatanalexis.schmidt@alumnos.uai.edu.ar
 Daniel Manrique DanielArnaldo.Manrique@alumnos.uai.edu.ar
 Jorge Kamlofsky jorge.kamlofsky@uai.edu.ar

FILIACION:

Filiación: Universidad Abierta Interamericana, Universidad de Buenos Aires

LINEA DE INVESTIGACION:

Seguridad Informática



Ingeniería en
Sistemas Informáticos

PALABRAS CLAVE:

Ciberdefensa desplegable, OT, ICS, PLC, ciberseguridad industrial, infraestructuras críticas.

CONTEXTO:

Esta es una línea de trabajo dentro del proyecto "Ciberseguridad en Redes Operacionales", radicado en el CAETI1, centro de investigación dependiente de la Facultad de Tecnología Informática de la UAI (Universidad Abierta Interamericana). Los proyectos radicados en el CAETI se clasifican en tres líneas de investigación: Ingeniería de Software, Sociedad del Conocimiento y Automatización y Robótica.

INTRODUCCIÓN Y PLANTEO DEL PROBLEMA:

La creciente digitalización industrial (Industria 4.0) ha expuesto los sistemas OT a amenazas cibernéticas avanzadas.

Las soluciones tradicionales de ciberseguridad presentan limitaciones en entornos donde:

- No es posible el acceso remoto
- Se requiere intervención inmediata
- Existen restricciones operativas críticas

En este contexto surge el concepto de ciberdefensa desplegable, que permite llevar capacidades de defensa directamente al lugar donde ocurre el incidente.

RESULTADOS Y OBJETIVOS:

Resultados esperados:

- Mejora en la visibilidad de redes OT
- Identificación temprana de vulnerabilidades
- Reducción del riesgo en infraestructuras críticas

Objetivo general:

Desarrollar una solución desplegable para el análisis de ciberseguridad en entornos industriales.

Objetivos específicos:

- Detectar activos OT de forma pasiva
- Correlacionar vulnerabilidades conocidas
- Generar reportes de seguridad automatizados

CONTRIBUCIÓN ORIGINAL:

Se propone el diseño de un dispositivo desplegable para análisis de redes OT basadas en PLC, que permite:

- Descubrimiento pasivo de activos industriales
- Identificación de dispositivos sin impacto operativo
- Detección de vulnerabilidades conocidas
- Evaluación de exposición en tiempo real

Además, incorpora un modo activo que permite:

- Captura y análisis de tráfico
- Mapeo de red
- Pruebas de conectividad

Esto habilita evaluaciones in situ, rápidas y seguras.

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS:

El proyecto está dirigido por el Mg. Lic. Jorge Kamlofsky quien está finalizando un Doctorado en Ingeniería, abordando en su tesis, cuestiones de ciberseguridad operacional. Daniel Manrique desarrolla esta línea para su tesis doctoral. También participan de esta línea de trabajo José Castro Tramontina, Jonatan Schmidt, Gonzalo y Valentina Heinen, Mateo Wrobel y Mallid Dagil. José está finalizando su doctorado en Tecnología Informática, y es oficial del Ejército Argentino. Jonatan está finalizando la carrera de Ingeniería en Sistemas y busca aquí ideas para su desarrollo posgraduación. Por otro lado, Gonzalo, Valentina, Mallid y Mateo como alumnos de los años iniciales de Ingeniería en Sistemas, adquirirán conocimientos destacados para formación

REFERENCIAS:

- [1] NATO. (2009, abril 3). Press briefing by NATO Spokesman.
- [3] Pendall, D. W., Wilkes, R., & Robinson, T. J. (2013). Cybersecurity Operations in Support of Counterinsurgency Operations. Land Warfare Paper No.95, AUSA.
- [4] Junta Interamericana de Defensa – JID (2020). Guía de Ciberdefensa: Orientaciones para el diseño, planeamiento, implantación y desarrollo de una ciberdefensa militar. OEA: Washington, D.C. [5] Ravera, M. (2024). El rol y las capacidades cibernéticas de las Fuerzas Armadas Argentinas en el marco de los conflictos futuros. Tesis de Maestría, IESE (Argentina).
- [6] Pomerleau, M. (2023). "New DoD doctrine officially outlines and defines 'expeditionary cyberspace operations'". DefenseScoop, 12 May 2023.
- [7] Chávez Salazar, E. (2022). Ciberdefensa y ciberseguridad en el Perú: realidad y retos en torno a la capacidad de las FF. AA. para neutralizar ciberataques que atenten contra la seguridad nacional. Revista de Ciencia e Investigación en Defensa.



Universidad Abierta Interamericana

El futuro sos vos.

www.uai.edu.ar



Ciberseguridad en Redes Operacionales

AUTORES:

Jorge Kamlofsky
Daniel Manrique
Jonatan Schmidt

jorge.kamlofsky@uai.edu.ar
daniel.manrique@alumnos.uai.edu.ar
jonatan.schmidt@alumnos.uai.edu.ar

José Castro Tramontina JoseFederico.CastroTramontina@uai.edu.ar

FILIACION:

CAETI – Facultad de Tecnología Informática – Universidad Abierta Interamericana

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Seguridad Informática



Ingeniería en
Sistemas Informáticos

PALABRAS CLAVE:

ciberseguridad en OT, Criptografía en OT, Forensia en OT, ciberdefensa desplegable, IA en OT.

CONTEXTO:

Este proyecto se enmarca dentro la línea de Automatización y Robótica del CAETI. Se inició en Abril de 2014.

INTRODUCCIÓN Y PLANTEO DEL PROBLEMA:

Desde mediados del siglo XVIII, las revoluciones industriales han producido una explosión demográfica: creció fuertemente la esperanza de vida y se redujo notoriamente la pobreza, el analfabetismo y la mortalidad infantil. Estos cambios se lograron gracias al incremento de la mayor disponibilidad de bienes económicos y de calidad [1]. En estos tiempos, el sistema productivo global está transitando una nueva fase que se caracteriza por la digitalización y la conectividad [2]. Se presenta como un nuevo paradigma para la industria llamada Industria 4.0 [3]. Industria 4.0 se considera ya como la Cuarta Revolución Industrial. Contempla la introducción de las tecnologías digitales en la industria de la fabricación: IoT, cloud, big data, IA, sensores inalámbricos, dispositivos móviles, sistemas embebidos, entre otros [6].

Industria 4.0 se basa en la integración entre la tecnología de operación de planta (OT según sus siglas en inglés) con las tecnologías de la información (IT según sus siglas en inglés) presentes en las redes corporativas, con las tecnologías digitales mencionadas, así también con las redes de clientes y proveedores. Su interconexión propone grandes ventajas competitivas que puede lograr niveles de eficiencia inéditos. Se espera también, que Industria 4.0 ayude a resolver algunos desafíos mundiales tales como la eficiencia energética, producción urbana y el cambio demográfico [3].

Pero las redes OT se crearon para funcionar en aislamiento físico: su interconexión con otras redes expondría sus vulnerabilidades, lo que supone serias consecuencias [4, 5, 6]. Para evitar la materialización de estos riesgos, Industria 4.0 requiere la investigación de estándares, procesos y soluciones de ciberseguridad robustas [3]. Mientras que en OT se apelaba a la ilusión de la seguridad por ocultamiento dada por el aislamiento físico, en IT se poseían antecedentes robustos en ciberseguridad: estándares como ISO/IEC27000 [7], NIST SP800-30 [8], criptografía, forensia informática, anti-virus, entre otros.

Es inmediato, entonces, cuestionarse la validez de llevar directamente la experiencia de IT a OT. Un reparo a este cuestionamiento puede hallarse en que en IT, la ciberseguridad se basa en tres pilares: disponibilidad, integridad y confidencialidad, mientras que en OT, importa la disponibilidad por sobre los otros pilares [5]. Un segundo reparo, más técnico que filosófico, es el hecho de que en el despliegue de un sistema OT, dado que se requiere interactuar con una vasta cantidad de dispositivos, se requiere validar una gran cantidad de librerías. A partir de ese momento, cualquier actualización en cualquier librería podría causar fallos o paradas inesperadas de planta. A esto se lo denomina la rigidez de actualización, que se contraponen con los estándares y buenas prácticas de IT. Entonces, por lo expuesto, no puede trasladarse directamente a OT las experiencias de IT, Artificial para la detección temprana de ataques y criptografía para asegurar integridad y confidencialidad, cuya aplicación en estos sistemas novedosa.

RESULTADOS Y OBJETIVOS:

Resultados: Resultados anteriores a 2024 se detallan en [17]. Resultados recientes: se mencionan: dos artículos publicados [15, 19] y dos Trabajos Finales de Carrera aprobados [20, 21]. Se destaca la participación como expositores de Ekoparty: la feria de Hacking más importante de Latinoamérica [22]. Se plantea la publicación de al menos media docena de artículos en: WICC, JAIIO, CYBER.AR y en algún Journal especializado.

Objetivos: El objetivo general es proponer procesos y soluciones para mejorar la ciberseguridad en redes OT. Los objetivos específicos más destacados son: Aplicar modelos de IA para identificar intentos de ataques por Ransomware o conexiones no autorizadas. Probar el uso de herramientas de Forensia in vivo para ayudar en la prevención de ataques en ICS. Implementar soluciones criptográficas que aseguren confidencialidad e integridad sin comprometer la disponibilidad. Desarrollar procesos y soluciones que permitan desplegarse en instalaciones industriales afectadas por incidentes de ciberseguridad.

CONTRIBUCIÓN ORIGINAL:

Implementar criptografía en una red OT le daría a estas redes 2 de los 3 pilares de la ciberseguridad, incrementándola por diseño: integridad y confidencialidad. Se analiza su implementación. Por otro lado, Tiene originalidad el uso de herramientas forenses para prevención de ciberataques. Se propone también, el desarrollo de herramientas de despliegue de ciberdefensa para sistemas industriales y críticos, lo cual es novedoso. Por otro lado, mediante el uso de técnicas de IA, se busca hallar patrones que permitan identificar acciones de Ransomware en instancias de Pre-ataque, y así evitar la efectivización del ataque.

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS:

El proyecto está dirigido por el Mg. Lic. Jorge Kamlofsky quien está cursando un Doctorado. En el proyecto participan los siguientes investigadores: Daniel Manrique, José Castro Tramontina, Hernán Bottinelli, Jonatan Schmidt, Oscar Romero y los Auxiliares de investigación (alumnos): Gonzalo y Valentina Heinen, Mateo Wrobel y Juan Arias. José Castro Tramontina y Daniel Manrique avanzan en el desarrollo de sus respectivas tesis doctorales. Oscar Romero y Hernán Bottinelli se encuentran realizando sus respectivas tesis de maestría. Los auxiliares de investigación adquieren experiencias en el proyecto colaborando con tareas diversas.

REFERENCIAS:

- [1] Montagut Contreras, E. (2017). La transición demográfica en la Revolución Industrial. Los ojos de Hipatia.
- [2] Basco, A. I., Beliz, G., Coatz, D., & Gamero, P. (2018). Industria 4.0: fabricando el futuro (Vol. 647). Inter-American Development Bank.
- [3] Kagermann H., Wahlster W. & Helbig J. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Acatech.
- [4] Sanchez, P. Sistema de Gestión de la Ciberseguridad Industrial. Trabajo Final de Master. Univ. Oviedo, (2013).
- [5] Kamlofsky, J., Colombo, H., Sliatentas, M. y Pedernera, J. "Un Enfoque para Disminuir los Efectos de los Ciber-ataques a las Infraestructuras Críticas." III Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CONAISI, 2015). ISSN: 2346-9927. (2015).
- [6] Ybzunza Cortes C. El Entorno de la Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras. En Conciencia Tecnológica n°54, 2017.
- [7] ISO/IEC. (2018). Information technology — Security techniques — Information security management systems — Overview and vocabulary (ISO/IEC 27000:2018). International Organization for Standardization.
- [8] NIST. "Special Publication 800 - 30, revision 1." Information Security. National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce, (2012).
- [15] Heinen, G., Milano, M. A., & Kamlofsky, J. (2025). Uso de técnicas de machine learning para la detección temprana de Ransomware. In XXVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC). Mendoza, 10 y 11 de abril de 2025.
- [16] Kamlofsky, J., & Romero, R. O. (2022). Live Forensic Analysis on an ICS / SCADA. Sexta Conferencia Nacional de Informática Forense 2022, 30-38.
- [17] Kamlofsky, J., Colombo, H. R., Milio, C., Romero, O., & Hecht, P. (2024). Ciberdefensa en sistemas operacionales. In XXVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC). Puerto Madryn, 18 y 19 de abril de 2024.
- [18] Kamlofsky, J., Castro Tramontina J. & Manrique, D. (2025). Ciberseguridad en Ambientes Industriales: Desafíos y Aportes. Ekoparty 2025. En Researchgate.net
- [19] Heinen, G. H., & Heinen, V. L. (2025). Prototipo de una Plataforma SCADA Portátil para el Análisis de Vulnerabilidades en Redes OT. Revista Abierta de Informática Aplicada, 9(1), 124-140.
- [20] Scussolin, L. A. (2024). Implementación de infraestructura de clave pública (PKI) en sistemas SCADA. Universidad Abierta Interamericana.
- [21] Bernardi, F. A. (2025). Seguridad de entornos SCADA basada en infraestructura de clave pública PKI. Universidad Abierta Interamericana.
- [22] Manrique, D., Castro, J. & Kamlofsky J. (2025). Ciberseguridad en Ambientes Industriales: Desafíos y Aportes. Video en Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=Ukw2KRfa3Js>



Universidad Abierta Interamericana

El futuro sos vos.

www.uai.edu.ar



Reconocida Internacionalmente por la acreditadora COMEF (Washington, USA)

DETECCIÓN DE INFORMACIÓN DE IDENTIFICACIÓN PERSONAL (PII) EN ARGENTINA A TRAVÉS DE MODELOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL OPTIMIZADOS PARA EL ESPAÑOL

Zea Cardenas Milagros, Barrionuevo Ileana, Gibellini Fabián, Parisi Germán, Ruhl Analía, Notreni Juliana, Ciceri Leonardo, Auquer Marcelo, Bertola Federico, Sanchez Ignacio

1 CONTEXTO

La creciente digitalización ha incrementado el volumen de datos sensibles, entre los cuales la Información Personal Identificable (PII) representa un activo crítico. Su exposición puede generar consecuencias legales, económicas y reputacionales significativas.

Si bien existen marcos regulatorios como la Ley 25.326 en Argentina, la detección de PII en documentos organizacionales resulta compleja debido a su presencia en formatos no estructurados y a la posibilidad de inferencia a partir de datos contextuales.

En este contexto, surge la necesidad de desarrollar soluciones tecnológicas que permitan identificar y proteger la PII de manera automatizada.

2 LÍNEAS DE I+D

El proyecto se enmarca en el área de la ciberseguridad, con foco en la protección de la PII mediante técnicas de Inteligencia Artificial. Se adopta un enfoque empírico basado en el método científico, integrando:

- Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)
- Modelos de Machine Learning
- Desarrollo de soluciones adaptadas al idioma español y contexto argentino

La propuesta se desarrolla bajo el enfoque de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), combinando teoría y aplicación práctica.

3 RESULTADOS

Se desarrolló una prueba de concepto funcional basada en:

- Integración de Microsoft Presidio para detección y anonimización de PII
- Arquitectura contenerizada mediante Docker
- Implementación de una API REST para consumo de servicios

El sistema incorpora:

- Motor NLP para análisis de texto
- Detectores de entidades sensibles
- Reconocedores específicos para el contexto argentino (DNI, CUIL/CUIT)

Los resultados permiten:

- Detectar automáticamente PII en documentos
- Adaptar la solución al idioma español
- Validar la viabilidad de herramientas basadas en IA para protección de datos

4 RECURSOS HUMANOS

El proyecto involucra docentes, investigadores y estudiantes de la UTN – Facultad Regional Córdoba, integrantes del GISSIC.

Los estudiantes participan como becarios en actividades de investigación y desarrollo, fortaleciendo su formación en ciberseguridad, inteligencia artificial y desarrollo de software.

Asimismo, se promueve la difusión del conocimiento mediante charlas, talleres y conferencias a nivel académico.

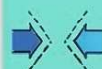
Disruptive Compliance Toolkit: Framework para Programas de Compliance de Ciberseguridad en Contextos Disruptivos

Mauro Stepanoski; Juan Pablo Estelles
{mastepanoski, estellesjp} @gmail.com

CONTEXTO



Problemática: La adopción acelerada de tecnologías disruptivas (IA, computación cuántica, vehículos autónomos) evidencia limitaciones estructurales en enfoques tradicionales de compliance, basados en incidentes históricos y controles estáticos.



Brecha Identificada: Los marcos normativos internacionales no se traducen fácilmente en decisiones operativas concretas, especialmente en PyMEs y startups tecnológicas.



Origen: Iniciativa de investigación aplicada desde el sector privado, surgida de la práctica concreta de consultoría en organizaciones de diversos tamaños y sectores en Argentina.



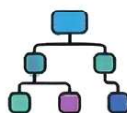
Objetivo del DCT: Ofrecer un marco práctico y anticipatorio para identificar riesgos emergentes, reducir el time-to-compliance (30-40%) y alinear organizaciones con estándares internacionales.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO



1. Metodología DSB (Disruptive Scenario Builder)

Simula riesgos emergentes sin precedentes históricos



2. Taxonomía Dinámica de Riesgos

Clasifica ataques nuevos: IA, computación cuántica, sistemas autónomos.



3. Modelos de Madurez Adaptativo

Evalúa el nivel de madurez del compliance con indicadores predictivos e integración continua.



4. Adaptación Organizacional

Escala para startups, PyMEs y corporaciones.



5. Interoperabilidad Normativa

Compatible con ISO 27001, NIST, AI Act y GDPR.

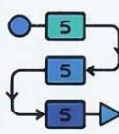


6. IA para Autogobierno de Compliance

Agentes inteligentes con validación humana para compliance continuo.

RESULTADOS METODOLÓGICOS

Metodología DSB Formalizada



Proceso estructurado de 5 fases para modelar riesgos sin precedentes históricos mediante análisis sistémico EPO y estimación bayesiana.

Marco de Interoperabilidad



Análisis comparativo con ISO 37301, ISO 27001, NIST CSF 2.0, AI Act, GDPR. Guías de adaptación y análisis de brechas.

Taxonomía Actualizada

Vectores de ataque: HNDL cuántico, prompt, injection, fusión sensorial, compromiso satelital.

Casos de Estudio Ilustrativos



4 dominios: IA crediticia, computación cuántica genómica, vehículos autónomos logísticos, comunicaciones satelitales mineras.



Proyecciones: Reducción time-to-compliance 30-40%



FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS



Mauro Stepanoski

Ingeniero de Sistemas (UNICEN) | Diplomatura en Compliance en Seguridad Informática (UAI).



Juan Pablo Estelles

Analista de Sistemas | Estudiante avanzado Ingeniería en Sistemas Informáticos | Diplomatura en Compliance en Seguridad Informática (UAI).

Evaluación de vulnerabilidades y desempeño en redes IoT en un entorno experimental controlado

RESUMEN

El trabajo presenta una línea de investigación orientada al estudio de la seguridad en entornos IoT mediante la construcción de un entorno experimental controlado y de bajo costo. El estudio se justifica por el crecimiento sostenido de ataques a estos dispositivos, la baja visibilidad de los mismos en redes organizacionales y la heterogeneidad de tecnologías y fabricantes, que incrementan la superficie de ataque.

Se implementa un ecosistema basado en dispositivos Bluetooth Low Energy (BLE) en modo beacon y tecnologías LoRa/LoRaWAN, con el fin de analizar tráfico, identificar vulnerabilidades y ensayar mecanismos de mitigación.

Los resultados alcanzados confirman la viabilidad del entorno propuesto para realizar evaluaciones de seguridad en redes IoT y promover la definición de estrategias de ciberseguridad y su implementación.

CONTEXTO

La línea de investigación que se presenta, propone profundizar la investigación de tácticas, técnicas y procedimientos de los atacantes a nivel regional mediante el uso de honeypots. En este contexto, se abrió una línea de trabajo para construir un marco teórico y analizar el estado del arte del uso de honeypots y honeynets como herramienta para estudiar comportamiento malicioso poniendo énfasis, en las amenazas que afectan a los dispositivos de IoT (Internet de las Cosas) y a sus protocolos. Este trabajo presenta las primeras etapas de investigación en torno a IoT, con el objetivo final de contar con un ecosistema prototipo de una red de sensores con comunicación inalámbrica sin internet. Este ecosistema se utilizó para analizar tráfico, evaluar vulnerabilidades existentes y establecer estrategias de ciberseguridad.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

ESTRATEGIAS DE CIBERSEGURIDAD DISTRIBUIDA.

ANÁLISIS DE TÉCNICAS DE ATAQUE Y COMPORTAMIENTOS MALICIOSOS.

ANÁLISIS DE DISPOSITIVOS DE IOT PARA EVALUAR LA SEGURIDAD Y RENDIMIENTO DE REDES DE IOT DE BAJO COSTO EN UN ENTORNO CONTROLADO, SIMULANDO CASOS DE USO REALES Y REALIZANDO PRUEBAS DE SEGURIDAD ÉTICAS.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

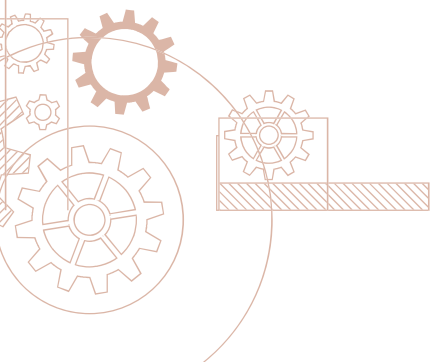
Las líneas de investigación del proyecto permitieron producir dos propuestas de grado en el marco de las Prácticas Profesionales Supervisadas, para la carrera de Ingeniería en Computación de la Facultad de Informática de la UNLP, de Brian Llamocca y Aldana Tedesco, bajo la tutoría de Paula Venosa y Sofía Martín, cuyos objetivos son desarrollar y evaluar un entorno experimental de red IoT utilizando dispositivos de bajo costo para conformar un ecosistema funcional a pequeña escala.

Además, se concluyó el Trabajo Final Integrador para la Especialización en Redes y Seguridad, de Pablo Germán Maddalena Kreff cuyo objetivo es relacionar a los honeypots como fuente de información con una herramienta de Cyber Threat Intelligence (CTI) [1].

El trabajo de investigación presentado se enmarca en el proyecto de I+D+i "Redes de Honeypots: alcances, implementaciones y utilidad en la ciberseguridad de las organizaciones" de la Facultad de Informática de la UNLP llevado a cabo durante el año 2024-2025.

REFERENCIAS

- Venosa, P., Bazán, P. A., Martín, S., Del Río, N., Magdalena Kreff, P. G., Gagliardi, P., & Díaz, F. J. (2025). Honeypots como fuente de inteligencia de ciberamenazas. In XXVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (Mendoza, 10 y 11 de abril de 2025).
- Venosa, P. (2021). Detección de ataques de seguridad en redes usando técnicas de ensamblado (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120856>. <https://doi.org/10.35537/10915/120856>
- Gallardo Urbini I. Estrategia de Ciberseguridad distribuida, aplicando el concepto de Operación de Inteligencia. Tesis Doctoral. La Plata 2023. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/152594>
- Díaz J, Venosa P, Macía N. Investigación en Ciberseguridad en un año de pandemia. WICC 2021. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/119490>
- Washofsky, A. D. (2021). Deploying and analyzing containerized honeypots in the cloud with t-pot (Doctoral dissertation, Monterey, CA; Naval Postgraduate School).
- Roa Parra, E. F. (2019). Análisis de seguridad de tecnologías inalámbricas de comunicación basado en radio definida mediante software (Bachelor's thesis).
- Arregui Caballero de Tineo, A. (2016). Beacons BLE (Bluetooth Low Energy) en el sector turístico, control de afluencia y servicios de valor añadido.
- Saltzstein, W. (2020). Bluetooth Wireless Technology Cybersecurity and Diabetes Technology Devices. Journal of Diabetes Science and Technology, 14(6), 1111-1115. <https://doi.org/10.1177/1932296819864416>



Modelo de seguridad para Internet de las Cosas basado en Inteligencia Artificial Distribuida y Aprendizaje Federado

Jorge Eterovic; Edith García; Luis Torres

Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología, Universidad del Salvador

RESUMEN

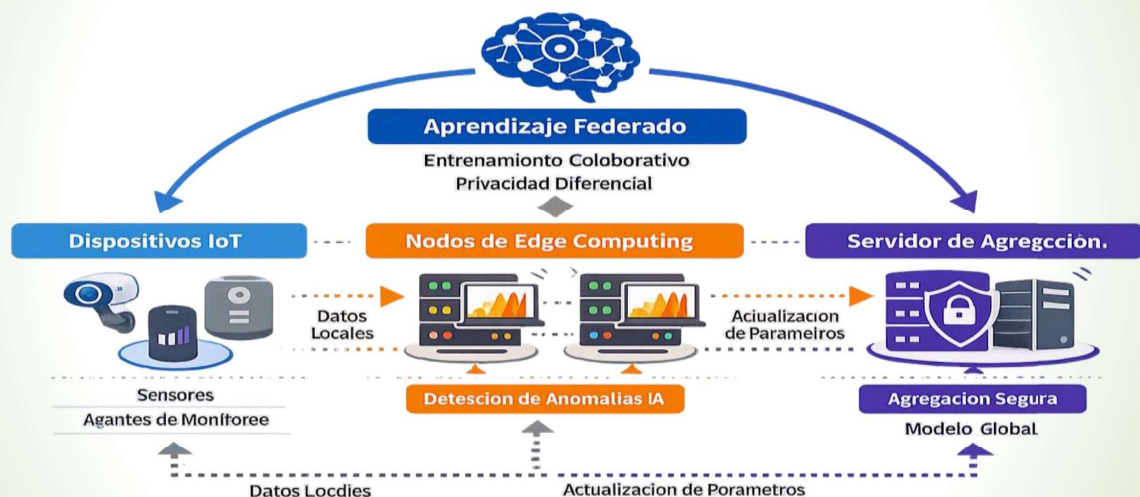
En este trabajo se propone un modelo de seguridad basado en Inteligencia Artificial distribuida y aprendizaje federado, orientado a la detección de anomalías sin necesidad de centralizar los datos generados por los dispositivos.

CONTEXTO

El proyecto se desarrolla en el Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología de la Universidad del Salvador.

METODOLOGÍA

La investigación se basa en el análisis del estado del arte en seguridad IoT y técnicas de Inteligencia Artificial aplicadas a la detección de anomalías.



FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo está compuesto por docentes/investigadores en Seguridad Informática y alumnos de la carrera Ingeniería en Informática de la Universidad del Salvador..

RESULTADOS ESPERADOS

- ✓ Altos niveles de precisión en detección de anomalías.
- ✓ Reducción de falsos positivos.
- ✓ Mayor preservación de la privacidad.
- ✓ Mejor escalabilidad.
- ✓ Menor latencia en detección de amenazas.

CONCLUSIONES

El uso de Inteligencia Artificial distribuida y aprendizaje federado representa una estrategia prometedora para fortalecer la seguridad en entornos IoT caracterizados por la heterogeneidad, la escala y las limitaciones de recursos.



OTP-Vote: Avances en Seguridad, Auditoría y Verificabilidad End-to-End hacia su Implementación

Silvia BAST, Germán MONTEJANO, Mario BERÓN

Resumen



Este trabajo detalla la evolución de OTP-Vote, un sistema de voto electrónico basado en el cifrado One Time Pad (OTP). Se centra en fortalecer la seguridad, la auditoría y la verificabilidad End-to-End (VE2E) para garantizar procesos electorales robustos y transparentes.

Contexto



El trabajo se desarrolla en el marco del proyecto "Especificación Integral del Sistema OTP-Vote orientada a su Implementación" (FCEyN-UNLPam), que continúa la línea de investigación en voto electrónico basado en criptografía One Time Pad.

La investigación se realiza de forma conjunta entre UNLPam y UNSL, articulada con el proyecto PROICO 2020 de la UNSL, con el objetivo de avanzar hacia la implementación de un sistema de voto electrónico seguro, auditable y verificable.

Formación de Recursos Humanos



En el marco del proyecto, Silvia Bast presentó en 2025 su tesis doctoral "Especificación Integral del Modelo OTP-Vote orientada a su implementación" (Doctorado en Ingeniería Informática, UNSL), que integra y amplía los resultados obtenidos en esta línea de investigación.

Líneas de Investigación y Desarrollo



El desarrollo del modelo OTP-Vote se organiza en dos ejes principales:

- Optimización del modelo base: mejora de robustez, desempeño y confiabilidad.
- Extensión del modelo: incorporación de mecanismos de auditoría y VE2E.

Ambos ejes buscan consolidar un sistema de voto electrónico seguro, transparente e implementable.

Avances



Se lograron avances en:

- Profundización en la especificación de procesos del sistema electoral.
- Fortalecimiento del modelo de datos y estructuras críticas
- Sistema de auditoría con logs verificables.
- Mecanismos de VE2E preservando el secreto del voto.

Impacto. Los resultados consolidan OTP-Vote como una arquitectura que integra:

- Seguridad criptográfica
- Auditoría operativa
- VE2E
- Preservación del secreto del voto

Trabajos Futuros. Las próximas líneas incluyen:

- Validación mediante simulaciones
- Optimización para elecciones de gran escala
- Mejoras en los sistemas de auditoría

Contacto

silviabast@exactas.unlpam.edu.ar
gmonte@unsl.edu.ar
mberon@unsl.edu.ar

Tecnología Informática Aplicada en Educación



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

ALFABETIZACIÓN DIGITAL Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL: ACCIONES UNIVERSITARIAS PARA LA SOCIEDAD

Sonia I. Mariño, Mirta G. Fernandez, Pedro L. Alfonzo, Viviana Bercheñi,
Silvana Armana, Juan E. Jara, Walter G. Barrios

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, UNNE, Argentina.

RESUMEN

La transformación digital exige nuevas competencias. Este trabajo presenta líneas de I+D orientadas a promover la alfabetización digital en adultos mayores, emprendedores no universitarios y estudiantes universitarios, combinando intervenciones formativas con analítica de aprendizaje basada en evidencias.

Palabras clave: Alfabetización digital · Analítica de aprendizaje · Inclusión digital · ODS 4.

1. CONTEXTO

Grupo de Investigación Sistema de información y TI: modelos, métodos y herramientas acreditado por la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional del Nordeste. Grupo acreditado con 2 proyectos activos:

- PI 22F025 – Sistemas informáticos y Gestión del Conocimiento
- PI 21F010 – Observatorio de Tecnologías Aplicadas a la Educación

Ambos proyectos contribuyen al ODS 4: educación inclusiva, equitativa y de calidad (UNESCO, 2017).

2. LINEAS DE I+D

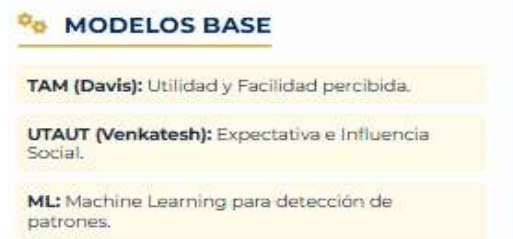
2.1 Líneas temática

- Alfabetización digital contextualizada
 - Alfabetización digital para adultos mayores
 - Alfabetización digital para la formación emprendedora universitaria y no universitaria.
- Analítica de datos educativos
 - Estudio y adecuación de modelos de aceptación tecnológica
 - Estudio y adaptación de técnicas de analíticas de aprendizaje (Fernández & Mariño, 2025).

2.2. Enfoques metodológicos transversales

- Revisión sistemática de la literatura
- Metodologías ágiles
- Herramientas y tecnologías de la información
- ODS 4

RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS



FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Estudiantes, docentes e investigadores participan como disertantes en las capacitaciones. Se desarrollan tesis de posgrado sobre modelos TAM/UTAUT y analítica de aprendizaje aplicados a aulas virtuales institucionales.

BIBLIOGRAFÍA

- [22] UNESCO (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>
- Fernández, M. G., & Mariño, S. I. (2025). Modelo de Analítica de Aprendizaje: Competencia Digital inteligente para estudiantes universitarios. En XXXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación CACIC 2025. https://d3r3nlp048l22w.cloudfront.net/uploads/CACIC-2025_finalOCR.pdf
- OECD (2021). OECD Skills Outlook 2021: Learning for Life. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/0ae365b4-en>



ALFADATIZANDO: Las humanidades digitales como puente hacia una alfabetización digital crítica en datos e inteligencia artificial desde la educación abierta.

Alejandra B. Lliteras ^{1,2}, Alejandro Artopoulos ^{2,3,4}, Alejandro Fernández ^{1,2}

¹ UNLP, Facultad de Informática, Centro LIFIA, ² CICPBA,

³ UDESA, Escuela de Educación, ⁴ UBA

alejandra.lliteras@lifia.info.unlp.edu.ar, alepoulos@udesa.edu.ar, alejandro.fernandez@lifia.info.unlp.edu.ar

Resumen

El trabajo presenta una línea de investigación en curso que se enmarca en un tema doctoral con el fin de desarrollar alfabetización digital crítica en datos e inteligencia artificial (IA), en el nivel secundario y profesorado. Este trabajo integra las humanidades digitales como puente metodológico y se sustenta en los principios de la educación abierta (EA) para fomentar una ciudadanía digital reflexiva.

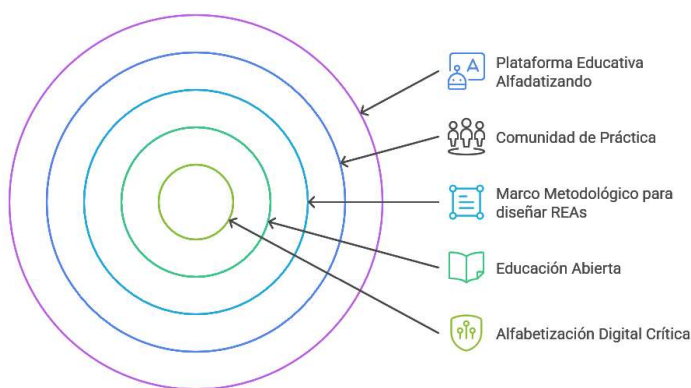
La integración de las humanidades digitales permite diseñar estrategias de enseñanza que incorporan métodos computacionales para el análisis de objetos culturales y sociales. En este sentido, la educación abierta no solo garantiza el acceso democratizado a estos recursos y saberes, sino que promueve una praxis transparente: al abrir los procesos de procesamiento y análisis de datos, se fomenta una reflexión profunda sobre la mediación tecnológica. De este modo, se busca que, en el nivel secundario, se trascienda el uso instrumental de la tecnología digital para cuestionar cómo se construye el conocimiento a gran escala, promoviendo una ciudadanía digital con agencia para realizar análisis críticos en disciplinas de humanidades y ciencias sociales.

Contexto

Esta línea de investigación profundiza la propuesta presentada en este Workshop en el año 2025 donde se abordó el desarrollo del pensamiento computacional y la alfabetización en datos, en nivel secundario, considerando las humanidades digitales. Se presentó el Recurso Educativo Abierto Alfadatizando, una plataforma educativa que integra estrategias de visualización de datos para llevar adelante lo que se conoce como lectura distante y análisis de redes sociales y se abordó la importancia de la reflexión crítica en el uso de la tecnología y la mediación algorítmica, construyendo desde el ámbito educativo una participación digital activa.

La temática se enmarca en un proyecto de doctorado en curso.

Líneas de Investigación y Desarrollo



Bibliografía resumida

- Lliteras A., "Aprendo Sociales con Datos. Con el fin de construir conocimiento, en Ciencias Sociales, a partir del análisis de conjuntos de datos usando modelización, visualización y razonamiento algorítmico para escuelas secundarias de Argentina.". Propuesta doctoral. UNLP. Facultad de Informática. Diciembre de 2020.
- Lliteras A, Artopoulos A, Fernandez A. Alfadatizando: Enseñanza en nivel secundario de Pensamiento Computacional para Humanidades Digitales. Workshop de investigadores en ciencias de la computación WICC 2025- Mendoza: UNCuyo. 2025. pp.655-658. ISBN 978-987-575-267-2 <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/184413>
- Lliteras A., Artopoulos A: Alfabetización Crítica en la Enseñanza de las Humanidades Digitales. XXXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - CACIC 2025. Octubre. Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro. Argentina. pp.276-285. ISBN 978-987-8258-99-7.
- Lliteras A., Artopoulos A: Enseñanza de las Humanidades Digitales con Datos: Un Enfoque Metodológico. XXXI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación - CACIC 2025. Octubre. Sede Atlántica de la Universidad Nacional de Río Negro. Argentina. pp.296-305. ISBN 978-987-8258-99-7.
- Lliteras, A. B., & Artopoulos, A. (2025). Explorando la enseñanza de las humanidades digitales en secundaria: alfabetización crítica en datos e inteligencia artificial a través de actividades educativas con lectura distante. Publicaciones De La Asociación Argentina De Humanidades Digitales, 6, e071. <https://doi.org/10.24215/27187470e071>
- Lliteras A.B., Artopoulos A. (2025). Alfabetización digital crítica en inteligencia artificial: las humanidades digitales como puente metodológico en la enseñanza. 3º Congreso Internacional de Investigadores y Académicos da Ibero-América, promovido pela RedelIPA, Revista Veritas e Alianza Red, realizado entre os dias 08 e 10 de outubro de 2025. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=0cFN74g-qQ>. Último acceso: 2026-02-24

Formación de Recursos Humanos

- Tesinas de grado en curso
- Ingreso a la Investigación
- Tesis Doctoral en curso

Resultados Obtenidos



Resultados Esperados

- Evolución Tecnológica (Alfadatizando 3.0): Se prevé la mejora de la plataforma en su versión 3.0, integrando módulos que den soporte a la metodología de co-creación de REAs.
- Validación en Dominios Específicos: Se espera obtener resultados preliminares sobre la efectividad de la alfabetización digital crítica aplicada al campo de las lenguas nativa (español) y extranjeras (inglés)
- Avance en la Investigación Doctoral: Generar un avance en la tesis doctoral que motiva esta línea de trabajo, mediante la sistematización del marco teórico-metodológico y la publicación de nuevos artículos científicos

ANÁLISIS DE LA PROSODIA EMOCIONAL JAPONESA MEDIANTE RECONOCIMIENTO DE EMOCIONES DEL HABLA (SER)



Por Lic. Vega Alejandro Miguel, Dr. Bilbao Martin, Dr. Falappa Marcelo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO

1 CONTEXTO

La influencia de los factores afectivos en la adquisición de una L2 es un área de investigación consolidada. La ansiedad lingüística actúa como un filtro que puede bloquear el procesamiento del *input* y mermar el rendimiento académico (Fonseca Mora, 2005; Botes et al., 2020). Estudios contemporáneos, influenciados por la psicología positiva, sugieren que el disfrute y la autoconfianza son predictores clave del éxito en el aula (Derakhshan, 2022; Wang et al., 2021). Históricamente, la medición de estos estados dependía de autoinformes, pero el Reconocimiento de Emociones en el Habla (SER) ofrece una alternativa objetiva mediante el análisis de la señal de voz (Joshi & Zalte, 2013). En el caso del japonés para hispanohablantes, la carga cognitiva se eleva por la distancia tipológica entre una lengua de ritmo silábico y una de ritmo moráico con acento tonal (Ueda, 1978; Martínez Martínez, 2002). Esta discrepancia genera una fatiga que se correlaciona negativamente con el logro académico (Teimouri et al., 2019).

2 LINEAS DE INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACIÓN

La mayoría de los sistemas SER actuales son monolingües o se prueban en lenguas cercanas. Nuestro trabajo aborda la vacancia de aplicar SER en un par de lenguas tipológicamente distantes (Español-Japonés) (Han, 2025; Farooq, 2022). El objetivo es validar si estas distorsiones prosódicas pueden servir como biomarcadores fiables del estado afectivo, permitiendo a los docentes identificar bloqueos emocionales y fomentar un clima de aula positivo que recupere el compromiso académico (Wang, 2021; Ebn-Abbasi).

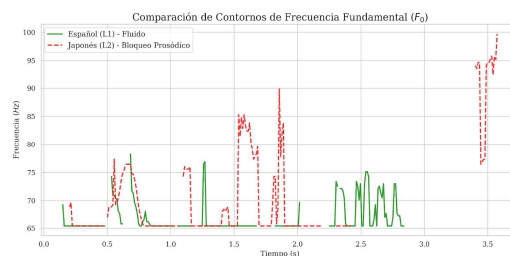
- Análisis del Conflicto Prosódico: Investigación de la transferencia del ritmo silábico al moráico y su impacto en la carga cognitiva del estudiante.
- Modelado SER Translingüe: Evaluación de la robustez de modelos como Sense Voice ante la interferencia del tono léxico japonés (Han et al., 2025).
- Aprendizaje Profundo Aplicado a la Educación: Implementación de arquitecturas CNN-Transformer para la clasificación precisa de estados afectivos (Li, 2025).

3 FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo se encuentra formado por tres investigadores, dos docentes investigadores y un alumno del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería de la UNPSJB, cuya tesis de posgrado en desarrollo explora, entre otros, la temática abordada en esta línea de trabajo.

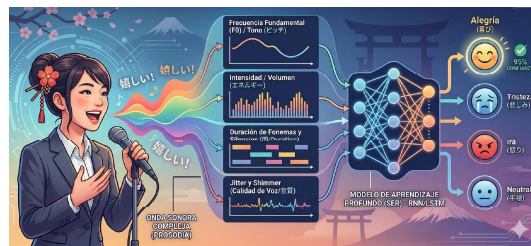
4 RESULTADOS ESPERADOS

Se diseñó un corpus limitado con desafíos fonéticos específicos para evaluar la producción bajo estrés. Los resultados preliminares, comparados con bases de datos de referencia (García-Cuesta et al., 2024), muestran que mientras la línea base en L1 refleja estabilidad emocional, la producción en L2 para niveles iniciales arroja la etiqueta UNKNOWN. Esto evidencia un "bloqueo prosódico" donde el esfuerzo por gestionar el pitch accent satura la capacidad expresiva del hablante.



Análisis de Frecuencia Fundamental F0: como se observa en la Fig. 1. La producción en español (línea verde) mantiene una estabilidad relativa en el rango de 65-75 Hz. Por el contrario, la producción en japonés (línea roja) presenta un comportamiento caótico caracterizado por picos abruptos que no corresponden a patrones de entonación léxica, sino a inestabilidad laríngea provocada por el estrés.

Como trabajo en progreso, proponemos el desarrollo de una aplicación móvil diseñada para recopilar muestras de habla de estudiantes ante desafíos fonéticos específicos, con el fin de consolidar un corpus translingüe robusto. Estos datos permitirán optimizar nuestro módulo de detección dentro de un 'Tutor Empático' interactivo. El sistema emplea la etiqueta UNKNOWN como un indicador proactivo para iniciar estrategias de andamiaje (scaffolding) y síntesis de voz con entonación tranquilizadora, cerrando el ciclo afectivo y restaurando la seguridad del aprendiz.



CONTACTO: alejandrovega@unpata.edu.ar



AUTORES

Javier Díaz, jdiaz@unlp.edu.ar
Alejandra Schiavoni, ales@info.unlp.edu.ar
Paola Amadeo, pamadeo@linti.unlp.edu.ar
Ivana Harari, iharari@info.unlp.edu.ar
Alejandra Osorio, aosorio@cespi.unlp.edu.ar
LINTI
Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas
Facultad de Informática
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Calle 50 esq. 120, 2do Piso. Tel: +54 221 4223528

Aplicación de modelos de inteligencia artificial para la accesibilidad de contenido educativo

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

Siguiendo con la línea de trabajo que venimos llevando a cabo desde hace varios años, en relación a la accesibilidad, como se plantea en accesibilidad y vinculándola con la usabilidad de los sistemas y aplicaciones, las tareas que desarrollamos comprenden el estudio constante de nuevas normativas, herramientas emergentes, que permiten la adaptación de las plataformas y el desarrollo de aplicaciones destinadas a personas con algún tipo de discapacidad.

En estas líneas de investigación, las tareas que se llevan a cabo son las siguientes:

✓ Estudiar los métodos cualitativos que se aplican para evaluar la conformidad de un sitio web con las WCAG (Pautas de Accesibilidad al Contenido en la Web) mediante el uso de herramientas automáticas.

✓ Evaluar algunas heurísticas realizadas manualmente por expertos para el testeo de la accesibilidad de los sitios y aplicaciones web.

✓ Investigar sobre la accesibilidad en documentos, con especial atención en el impacto que tiene sobre grupo de personas con discapacidad visual y ceguera, en un ambiente de enseñanza.

✓ Establecer una metodología uniforme para el desarrollo de aplicaciones donde se consideren cuestiones de usabilidad y su repercusión en la accesibilidad de las mismas.

✓ Analizar interfaces adecuadas de los sistemas y aplicaciones que faciliten su utilización para todas las personas por igual.

✓ Estudiar cómo se utiliza la IA en el diseño de UX en la actualidad. Por ejemplo, para comprender el contexto de uso, descubrir las necesidades de los usuarios, ayudar a diseñar soluciones, evaluar el diseño y contribuir al desarrollo de soluciones.

✓ Estudiar las herramientas existentes que utilizan IA en el campo de la accesibilidad, tanto para testeos, como para la corrección de posibles errores.

✓ Estudiar y analizar aplicaciones orientadas a la ayuda e inserción de personas con alguna discapacidad.

RESULTADOS Y OBJETIVOS

Continuando con los análisis de accesibilidad tanto de las plataformas como de los recursos educativos, y con la evaluación de herramientas que permiten la detección e identificación de errores, se comenzó a desarrollar una solución que ayuda en la sistematización del proceso de accesibilización de documentos. En base a esto, se plantean los resultados logrados y los objetivos a seguir:

Análisis de la accesibilidad en documentos respecto de los aspectos disciplinares y su composición respecto a elementos tales como textos, imágenes, y distintas estructuras.

Análisis del proceso de evaluación de accesibilidad, llevado a cabo en los recursos de CILSA.

Investigación y comparación de la efectividad de diferentes modelos de IA visión-lenguaje (como BLIP, LLaVA, GPT, entre otros) para interpretar y describir con precisión el contenido de imágenes complejas de carácter educativo, como diagramas y gráficos.

Diseño y desarrollo de un prototipo de software que ayuda a automatizar la tarea de generar descripciones y textos alternativos para las imágenes contenidas en los documentos.

Testeo del prototipo desarrollado con recursos educativos de cátedras de las carreras de la Facultad de Informática.

Validación de los resultados obtenidos por la herramienta en la generación de textos asociados analizando la precisión de los mismos.

Validación centrada en el usuario con la participación de alumnos y docentes involucrados con el material analizado

Continuar con el estudio de técnicas de IA para mejorar la automatización en cuestiones de accesibilidad, entre ellas las que abordan las funciones de reconocimiento de voz para conversión a texto, procesamiento del lenguaje natural, texto predictivo, generación automática de textos alternativos para las imágenes.

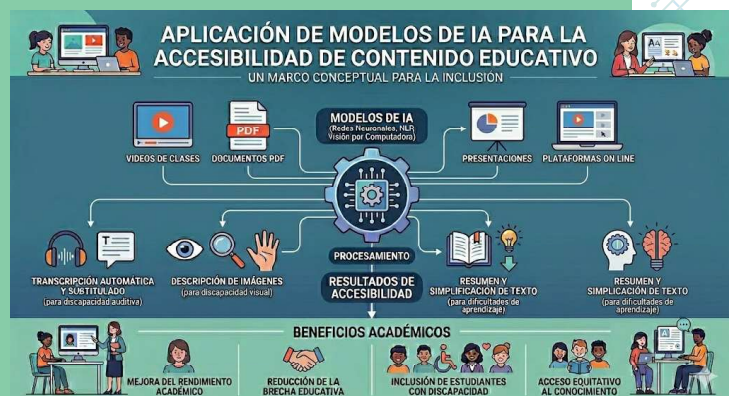
FORMACIÓN DE RECURSOS

El equipo de trabajo se encuentra formado por tres profesoras de amplia trayectoria en el campo de la investigación, que trabajan en el área de ambientes virtuales de aprendizaje y accesibilidad web. Además, una alumna becaria de la carrera de Licenciatura en Informática y un alumno tesista de la carrera de Licenciatura en Sistemas de la Facultad de Informática.

La participación en eventos de la especialidad, ha permitido seguir estableciendo canales de comunicación con otros investigadores que trabajan en las mismas áreas.

En la Facultad de Informática se realizan cada año las Hackaton por la Inclusión, que reúne a alumnos con el objetivo de trabajar en conjunto, en pos de lograr desarrollos accesibles orientados a la comunidad.

Las Jornadas de Accesibilidad que se realizan todos los años permiten intercambiar experiencias entre los participantes del curso y exponer los trabajos realizados.



IA PARA LA ACCESIBILIDAD

APORTES A LA TRANSFORMACION DE LA EDUCACIÓN DIGITAL. USABILIDAD E INTERACCIÓN INMERSIVA CON TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS EMERGENTES

Sosa Mabel, Digión Leda, Maldonado Ivanna, Silva Carmen, Velázquez Isabel
Facultad de Ciencias Exactas y Tecnologías, UNSE



Contexto: el proyecto de investigación propone diseñar y desarrollar herramientas informáticas inmersivas, que respondan a las demandas de los contextos educativos en permanente transformación, integrando los principios de usabilidad, interacción y UX.

Objetivo: Diseñar y evaluar un sistema interactivo que integre principios de usabilidad, interacción y experiencia de usuario inmersiva, para la mejora del aprendizaje en contextos educativos.

Líneas de investigación y resultados esperados:

- Estado del arte sistematizado sobre usabilidad, interacción y experiencia de usuario inmersiva en educación.
- Marco de referencia que articule dimensiones tecnológicas, metodológicas y educativas para la creación de herramientas informáticas que den soporte a experiencias de aprendizaje inmersivas.
- Prototipo funcional que materialice el modelo conceptual en un entorno educativo concreto.
- Resultados empíricos a partir de pruebas con usuarios, que evidencien efectividad del aprendizaje inmersivo y posibles mejoras en la motivación, comprensión y construcción del aprendizaje.
- Conjunto de buenas prácticas para el diseño e implementación de herramientas inmersivas en instituciones educativas.



Apropiación de tecnologías digitales en Río Negro. Desafíos educativos en contextos de cambio socioeconómico y productivo

CONTEXTO

- Proyecto “Procesos de apropiación y uso de tecnologías móviles en Río Negro (Argentina): Desafíos para las instituciones educativas” (PI-UNRN40CII49). Junio 2024 - Junio 2026
- Financiamiento: Universidad Nacional de Río Negro
- Unidad ejecutora: Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Derechos Inclusión y Sociedad (CIEDIS - Sede ATL - UNRN), Viedma, Río Negro
- Tipo de estudio: Exploratorio-descriptivo con enfoque mixto predominantemente cualitativo
- Territorio atravesado por cambios productivos asociados principalmente a proyectos del sector energético tales como: el Gas Natural Licuado en la zona del Golfo San Matías y la instalación de plantas de licuefacción flotantes (FLNG) para la exportación de gas natural licuado (GNL) desde Vaca Muerta.

LÍNEAS DE I+D

- Diseño de propuestas pedagógico - didácticas situadas en el contexto de las infancias y adolescencias de la provincia de Río Negro, que permitan desarrollar conocimientos y habilidades para comprender e intervenir las tecnologías digitales en general y las disruptivas en particular
- Revisión de los diseños curriculares vinculados tecnologías y educación, en especial en la formación de formadores
- Implementación de actividades de transferencia situadas en las instituciones públicas y privadas de nivel medio y primario de la provincia de Río Negro



RESULTADOS/OBTENIDOS



- Relevamiento de datos (encuestas y focus group) sobre apropiación de TIC por parte de estudiantes de nivel superior de diferentes carreras de la UNRN y del IFDC de Sierra Grande (ingreso 2025-2026).
- Presentación de informe “Jornadas Reflexiones sin distancia” EAD - UNRN (2025)
- Diseño e implementación de un recurso didáctico basado en IA para acompañar el estudio de matemáticas con estudiantes universitarios de primer año
- Diseño y dictado de un taller sobre programación visual destinado a docentes de educación Primaria de la provincia de Río Negro. Declarado de interés por el Consejo Provincial de Educación (2025)
- Proyecto de Extensión “Alfabetización En Datos, Tecnología & Diabetes. Hagamos La Diferencia” (CT354-40) aprobado y financiado por la UNRN (Res. Rectoral 25/0354)

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS



- 1 integrante inició su beca Doctoral CONICET
- 1 estudiante de la Lic. en Comunicación Social inició beca CIN
- 2 tesis de posgrado defendieron trabajos vinculados, a la inclusión de TIC como mediadoras en la formación superior (UNQ) y a la construcción de una cartografía aumentada para abordar relatos sobrenaturales del contexto local (CURZA-UNCOMA)
- 2 estudiantes de Lic. en Sistemas realizaron sus Prácticas de Trabajo Social

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Edith Lovos¹; Lucía Cantamutto⁴, Alejandra Marin Aranda¹, Martín Goin², Pablo Fabian Carranza³, Jose Ignacio Muñoz¹, Mariana Roche⁴, Emanuel Llancapan¹

{elovos, lcantamutto, mmarin, mgoin, pcarranza, jmunoz}²¹⁵@unrn.edu.ar,
{marianaroche16, emallanca15}@gmail.com

Asistentes Virtuales de Enseñanza basados en Generación Aumentada por Recuperación

Tessore, J. P. ^{1 2}; Russo, C. C. ¹; Ramón H. D. ¹; Esnaola L. M. ¹; Ahmad T. H. ¹

1. Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología (ITT), Comisión de Investigaciones Científicas (CIC), Escuela de Tecnología (ET), Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA)

2. Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

CONTEXTO

Los Grandes Modelos de Lenguaje (LLM) se han consolidado como una tecnología transformadora en inteligencia artificial, capaces de generar contenido, responder preguntas y asistir en tareas cognitivas complejas. En educación, destacan por su potencial como tutores virtuales, adaptando explicaciones, proponiendo ejercicios y ofreciendo retroalimentación inmediata para un aprendizaje más personalizado y accesible.

Sin embargo, su uso como asistentes virtuales requiere abordar las alucinaciones y la integración de contenido confiable. La Generación Aumentada por Recuperación (RAG) combina modelos generativos con sistemas de búsqueda en fuentes verificadas para mejorar la precisión. La presente línea de investigación propone evaluar empíricamente la calidad de respuestas de un LLM base frente a uno con RAG, y desarrollar una metodología para incorporar contenido académico en esta arquitectura.

LINEAS DE I/D

Esta línea de investigación forma parte de los proyectos “Innovación y Desafíos en la Educación Digital” y “Técnicas y algoritmos avanzados para la optimización de procesos: seguridad, sostenibilidad e innovación” presentados en el marco de la convocatoria a Subsidios de Investigación Bianuales (SIB 2025) de la Secretaría de Investigación, Desarrollo y Transferencia de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA). A su vez, se enmarca en el contexto de un plan de trabajo aprobado por la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, en el marco de la convocatoria “Becas Postdoctorales 2022 Temas Estratégicos”. La presente línea

contribuye a dichos proyectos SIB al abordar los siguientes aspectos:

- Investigar herramientas y técnicas para implementar asistentes basados en RAG (modelos, bases vectoriales, indexación, etc.).
- Definir métricas para evaluar su desempeño frente a un modelo base y su impacto educativo.
- Realizar pruebas piloto en cursos universitarios para validar los resultados con dichas métricas.

RESULTADOS ESPERADOS

Se espera diseñar e implementar un asistente virtual educativo basado en RAG que combine un LLM con conocimiento institucional indexado en una base vectorial. El objetivo principal es comparar su desempeño con un LLM base mediante métricas de calidad de respuesta, junto con el análisis de satisfacción y confianza de los estudiantes.

Se espera que RAG reduzca errores al basarse en fuentes verificadas, mejorando la precisión y el contexto, especialmente en contenidos específicos. Además, obtener evidencia empírica de su impacto educativo real. Finalmente, se busca desarrollar una guía metodológica para incorporar contenido académico en arquitecturas RAG, facilitando futuras implementaciones en educación superior.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La presente línea de I/D ha obtenido y se encuentra desarrollando una beca postdoctoral. Asimismo, se espera desarrollar una tesina de grado y/o PPS, dirigida por miembros de este proyecto.

Autoeficacia en Línea y Grit como Atributos Predictivos en Sistemas de Aprendizaje Adaptativo en Educación Superior Virtual

Monferrato, M. (2026) · Facultad de Tecnología Informática – Universidad Abierta Interamericana · CAETI
marcelo.monferrato@uai.edu.ar

RESUMEN

Esta línea de investigación explora la autoeficacia en línea (OLSE) y el Grit como variables psico-cognitivas medibles para enriquecer sistemas de aprendizaje adaptativo (SAA) en educación superior virtual. Un estudio piloto con N = 72 estudiantes de la carrera Analista Programador (distancia) en la Facultad de Tecnología Informática de la UAI identificó correlaciones significativas ($r = 0,361$; $p < 0,01$), con la Perseverancia del Esfuerzo como predictor destacado de la autorregulación del aprendizaje ($r = 0,410$; $p < 0,001$). Se propone una arquitectura conceptual de SAA que integra estos constructos como atributos de clasificación de perfiles estudiantiles (bajo/medio/alto riesgo de abandono) al inicio del cursado, activando trayectorias personalizadas y alertas tempranas.

CONTEXTO

Línea de investigación: "Sociedad del Conocimiento y Tecnologías Aplicadas a la Educación" — CAETI, UAI.

Problema central: Los SAA actuales en educación superior virtual se apoyan principalmente en indicadores cognitivos, raramente incorporando variables psico-cognitivas de forma sistemática.

Evidencia de soporte: Estudios recientes confirman que la integración de SAA con LMS mejora el desempeño y la satisfacción estudiantil [Andhika et al., 2024; Contrino et al., 2024; Lim et al., 2023], mientras que variables no cognitivas moderan su eficacia [Liu et al., 2017].

Instrumentos clave: OLSES (Zimmerman & Kulikowich, 2016): confianza en gestión del aprendizaje, comunicación, autorregulación y manejo tecnológico. Grit-S (Duckworth et al., 2007): perseverancia del esfuerzo (PE) y consistencia de interés (CI).

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

- Validación y caracterización de OLSES y Grit-S en estudiantes de educación superior virtual argentina.
- Exploración de la capacidad predictiva de estos puntajes sobre indicadores de desempeño y retención (correlaciones, regresiones, clustering).
- Diseño de arquitectura conceptual de SAA que integre ambos constructos como features de entrada en modelos de clasificación de perfiles estudiantiles (bajo / medio / alto riesgo de abandono).
- Desarrollo e implementación de módulo prototipo en LMS institucional con alertas tempranas automáticas para docentes.

RESULTADOS OBTENIDOS

Estudio piloto: N = 72 estudiantes — carrera Analista Programador (distancia)

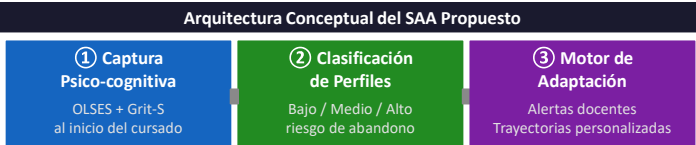
73,6%	26,4%	68%	94%
Masculino	Femenino	Empleados (TC/TP)	Internet residencial

Estadísticos Descriptivos Principales (Escala 1–5)				
Variable	Media	DE	Mín	Máx
OLSES Total	4,12	0,52	2,44	5,00
Grit-S Total	3,71	0,58	2,25	5,00
PE (Persev. Esfuerzo)	3,89	0,64	2,00	5,00
CI (Consist. Interés)	3,53	0,71	1,75	5,00

Hallazgos clave:

$r = 0,361$ ($p < 0,01$) — correlación significativa Grit-S ↔ OLSES
 $r = 0,410$ ($p < 0,001$) — Perseverancia del Esfuerzo ↔ Autorregulación OLSES
OLSES Grit-alto = 4,31 vs. Grit-bajo = 3,99 ($\Delta = 0,32$ puntos)

RESULTADOS ESPERADOS



- Ampliación de muestra y análisis de clustering (k-means) para segmentación robusta de perfiles de riesgo.
- Diagrama detallado de arquitectura conceptual (flujo: captura OLSES/Grit → clasificación → alertas y trayectorias).
- Prototipo de módulo en LMS institucional con integración OLSES/Grit-S como señales de entrada.
- Evaluación de impacto sobre retención y desempeño en al menos dos asignaturas virtuales (diseño cuasi-experimental).
- Difusión en eventos y revistas de Informática Aplicada a la Educación; extensión a otras carreras de la UAI.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Equipo Actual

- Investigador-docente UAI: formación en Ciencias Matemáticas, Ciencias de la Computación e IA Generativa Aplicada a la Educación (UNIR, 2024–2025).
- Producción en curso: revisión sistemática sobre OLSE en educación superior virtual (UAI, 2026).
- Antecedente: presentación con distinción sobre LLM locales aplicados a Cálculo Infinitesimal.

Proyecciones 2026–2027

- Incorporación de estudiantes de grado y posgrado en etapas de prototipado, implementación y evaluación del SAA.
- Al menos una tesina de grado y una tesis de maestría asociadas a la línea.
- Presentación de resultados en el WICC y en revistas de Informática Educativa.

Palabras clave: aprendizaje adaptativo · autoeficacia en línea · Grit · educación virtual · personalización



Data Warehouse Soft Skills: Modelo Diagnóstico Integral para la Observación de Competencias

Agustín Bressan, Gastón Ruiz, Nahuel Cardú,

Silvia V. Poncio, Cintia Cuña Giménez, Brizeida Hernández Sánchez

Universidad Abierta Interamericana. Facultad de Tecnología informática

Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática, Rosario, Argentina

Facultad de Psicología, Universidad de Salamanca. Miembro del SIN- SENACY. Salamanca, España

{AgustinIgnacio.Bressan, gaston.ruiz1, nahulsebastian.cardu}@alumnos.uai.edu.ar

{silvia.poncio, cintia.cuna}@uai.edu.ar

brizeida@usal.es

Resumen

Este trabajo expone los avances en una línea de investigación sobre el diagnóstico de competencias blandas en Ingeniería en Sistemas. Mediante la integración del Modelo Diagnóstico de Competencias Universitarias (MDCU) con herramientas de BI e IA, se sistematiza el análisis de habilidades socioemocionales. A través de procesos ETL y la construcción de un Data Warehouse, se transforman dimensiones intangibles, como la empatía y la cooperación, en variables observables y gestionables, facilitando el seguimiento longitudinal y la adaptación de los estudiantes a las exigencias del mercado laboral.

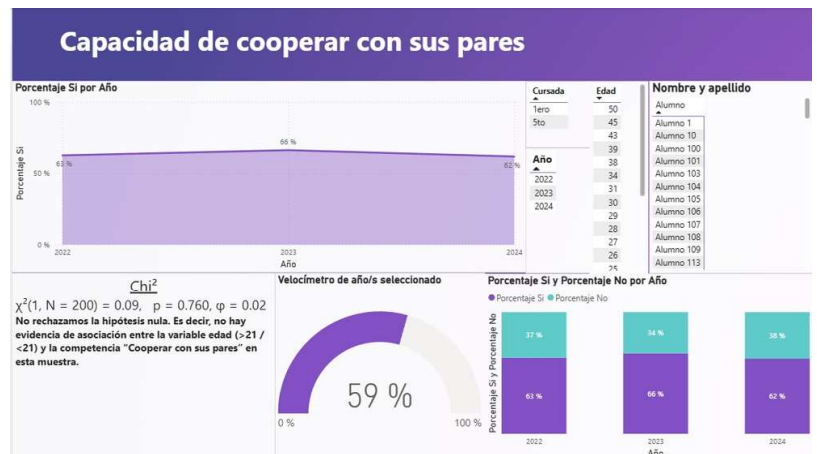
Contexto

Este proyecto se desarrolla en la Facultad de Tecnología Informática de la UAI (Sede Rosario), dentro del CAETI. Se enfoca en el diagnóstico de competencias genéricas universitarias mediante herramientas tecnológicas, bajo la línea de investigación "Sociedad del Conocimiento".

El marco referencial integra los estándares del Libro Rojo de CONFEDI y lineamientos de ASIBEI. Asimismo, considera la relevancia de las habilidades socioemocionales destacada por organismos internacionales para la inserción laboral. Ante la falta de análisis sistemáticos, surge la necesidad de crear modelos diagnósticos para evaluar facultades actitudinales, como la empatía y la cooperación, permitiendo un seguimiento longitudinal y cuantitativo de dimensiones tradicionalmente cualitativas en la formación de ingenieros.

Línea de investigación y desarrollo

Esta investigación emplea un diseño exploratorio-descriptivo con muestreo no probabilístico, recolectando datos mediante encuestas voluntarias a estudiantes de Ingeniería en Sistemas. El instrumento integra el Modelo Diagnóstico de Competencias Universitarias (MDCU) con técnicas de Inteligencia Artificial para la validación de ítems



Visualización en dashboard de la competencia 'cooperación con pares', mostrando evolución anual e indicador global.

Resultados obtenidos

Los resultados muestran una evolución positiva en la actitud empática:

En 2022 fue del 69%, para 2023 el 88% y en 2024 fue del 81%.

La competencia "Cooperar con sus pares" presenta los siguientes valores:

En 2022 el 63%, para 2023 fue del 66% y en 2024 el 62%.

El indicador global alcanza un 59% aproximado de logro, reflejando un nivel moderado de desarrollo.

Formación de recursos humanos

• Directora del Proyecto:

Silvia Victoria Poncio

• Investigadora colaboradora:

Cintia Cuña Giménez.

• Investigadores en formación (estudiantes):

Nahuel Sebastián Cardú

Gastón Ruiz

Agustín Ignacio Bressan

• Internacional:

Brizeida Hernández

La línea integra docencia, investigación y transferencia tecnológica, promoviendo la formación académica y científica de estudiantes en análisis de datos educativos, modelado de información y aplicación de tecnologías emergentes en el ámbito universitario.

Desarrollo de competencias en Inteligencia Artificial aplicada a la educación: Resultados y prospectiva de un Programa de Formación

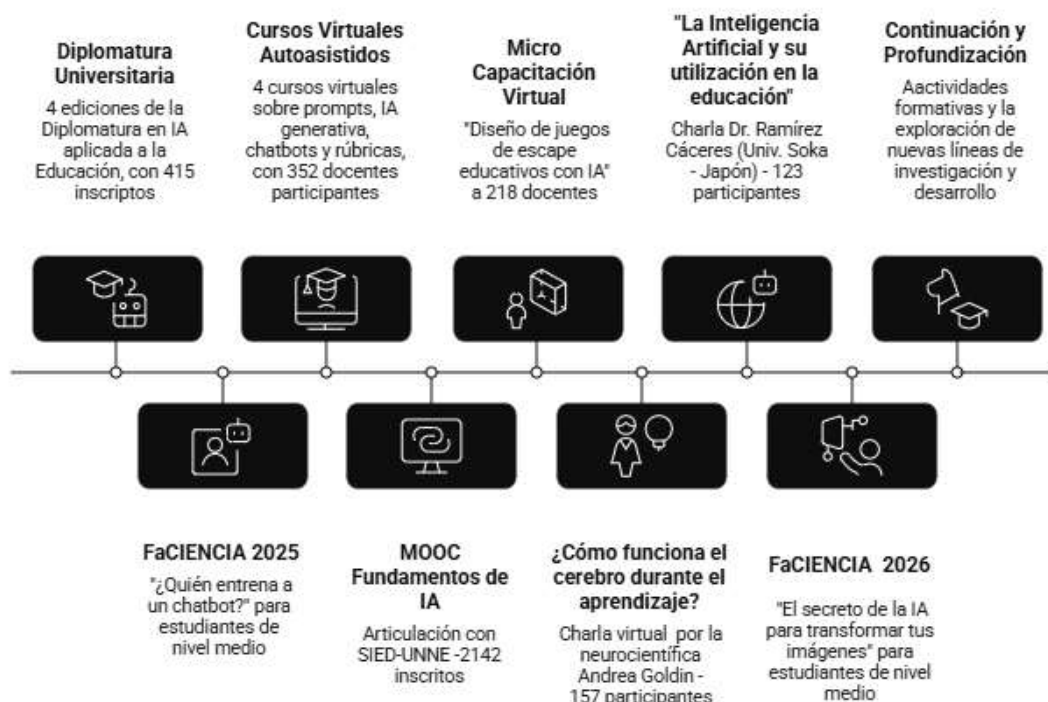
Resumen

En el contexto de la educación superior contemporánea, la innovación educativa ha dejado de ser una opción pedagógica para transformarse en un imperativo institucional. No obstante, para que esta transición no sea meramente instrumental o tecnológica, requiere de un sustento epistémico sólido. Es aquí donde los grupos de investigación especializados en tecnologías aplicadas a la educación emergen como motores estratégicos de cambio. En tal sentido, los estudios y producciones realizados por el GI Sistema de información y TI: modelos, métodos y herramientas de la FaCENA – UNNE contribuyen al desarrollo de un Programa de Formación en IA aplicada a la educación, que abarca actividades formativas y de divulgación destinadas a integrantes de la propia comunidad educativa, docentes e investigadores, profesionales interesados en la temática. Este trabajo aborda los fundamentos y las líneas de acción planteados en el mismo, sus resultados y prospectiva.

Líneas de investigación y desarrollo



Resultados



Contexto

El Grupo de Investigación Sistema de información y TI: modelos, métodos y herramientas acreditado por la Secretaría Gral. de Ciencia y Técnica de la UNNE alberga actualmente, 2 proyectos de investigación: Observatorio de Tecnologías Aplicadas a la Educación de la FaCENA-UNNE (21F010) y Sistemas informáticos y gestión del conocimiento: Modelos, métodos y herramientas (PI 22F025).

Formación de RRHH

Se trabaja en la formación de recursos humanos a través de la dirección de proyectos finales de grado y pasantías de estudiantes (2), dirección de proyectos finales de aplicación (2) y dirección de tesis de posgrado (4).

DESARROLLOS TECNOLÓGICOS PARA APOYAR EL APRENDIZAJE Y LA ENSEÑANZA EN GRUPOS COLABORATIVOS

Rosanna Costaguta, María de los Ángeles Menini, Daniela Missio, Silvina Únzaga, Nevelin Salazar, Pablo Santana-Mansilla, Carlos Galván, Fernando Aramayo, Valeria Acosta, Walter Anriquez-Atia, Guillermo González, Facundo Gerez, Denise Díaz, María Luciana Figueroa, Nicolás Torres, Sofía Nieto-Piccoli, Juan Gómez, Luis López, Rodolfo Valentini

Universidad Nacional de Santiago del Estero (UNSE)

{rosanna, marameni, dmissio, sunzaga, nsalazar, psantana}@unse.edu.ar

1. CONTEXTO

Este proyecto está acreditado y financiado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UNSE para ejecución en el período 2026-2029, continuando una línea iniciada en 2010.

2. PROBLEMA

El término Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora (ACSC) se usa para designar situaciones en las que el aprendizaje y la enseñanza se organizan a través de actividades colaborativas grupales mediadas por un soporte tecnológico —computadoras, tabletas, celulares— que posibilitan que los participantes puedan contribuir desde cualquier lugar y momento, potenciando el diálogo y el debate entre los ellos y permitiendo pasar de la elaboración individual y/o cooperativa, a una forma de trabajar y producir entre todos, con una verdadera intervención, implicancia, intercambio y negociación; esto es, un trabajo grupal significativo y genuino.

Sin embargo, crear grupos e indicar a sus miembros que resuelvan consignas de manera colaborativa bajo la guía de un e-tutor, no garantiza que la experiencia sea exitosa. El resultado depende de la conjunción de una serie de variables que caracterizan el comportamiento tanto de los estudiantes como de los e-tutores.

3. SOLUCIÓN

Para mejorar el desempeño académico de los estudiantes y de los e-tutores, así como la satisfacción de usuario, se usarán técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje de máquina, realidad aumentada, objetos de aprendizaje, agentes conversacionales, y/o gamificación. De esta manera se intentará contribuir positivamente en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

6. RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está compuesto por tres docentes investigadores formados y tres en formación, tres integrantes que desarrollarán sus tesis de posgrado (Maestría en Informática Educativa) y diez integrantes estudiantes que desarrollarán sus trabajos para obtener el título de Licenciados en Sistemas de información.

4. METODOLOGÍA

Etapa 1: Elaboración del estado del arte en sistemas de ACSC que apliquen técnicas de inteligencia artificial, aprendizaje de máquina, realidad aumentada, objetos de aprendizaje, agentes conversacionales, y/o gamificación.

Etapa 2: Desarrollo de aplicaciones que utilicen técnicas de inteligencia artificial, aprendizaje de máquina, realidad aumentada, objetos de aprendizaje, agentes conversacionales, y/o gamificación, considerando, características de los estudiantes tales como: habilidades de colaboración, roles de grupo, estilos de aprendizaje y estilos de personalidad; y características de los docentes, tales como: habilidades para desempeñarse como e-tutores, estilos de enseñanza, entre otras.

Etapa 3: Concreción de experiencias reales utilizando las aplicaciones desarrolladas para evaluar el impacto en la enseñanza y el aprendizaje, así como la satisfacción de usuario.

Etapa 4: Participación en actividades de extensión y transferencia.

5. RESULTADOS

R1. Estado del arte sobre el uso de inteligencia artificial, aprendizaje de máquina, realidad aumentada, objetos de aprendizaje, agentes conversacionales, y/o gamificación, en ACSC.

R2. Aplicaciones de ACSC que incorporen inteligencia artificial, aprendizaje de máquina, realidad aumentada, objetos de aprendizaje, agentes conversacionales, y/o gamificación, para mejorar el desempeño académico de estudiantes y de docentes en sistemas de ACSC.

R3. Resultados experimentales que validen el funcionamiento de las aplicaciones concretadas y realización de los ajustes que fueran necesarios.

R4. Presentación de resultados en eventos científicos nacionales e internacionales y publicaciones en revistas indexadas.

Detección Temprana del Rendimiento Estudiantil mediante Analítica Predictiva y Vibe Coding

Carrizo Claudio, Javier Saldarini, Raúl Navarro Peláez, Daiana Viotti
Facultad Regional San Francisco – Universidad Tecnológica Nacional

RESUMEN

La deserción universitaria constituye uno de los principales desafíos de las instituciones de educación superior. En el ámbito de una Facultad de Ingeniería de una Universidad Pública Argentina, se detectaron problemas de rendimiento académico en materias del área de programación del primer nivel de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información.

Se viene desarrollando un proceso de analítica académica predictiva orientado a anticipar el rendimiento estudiantil en instancias de evaluación parcial. El presente trabajo aborda el análisis comparativo de nueve algoritmos de aprendizaje automático supervisado, con el objetivo de identificar los que ofrecen mayor poder predictivo. Se introduce además el paradigma Vibe Coding como metodología de asistencia a la codificación, utilizando GitHub Copilot como herramienta de IA Generativa.

OBJETIVO PRINCIPAL

Realizar un estudio comparativo de nueve algoritmos de aprendizaje supervisado (Regresión Logística Multinomial, Árbol de Decisión, Random Forest, Gradient Boosting, XGBoost, k-Nearest Neighbors, SVM, Naive Bayes y Redes Neuronales), asistido por Vibe Coding, para identificar el modelo predictivo más adecuado para anticipar el desempeño académico de estudiantes.

CONTEXTO

Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID): "Analítica Predictiva aplicada para la mejora del desempeño académico en UTN Facultad Regional San Francisco"

- Homologado por la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la UTN
- Código: TEECSF0010247 — Disp. SCTyP N° 32-2023
- En ejecución desde inicios del año 2024
- Continuación de la línea presentada en WICC 2025

RESULTADOS OBTENIDOS

- Construcción del perfil del estudiante de primer año (datos personales, geográficos, académicos y socioeconómicos).
- Dataset de 2335 registros y 33 atributos de cursado en materias del área de programación.
- Descripción detallada de cada atributo (tipo de dato y valores asociados).
- Exploración inicial de datos mediante herramientas de visualización.
- Pre-procesamiento del dataset en Python: limpieza, transformación y verificación de calidad.
- Análisis exploratorio de datos mediante estadística descriptiva.
- Selección del conjunto de atributos para el modelo predictivo.

EJES DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

1. Estudio en profundidad de los principales algoritmos de aprendizaje supervisado para predicción del desempeño académico.
2. Incorporación del paradigma Vibe Coding como metodología de asistencia a la codificación, mediante IA generativa (GitHub Copilot).
3. Diseño del esquema de evaluación comparativa: métricas de desempeño (Exactitud, Precisión, Recall, F1-Score, AUC-ROC) y validación cruzada.
4. Implementación de cada algoritmo sobre el dataset pre-procesado, usando scikit-learn de Python.
5. Evaluación y comparación de resultados mediante métricas definidas.
6. Selección del modelo predictivo con mejor desempeño.
7. Documentación del proceso Vibe Coding: prompts utilizados, herramientas de IA, calidad del código y correcciones.
8. Comunicación de resultados al Área de Gestión Académica y docentes del Área de Programación.

9 ALGORITMOS COMPARADOS

Reg. Logística Multinomial • Árbol de Decisión • Random Forest
Gradient Boosting • XGBoost • k-Nearest Neighbors
Support Vector Machine • Naive Bayes • Redes Neuronales

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Grupo de Investigación y Desarrollo

- 1 Director de Proyecto
- 1 Co-Director
- 1 Docente investigador de apoyo
- 1 Estudiante de nivel avanzado (Ing. en Sistemas de Información)

En el marco del proyecto se desarrolla un Trabajo Final de Carrera de un estudiante de Ingeniería en Sistemas de Información. El equipo cuenta con antecedentes en PID de UTN vinculados a "Minería de datos educacional" y presentaciones en jornadas y congresos de la especialidad.

RESULTADOS ESPERADOS

- Informe comparativo de los algoritmos de aprendizaje supervisado evaluados, con análisis de métricas de desempeño por cada modelo.
- Selección y justificación del algoritmo más apropiado para la construcción del modelo predictivo definitivo.
- Documentación metodológica del proceso de Vibe Coding aplicado en la investigación, como aporte a la comunidad científica.
- Construcción, entrenamiento y evaluación del modelo predictivo seleccionado.
- Comunicación de resultados al Área de Gestión Académica y docentes, mediante herramienta de visualización.
- Publicación de resultados en congresos y jornadas científicas.

Diseño y validación de Objetos de Aprendizaje (OA) mediante el uso de modelos de Inteligencia Artificial Generativa: Un enfoque hacia la personalización de contenidos educativos en la educación superior

Minnaard Claudia¹, Torres Zulma¹, Minnaard Vivian²

¹Instituto de Investigaciones de Tecnología y Educación (IITE)
Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Lomas de Zamora

²Universidad FASTA

Buenos Aires, Argentina

minnaardclaudia@gmail.com , iite@ingenieria.unlz.edu.ar

RESUMEN

Esta investigación aborda la creación de objetos de aprendizaje optimizados para el ámbito de la ingeniería mediante el uso de Inteligencia Artificial. El proceso incluye una fase de implementación y una posterior auditoría de resultados para verificar su efectividad pedagógica.

Palabras claves: Inteligencia artificial, Objetos de aprendizaje, Ambientes virtuales de aprendizaje.

CONTEXTO

El proyecto se desarrolla en el Instituto de Investigaciones de Tecnología y Educación de la Facultad de Ingeniería de Universidad Nacional de Lomas de Zamora. Desde la fecha de su creación el Instituto, en 2009, resulta ser un ámbito de investigación y desarrollos concretos sobre ambientes virtuales y exploración de aplicaciones de software para la enseñanza en carreras tecnológicas, en particular la ingeniería.

La literatura académica reciente coincide en que el lanzamiento de ChatGPT en noviembre de 2022 marcó un punto de inflexión, desencadenando una adopción masiva de la inteligencia artificial en múltiples sectores. Si bien esta herramienta es solo una de las diversas tecnologías generativas existentes, su influencia ha sido particularmente disruptiva en el ecosistema educativo (García-Peñalvo, 2024; González, 2004; Heredia et al., 2023). Este fenómeno ha obligado a replantear las dinámicas de enseñanza y adquisición de conocimientos frente a la ubicuidad de estos sistemas. Al profundizar en la naturaleza de esta tecnología, García-Peñalvo (2024) aclara que la IA generativa opera bajo una lógica probabilística de creación de contenidos. Estos modelos lingüísticos se fundamentan en el entrenamiento con vastos volúmenes de datos para predecir secuencias de elementos con alta correlación estadística. Por consiguiente, las respuestas generadas no son producto de un proceso cognitivo o de razonamiento, sino de un cálculo de verosimilitud dentro de su corpus de entrenamiento. Esta distinción es crítica en el contexto pedagógico: aunque los resultados presenten una coherencia gramatical y discursiva notable, carecen de una garantía intrínseca de veracidad. Por ello, su integración en la enseñanza exige una supervisión crítica que considere esta limitación estructural para evitar la validación de información errónea.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

En este contexto se presentan los objetivos planteados y se detallan los procedimientos implementados para alcanzarlos:

- *Relevar, indagar y seleccionar las apps desarrolladas utilizando IA que tengan aplicación en las distintas cátedras de la FIUNLZ.*

Se relevarán todas fuentes bibliográficas primarias y secundarias, a fin de reconocer las distintas herramientas de IA.

- *Diseñar objetos de aprendizaje utilizando herramientas de IA.*

Desarrollar e implementar propuestas pedagógicas adecuadas para las carreras de ingeniería. Diseño de rúbricas ajustadas a las propuestas.

- *Aplicar y medir el resultado de aprendizaje de los OA diseñados.*

Una vez desarrollados los OA, se aplican en las distintas cátedras y evalúa el resultado del aprendizaje a través de rúbricas.

RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS

Desde la perspectiva del Instituto de Investigaciones de Tecnología y Educación (IITE), el presente proyecto de investigación, propone, desde un marco teórico inscripto en el paradigma de la innovación educativa y la enseñanza y evaluación por competencias, evaluar experiencias desarrolladas utilizando herramientas de IA aplicables a las distintas cátedras, para proponer un modelo que contribuya a la eficiencia de la enseñanza de por competencias en carreras de ingeniería, a través de modelos híbridos (presenciales y virtuales), favoreciendo el aumento de la retención.

Para dotar de evidencia científica a esta propuesta, se llevó a cabo un proceso de investigación bajo un enfoque descriptivo, empleando un diseño no experimental y de corte transversal. El estudio no se limitó a una sola geografía, sino que buscó una perspectiva latinoamericana al integrar una muestra de 144 alumnos de grado provenientes de diversas instituciones de educación superior en México, Ecuador y Argentina. Los datos obtenidos a través de este instrumento revelaron una serie de inquietudes profundas respecto al avance de la IA.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El proyecto prevé la formación de un becario EVC-CIN para el período 2025 -2026.

DISEÑO, MANUFACTURA ADITIVA E INTEGRACIÓN DE HARDWARE DE UNA PLATAFORMA BÍPEDA MODULAR PARA INVESTIGACIÓN EN LOCOMOCIÓN Y CONTROL DINÁMICO

AUTORES

Axel Leonel Gasser axelleonel.gasser@alumnos.uai.edu.ar

Nahuel Cerrano nahuel.cerrano@alumnos.uai.edu.ar

Néstor Adrián Balich nestor.balich@uai.edu.ar

Franco Adrián Balich francoadrian.balich@uai.edu.ar

FILIACIÓN

Universidad Abierta Interamericana (UAI)
Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI)

LINEA DE INVESTIGACION

Tecnología Informática Aplicada en Educación

Contexto

El proyecto pertenece a la línea de Sistemas Inteligentes y Robótica, enfocada en la validación experimental de plataformas físicas para el estudio de locomoción y control dinámico. Dado que muchas investigaciones se limitan a simulaciones por los altos costos de los robots bípedos, esta plataforma modular de bajo costo permite contrastar modelos teóricos con variables físicas reales como fricción, vibraciones y restricciones energéticas.

Resumen

El trabajo se enmarca en la línea de investigación LRFIA del CAETI-UAI. Describe el diseño, manufactura aditiva e integración de hardware de una plataforma bípeda modular para investigar la locomoción y el control dinámico. El objetivo es desarrollar una plataforma de bajo costo que valide modelos teóricos de estabilidad y aprendizaje por refuerzo en entornos reales, superando las limitaciones de la simulación. Se abordó la materialización del tren inferior mediante impresión 3D (PLA/ABS), el uso de microcontroladores ESP32 y actuadores de alto torque. Como resultado, se obtuvo un kit funcional preparado para algoritmos basados en el Punto de Momento Cero (ZMP) y fusión sensorial mediante IMU.

Líneas de Investigación / Desarrollo

Desarrollar una plataforma bípeda modular de bajo costo mediante manufactura aditiva e integración de hardware embebido, orientada a la investigación experimental en locomoción, control dinámico y aprendizaje por refuerzo, que permita validar modelos teóricos de estabilidad en condiciones físicas reales.

Resultados Obtenidos

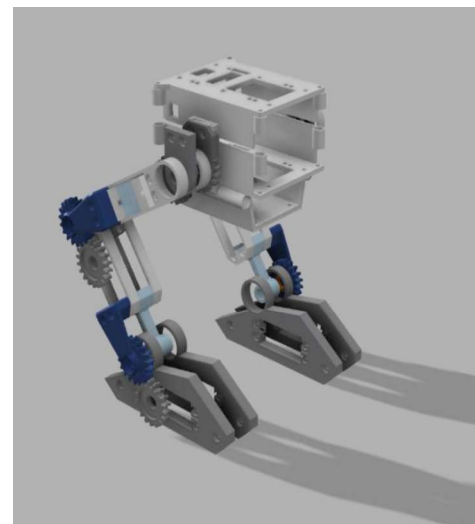
En la etapa actual del proyecto se logró la materialización de los componentes físicos del tren inferior mediante manufactura aditiva, así como la definición y adquisición de la arquitectura de hardware, validando su factibilidad de forma teórica.

Resultados Esperados

Con los componentes impresos y el hardware electrónico (servos y placa WEMOS) a disposición, el proyecto avanza hacia el ensamblaje físico final y la etapa de implementación de control dinámico y locomoción autónoma.

Formación de Recursos Humanos

El proyecto integra a docentes y alumnos de Ingeniería en Sistemas en un espacio de formación en investigación aplicada. Diseño y manufactura: Modelado CAD (Fusion 360), ensamblajes mecánicos e impresión 3D (PLA/ABS). Diseño mecánico: Estructuras, distribución de cargas, estabilidad y uso de componentes técnicos. Electrónica y control: Arquitectura basada en ESP32, gestión de señales PWM, alimentación y cableado.



Laboratorio de Robótica Física
e Inteligencia Artificial

CAETI Centro de Altos Estudios
en Tecnología Informática



EL PROMPT COMO UNIDAD CRÍTICA DE LA ACCESIBILIDAD EN LA INTERACCIÓN CON LA IA CONVERSACIONAL EN EDUCACIÓN SUPERIOR

María Andrea Guisen^{1,2}, Luciano Nahuel Giorgi¹, Pamela Estefanía Acosta¹, Lisandro López Serra¹,
Alejandro Sartorio¹, Claudia Pons¹

INTERACCIÓN Y ACCESIBILIDAD EN IA CONVERSACIONAL

La incorporación de inteligencia artificial (IA) conversacional en la educación superior desplaza la interacción hacia el lenguaje natural, situando al *prompt* como unidad central y mediador en la producción de conocimiento. Las condiciones de interacción no resultan equivalentes entre distintos perfiles de usuario, ya que dependen tanto de sus posibilidades de formulación lingüística como del diseño de las aplicaciones. Esta configuración introduce tensiones que requieren ser analizadas para evitar nuevas desigualdades en entornos académicos.

LÍNEAS DE I+D

- Accesibilidad como dimensión estructurante.
- Interacción humano-IA conversacional.
- Modelos de lenguaje a gran escala y procesamiento del lenguaje natural.
- Ingeniería de prompts.
- Diseño funcional de sistemas de IA conversacional.

CONDICIONES DE INTERACCIÓN Y TAXONOMÍA DE PROMPTS

Se propone construir una taxonomía de *prompts* que permita analizar sus dimensiones estructurales, funcionales, contextuales y expresivas, con el propósito de derivar estrategias de *prompting* orientadas a optimizar condiciones de accesibilidad en la interacción con sistemas de IA conversacional en educación superior.

El enfoque se inscribe en la Interacción Humano-Computador (HCI) aplicada a IA conversacional, entendiendo la interacción como un proceso de entrada-procesamiento-salida mediado por lenguaje natural

Las condiciones de accesibilidad se abordan a partir de dos planos interdependientes: las estrategias de formulación del usuario, que estructuran el *prompt* como entrada al sistema, y las capacidades de adaptación del sistema, definidas por el Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) y el diseño funcional de la interfaz

Así, la accesibilidad no se reduce a propiedades aisladas del usuario o del sistema, sino que se configura en la relación entre ambos, habilitando o restringiendo las condiciones de interacción (figura 1)

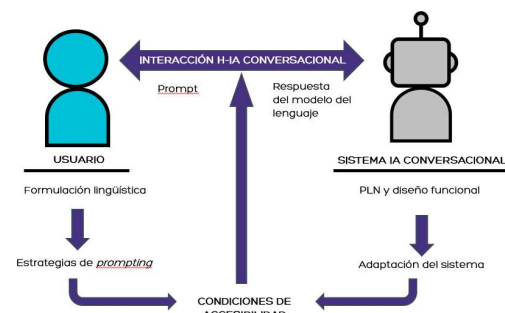


Figura 1. La accesibilidad emerge de la relación entre estrategias de formulación y capacidades de adaptación del sistema.

FORMACIÓN DE RRHH

- 1 investigadora CONICET/ CAETI-UAI especialista en accesibilidad comunicacional, que inicia una línea de profundización en IA aplicada a este campo.
- 2 asesores académicos CAETI-UAI con experiencia consolidada en IA.
- 3 auxiliares de investigación, estudiantes de Ing. en Sistemas Informáticos (UAI, Rosario).

ESTRATEGIA METODOLÓGICA Y RESULTADO PRELIMINARES

Revisión bibliográfica sobre *prompting* y accesibilidad en IA conversacional en educación superior, que permitió:

- identificar un núcleo conceptual compuesto por: IA generativa y conversacional, arquitecturas *transformers*, *prompting* y accesibilidad;
- y elaborar una matriz preliminar (figura 2) para el análisis de *prompts*.

Focus group con el equipo de investigación que permitió delimitar:

- actores sociales: estudiantes, docentes e investigadores,
- sus tareas y *workflows* académicos: búsqueda, interpretación, sistematización y producción de información, tutoría, evaluación y generación de conocimiento,
- herramientas de IA más utilizadas en el contexto: ChatGPT, Perplexity, NotebookLM.

SÍNTESIS Y PROYECCIÓN

Los avances constituyen un insumo exploratorio para el diseño de instrumentos y el trabajo de campo. La siguiente etapa se orienta al análisis empírico de interacciones para refinar la taxonomía y derivar estrategias de *prompting* en educación superior.

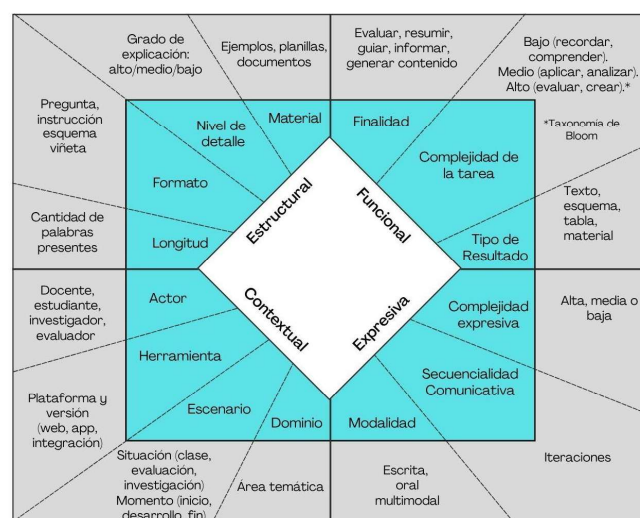


Figura 2. Estructura conceptual propuesta, representando en su núcleo las cuatro dimensiones del *prompt*, en niveles sucesivos, las variables e indicadores asociados.

CONTEXTO

Las universidades generan grandes volúmenes de datos académicos que no siempre se transforman en información útil para la toma de decisiones. En la UTN FRC, esta situación se complejiza por la magnitud de su estructura académica y las problemáticas propias de las carreras de ingeniería, como deserción y trayectorias prolongadas. Si bien existe un sistema robusto con más de 30 años de datos, su uso es principalmente administrativo. En este contexto, el proyecto propone aprovechar estos datos para fortalecer la gestión académica basada en evidencias.



El proyecto se orienta al aprovechamiento de la información académica para fortalecer la gestión y el acompañamiento estudiantil. Se inscribe en el campo de la Tecnología Educativa y la Enseñanza de la Ingeniería, en el marco del PID homologado COTEEC523 en la UTN FRC, y recupera la experiencia iniciada en 2016 con el desarrollo del Sistema de Monitoreo Académico Estudiantil (SMAE). Asimismo, incorpora criterios de gobernanza, calidad y uso ético de los datos, junto con la validación continua con actores institucionales, garantizando su aplicabilidad en la gestión académica.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

- Gestión de la información académica a través de analítica de datos en educación superior.
- Definición y aplicación de indicadores académicos para el análisis de trayectorias estudiantiles.
- Integración, procesamiento y consolidación de datos institucionales (ETL) en repositorios analíticos.
- Desarrollo de plataformas digitales con tableros interactivos orientados a la toma de decisiones.
- Incorporación de analítica predictiva y sistemas de alertas tempranas para la detección de riesgos académicos.

RESULTADOS

OBTENIDOS

- Definición estratégica del proyecto y validación institucional.
- Implementación de procesos ETL e integración de datos históricos y actuales.
- Definición de indicadores académicos claves (ingreso, rendimiento, trayectorias, egreso).
- Desarrollo de tableros de control experimentales para visualización de datos.
- Validación inicial con actores institucionales.



ESPERADOS

- Consolidación de una plataforma analítica web institucional.
- Ampliación de indicadores académicos y análisis comparativos.
- Identificación de patrones en trayectorias (deserción, cursado, egreso).
- Implementación de alertas tempranas y analítica predictiva.
- Integración con otros sistemas y fortalecimiento de la gobernanza de datos.



FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- Participación de docentes investigadores, personal de apoyo y estudiantes de la Carrera de Ing. en Sistemas de Información de la Regional Córdoba.
- Formación en analítica de datos y gestión académica.
- Incorporación de estudiantes becarios en desarrollo tecnológico y análisis de datos.
- Fortalecimiento de capacidades en investigación aplicada y trabajo interdisciplinario.



Experiencias educativas innovadoras con tecnologías emergentes

Sanz Cecilia, Artola Verónica, Salazar Mesía Natalí
Iglesias Luciano, Buffarini Abril, Ibañez Bárbara,
Bruno Laureano, Zeballos Matías, Del Gener Aldana, Segovia
Maite, Nordio Mauricio, Astudillo Gustavo, Baldassarri Sandra

{csanz, vartola, nsalazar}@lidi.info.unlp.edu.ar
li@info.unlp.edu.ar, laureanobruno@alu.ing.unlp.edu.ar
{abrilbuffarini, matiasmzeb, aldanagamepad, maitesegovia.a.,
nordio.mauricio}@gmail.com
astudillo@exactas.unlpam.edu.ar
sandra@unizar.es

Contexto

La línea de I+D+i se desarrolla en el Instituto III-LIDI (UNLP), en el marco del subproyecto “Creación de tecnologías digitales para el escenario educativo”. Se estudian paradigmas de interacción persona-computadora (IPO) para el diseño de experiencias educativas innovadoras, con participación de investigadores en formación y formados, becarios y estudiantes.

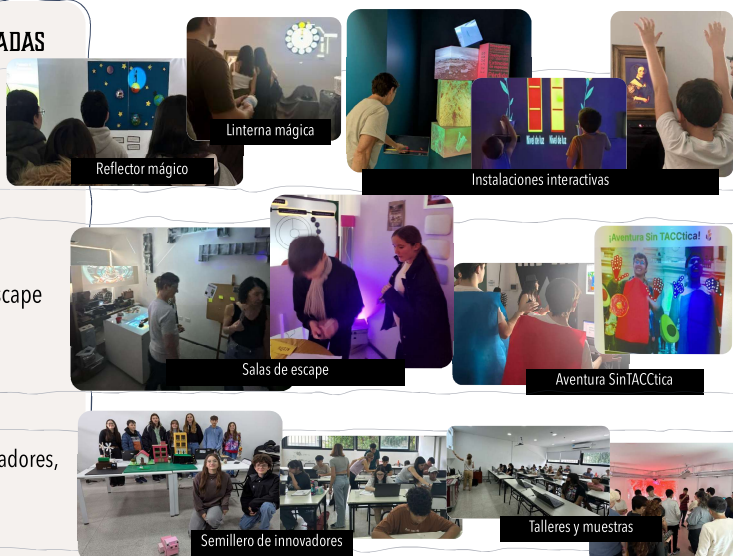
Líneas de Investigación y Desarrollo. Resultados Esperados y Obtenidos

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

- IPO en educación
- Realidad Aumentada, Realidad Virtual e Interacción Tangible
- IAG aplicada a educación.
- Juegos serios y aprendizaje basado en la experiencia.
- Entornos inmersivos y multisensoriales.
- Computación afectiva
- Sistemas adaptativos y recomendadores educativos.

EXPERIENCIAS DESARROLLADAS

- Entornos aumentados e Instalaciones interactivas
- Juegos serios y Salas de escape educativas
- Talleres: Semillero de innovadores, muestras con escuelas y Actividades de patrimonio



- Participación activa de estudiantes
- Integración de RA, RV, IT, IA y transferencia a contextos reales educativos

Formación de Recursos Humanos

Se desarrollan tesis de doctorado, maestría, trabajos finales y PPS. Participan estudiantes de grado y posgrado en el diseño y desarrollo de tecnologías educativas. En 2025 se completaron tesis doctorales, trabajos de especialización y prácticas profesionales.

Proyectos vinculados

- Universidad de Zaragoza / Islas Baleares / Costa Rica
- Erasmus+ (movilidades)
- RedAUTI
- Proyecto TEMOR y PLEISAR
- Museo de Ciencias Naturales UNLP
- Instituto Privado de Neuromedicina

Framework para desarrollos de robótica educativa en espacios simulados

Gonzalo Zabala, Ricardo Morán

Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI) · Facultad de Tecnología Informática · Universidad Abierta Interamericana

Gonzalo.Zabala@uai.edu.ar, richi.moran@gmail.com

RESUMEN

La robótica ha demostrado su utilidad como recurso didáctico y para el desarrollo de las habilidades para el siglo XXI. Sin embargo, es un recurso costoso que necesita renovación y mantenimiento constante. Por otra parte, el material físico genera temor y rechazo en docentes no formados en el área.

El crecimiento de la potencia gráfica permite simuladores cada vez más realistas. Los simuladores pueden ser un recurso para la inserción de la robótica educativa en las escuelas, con un costo menor, manteniendo similitud con la realidad y alcanzando metas de aprendizaje similares al mundo real.

CONTEXTO

El proyecto está radicado en el Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI), dependiente de la Facultad de Tecnología Informática de la Universidad Abierta Interamericana. Se inserta en la línea de investigación 'Sociedad del conocimiento y Tecnologías aplicadas a la Educación'. El financiamiento es brindado por la misma institución.

PALABRAS CLAVE

Robótica educativa

Simulación 3D

Programación visual

Laboratorio virtual

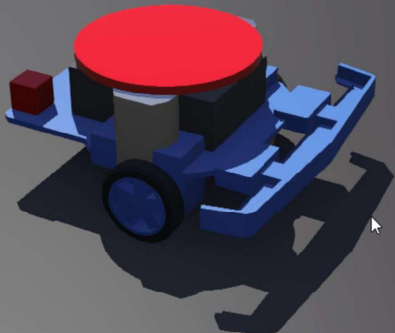


Fig. 1 - Robot simulado para competencia de Sumo (Webots)

FORMACION DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de trabajo está conformado por:

- Investigador adjunto del CAETI
Director del proyecto
- Doctorando en Tecnologías de la Información
- Dos ayudantes de la Facultad de Tecnología Informática de la UAI

INTRODUCCION

El uso de robots en las aulas provee un espacio de aprendizaje reflexivo y experimental. Al diseñar, construir, programar y documentar robots autónomos, los estudiantes no solo aprenden tecnología sino que desarrollan habilidades fundamentales para el mundo laboral. La robótica puede despertar vocaciones tecnológicas y aumentar la retención de estudiantes mujeres, subrepresentadas en ciencias e ingeniería.

Sin embargo, la robótica física sigue siendo costosa y presenta barreras de acceso. En contextos remotos como la pandemia COVID-19, el acceso a laboratorios físicos se hace imposible.

Problemas de los simuladores disponibles:

- Costos muy elevados (CoderZ, VRT)
- Altos requerimientos de hardware
- Complejidad de instalación y operación (Gazebo, CoppeliaSim)

Características deseadas en la solución:

- Acceso gratuito al software
- Bajos requerimientos de cómputo
- Instalación sencilla
- Interfaz intuitiva y versátil

Ventajas del framework propuesto:

- Costo bajo o nulo
- Acceso para poblaciones con recursos limitados
- Trabajo colaborativo a distancia
- Puerta de entrada más sencilla que los kits físicos

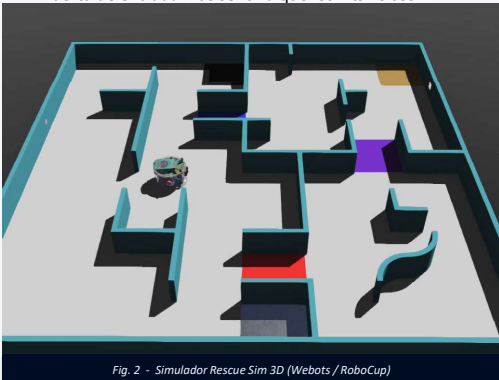


Fig. 2 - Simulador Rescue Sim 3D (Webots / RoboCup)

LINEAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

Se propone la construcción de un framework para desarrollos online de robótica educativa basado en un simulador 3D, que permita vivenciar una experiencia similar al trabajo con material concreto, con propuestas didácticas y situaciones-problema en distintos escenarios.

Los estudiantes elegirán la arquitectura de robot adecuada y programarán con un lenguaje de programación visual y/o textual.

Características clave del framework:

- + Motor físico 3D comparable a kits físicos
- + Ejecución en browser (bajos requerimientos de hardware)
- + Interfaz simplificada para docentes sin experiencia técnica
- + Propuestas didácticas integradas en la plataforma
- + Lenguaje visual y/o textual para la programación
- + Software libre y código abierto

Funcionalidades extensibles por la comunidad:

- Importación de robots personalizados
- Soporte de múltiples lenguajes
- Construcción de escenarios propios

RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

1. Simulador de Sumo

Simulador completo con árbitro automático, gestión de tiempo, reposicionamiento ante situaciones de traba y customizador online de robots. El éxito con estudiantes dio origen a un evento latinoamericano que continúa hasta hoy.

2. Simulador de Fútbol

Adaptación de un simulador de fútbol 3 vs. 3 existente, programable desde cualquier lenguaje mediante sockets como interfaz de comunicación.

3. Rescue Sim (RoboCup)

A partir del simulador RoboCup Rescue Sim se desarrollaron materiales de capacitación y cursos para docentes. Argentina comenzó a competir a nivel mundial, obteniendo excelentes resultados en 2024 y 2025.

4. Físico vs. Simulado

20 estudiantes sin conocimientos previos participaron en 5 encuentros: 10 con simuladores y 10 con robots físicos, bajo los mismos desafíos. Resultado: mayor avance en el grupo de simulación. Se planifican estudios con mayor volumen de participantes.

LOGROS INTERNACIONALES

1er puesto - SuperTeams
RoboCup Mundial 2024

1er puesto - Ranking general
RoboCup Americas 2025

3er puesto - Ranking general
RoboCup Mundial 2025

WICC 2026

Workshop de Investigadores
en Ciencias de la Computación

Marzo 2026

BIBLIOGRAFIA SELECCIONADA

Ayala et al. (2020). A Comparison of Humanoid Robot Simulators. Buronova (2022). Didactic Possibilities of Using Simulators in Robotics Circles. Campos (2023). Ardosia: Simulating circuits and robotic systems. Canas et al. (2020). A ROS-based open tool for intelligent robotics education. Conde et al. (2020). SUFFER - Simulation Framework for Education in Robotics. Fabro et al. (2022). FluxProg 2.0 - Teaching Programming with Simulated Robots. Joventino et al. (2023). Sim-to-real Practical Approach to Teach Robotics K-12.

Lima et al. (2022). A realistic simulation environment as a teaching aid. Lima et al. (2022). Teaching Practical Robotics During the COVID-19 Pandemic. Nascimento et al. (2021). sBotics-Gamified Framework for Educational Robotics. Stein & Ledeczi (2021). Collaborative Distance Robotics Education for Novices. Yue et al. (2021). Simulation for undergraduate education in robot engineering. Zhan et al. (2022). IRobotQ3D for robotics experiments in K-12 education. Sarkar et al. (2022). Teaching complex skills through an online robotics competition.

Gamificación como catalizador del pensamiento computacional en carreras STEM: diseño, implementación y evaluación

Fornari Javier, López Mariel, Deco Claudia, Burzacca Luciana

Facultad de Universidad Nacional de Rafaela

Facultad de Tecnologías e Innovación para el Desarrollo

{javier.fornari, mariellopez, claudia.deco, luciana.burzacca}@unraf.edu.ar

Resumen

En la Universidad Nacional de Rafaela (UNRa) se observa una creciente demanda del sector productivo regional por profesionales con competencias avanzadas en pensamiento computacional, incluyendo abstracción, descomposición y resolución algorítmica de problemas. Sin embargo, los enfoques pedagógicos tradicionales presentan limitaciones para desarrollar estas habilidades en estudiantes de carreras STEM, afectando la motivación y la calidad del aprendizaje. Este trabajo presenta un proyecto como propuesta educativa basada en gamificación orientada a mejorar el desarrollo del pensamiento computacional mediante experiencias formativas innovadoras. Se contempla un diagnóstico inicial del nivel de competencias en estudiantes de carreras STEM, seguido del diseño e implementación de actividades interdisciplinarias gamificadas utilizando herramientas digitales y recursos lúdicos contextualizados. Asimismo, el proyecto busca generar recursos didácticos validados.

Contexto

Esta línea de I+D se está llevando a cabo a través del Proyecto denominado “Mejorando el Pensamiento Computacional en Ambientes Educativos STEM mediante Proyectos de Gamificación” reconocido por la resolución rectoral de UNRa en su convocatoria de 2025, en el ámbito del Programa de Incentivos a los Docentes Investigadores en la Modalidad A en el ámbito de la Universidad.

Líneas de Investigación y Desarrollo

UNRa como agente de conocimiento y de desarrollo territorial, actúa como la principal entidad académica de referencia del proyecto, ofreciendo no sólo el soporte académico y científico, sino también facilitando el acceso a docentes y estudiantes de carreras STEM. El proyecto contribuirá directamente al fortalecimiento académico y a la transferencia metodológica en las carreras tecnológicas y de ingeniería, lo que refuerza el compromiso institucional de formar profesionales innovadores, capaces de responder a las demandas tecnológicas del territorio. Adicionalmente, se establece un vínculo estrecho con diversas escuelas secundarias técnicas y orientadas a ciencias exactas y naturales de la región, donde estas instituciones aportarán la base estudiantil necesaria para implementar las actividades del proyecto en las aulas. Los docentes de estas instituciones serán capacitados en estrategias innovadoras de gamificación y pensamiento computacional, generando así un beneficio significativo en términos de calidad educativa regional. Finalmente, el proyecto prevé establecer redes académicas y científicas con otras instituciones universitarias y centros de investigación nacionales e internacionales que trabajan temáticas afines.

Resultados esperados

En primer término, se espera lograr una mejora significativa en las competencias de pensamiento computacional de los estudiantes, reflejada en un incremento tangible de habilidades específicas como abstracción, descomposición de problemas, reconocimiento de patrones y diseño algorítmico. Estos resultados serán medidos mediante pruebas que permitirán evaluar objetivamente el progreso de los estudiantes. A nivel general, se espera que al menos el 75% de los estudiantes involucrados en el proyecto demuestren mejoras significativas en estas habilidades críticas para las carreras STEM. Asimismo, otro resultado relevante será el incremento en la motivación intrínseca y el compromiso de los estudiantes hacia las disciplinas STEM mediante el uso de metodologías gamificadas. Tras la implementación de estas técnicas, se espera lograr un mayor interés, participación activa y compromiso sostenido por parte de los estudiantes, especialmente en aquellos provenientes de sectores menos interesados inicialmente en estas disciplinas. El impacto esperado es que las tasas de abandono o bajo rendimiento en áreas tecnológicas y científicas se reduzcan considerablemente. Un tercer resultado esperado es la generación de recursos didácticos innovadores, validados y adaptados a las realidades educativas del territorio. Esto incluye guías metodológicas, proyectos interdisciplinarios, y herramientas digitales específicas para la enseñanza del pensamiento computacional en contextos educativos locales.

Formación de Recursos Humanos

El grupo de investigación está formado por dos Doctores en Ingeniería, una Magister y una Especialista en Docencia Universitaria actualmente cursando el Doctorado en Educación.

Gestión del Inteligente del Conocimiento en la Educación Superior

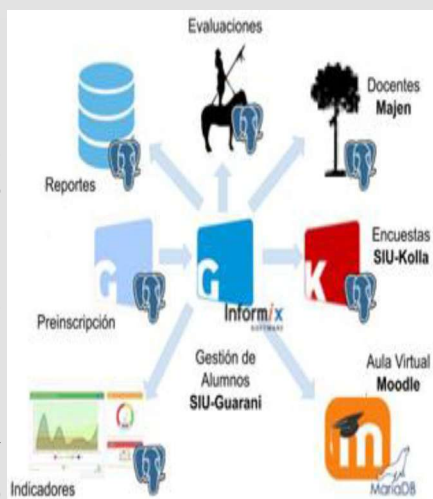
Gustavo Illescas¹, Elías Todorovich¹, Claudio Aciti¹, Guillermo Rodríguez², Pia Silvestrini³

¹Instituto de Investigación en Tecnología Informática Avanzada (INTIA-Centro Asociado CIC, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA). ²Instituto Superior de Ingeniería de Software Tandil (ISISTAN-CONICET), Facultad de Ciencias Exactas, UNCPBA. ³Instituto de Investigación en Ciencias de la Salud (IICS), Facultad de Ciencias de la Salud, UNCPBA. Paraje Arroyo Seco, Tandil (B7001BBO), Argentina.
{illescas, etodorov, caciti, grodri}@exa.unicen.edu.ar, pia.silvestrini@salud.unicen.edu.ar



Objetivo

Profundizar en el análisis de los datos académicos, demográficos y censales de los estudiantes para identificar los factores que influyen en el rendimiento académico, la graduación y la tasa de deserción, dando así continuidad al proyecto 03/C314 (2021 – 2024).



Contexto

Esta investigación se enmarca dentro del proyecto de incentivos 03/C349 titulado “Integración Tecnológica para la Gestión Inteligente del Conocimiento en los Procesos Organizacionales”

El proyecto se desarrolla en:



Colaboran con el proyecto miembros de Universidades extranjeras:



Formación de Recursos Humanos

Becarios: 1 (uno) en desarrollo EVC-CIN (2025)

Grado: 3 (tres) Estudiantes EXA - UNCPBA

Metodología

Se utiliza el método **Design Thinking** promueve la colaboración y a aportación de ideas a través de:

- a) Definición clara de roles de trabajo.
- b) Delimitación de fases de trabajo.
- c) Definición de pautas de comportamiento.
- d) Diseño de soluciones centrado en el usuario (o la persona).
- e) Desarrollo iterativo e incremental.

Resultados obtenidos/esperados

Trabajos en desarrollo:

1. AHP para orientación vocacional: Aplicamos Procesos Jerárquicos Analíticos (AHP) para guiar a estudiantes de secundaria en la elección de carreras, priorizando criterios como intereses, aptitudes y demanda laboral regional, reduciendo así la deserción temprana por inadecuación vocacional.
2. AHP en detección de habilidades no técnicas: Identificamos competencias blandas mediante AHP, integrando datos cualitativos con evaluaciones psicométricas, para diseñar programas de fortalecimiento.
3. Cadenas de Markov para deserción: Modelamos trayectorias de abandono como procesos estocásticos, estimando probabilidades de transición entre estados y prediciendo puntos críticos.
4. Movilidad estudiantil: Sistematizamos patrones de movilidad interfacultad como factor atenuante de deserción, analizando flujos con redes y métricas de centralidad.
5. Minería de texto en procedencia: Extraemos datos geográficos y socioeconómicos de campos textuales en SIU-Guaraní, clasificando orígenes para segmentar intervenciones regionales.
6. Encuestas a desertores: Diseñamos y analizamos encuestas estructuradas para identificar causas raíz, como brechas económicas o falta de apoyo.

Innovación y Desafíos en Educación Digital

Autores: Claudia Russo, Tamara Ahmad, Gustavo Gnazzo, Paula Lencina, María Mercedes Guasch, Mariana Adó, María Rosana Piergallini, Hugo Ramón, Marina Rodríguez, Karina Marenzana, Fernando López Gil, Tatiana Verónica Sola, Carla Decoud, María Elena Chan Nuñez, Sarita Shenriksen, Renato Abreu, Martha Leticia Quintanilla Acosta

Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires, Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología - CIC.
Facultad Politécnica (FP), Universidad de Asunción (UNA).

Centro Universitario de Guadalajara, Universidad de Guadalajara México
Faculdade de Ciências da Linguagem, Comunicação e Artes (Fclca)

RESUMEN

El proyecto SIB 2025, enmarcado en Tecnología Informática Aplicada en Educación, impulsa la transformación digital en educación superior mediante inteligencia artificial, analítica de datos y tecnologías emergentes. Su objetivo es mejorar la calidad del aprendizaje, personalizar la enseñanza y promover la sostenibilidad. Se organiza en cuatro líneas: Plataformas y aplicaciones inteligentes, Nuevos instrumentos de evaluación, Formación docente en tecnologías emergentes y sostenibilidad y Tableros de control para procesos educativos.

El proyecto se alinea con los ODS 9, 10, 12, 13 y 17, integrando equidad digital, responsabilidad ambiental y toma de decisiones basada en evidencia.

PALABRAS CLAVES

Educación digital; Inteligencia Artificial; Analítica del aprendizaje; Sostenibilidad digital; Dashboard educativo; Evaluación de impacto.

CONTEXTO

La incorporación de IA, analítica de datos, RV y RA ha transformado la educación digital, pero persisten desafíos en métricas, ética y sistematización. La analítica del aprendizaje ofrece oportunidades para identificar patrones y apoyar decisiones pedagógicas, pero plantea desafíos éticos vinculados a privacidad, sesgos y transparencia. Las instituciones educativas enfrentan desafíos estructurales: fragmentación de datos, falta de indicadores y ausencia de monitoreo en tiempo real. Los dashboards centralizados surgen como solución para decisiones basadas en evidencia, mientras que la sostenibilidad digital se vuelve clave para un uso responsable de recursos tecnológicos.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El proyecto se organiza en cuatro líneas interrelacionadas que articulan desarrollo tecnológico, evaluación pedagógica, sostenibilidad digital y formación docente:

- L1. Desarrollo de soluciones informáticas basadas en tecnologías emergentes e inteligencia artificial: plataformas inteligentes para automatización, personalización y experiencias inmersivas.
- L2. Diseño de instrumentos estandarizados e indicadores de calidad educativa digital: métricas estandarizadas para evaluar rendimiento, retención, satisfacción estudiantil, eficiencia en procesos administrativos y sostenibilidad.
- L3. Formación docente, alfabetización digital y sostenibilidad tecnológica: capacitación en competencias críticas, éticas y responsables, reduciendo brechas y huella ambiental.
- L4. Diseño e implementación de un dashboard institucional para educación digital: integración de datos y métricas en tiempo real para decisiones basadas en evidencia.

RESULTADOS

OBTENIDOS/ESPERADOS

El proyecto SIB 2025, articulado con el área de Educación Digital de la UNNOBA y en apoyo al SIEDD, se sustenta en la experiencia del equipo y ya muestra avances iniciales: sistematización de indicadores, experiencias piloto con IA y tecnologías inmersivas, consolidación del OTIE y desarrollo de investigaciones sobre visualización de datos. Los resultados sustentan el dashboard institucional, fortalecen la innovación educativa y alinean el proyecto con los ODS, promoviendo sostenibilidad, equidad y decisiones basadas en evidencia.

FORMACIÓN DE RRHH

En este proyecto se prioriza la formación de recursos humanos en investigación aplicada, con una beca BIAT y dos tesis doctorales vinculadas a analítica de datos e inteligencia artificial. Se impulsan además trabajos finales de grado y posgrado, junto con participación en congresos y publicaciones. Integrando innovación tecnológica con desarrollo académico.

INTEGRACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN LA EDUCACIÓN MÉDICA

UN FRAMEWORK PARA EL ENTRENAMIENTO DE COMPETENCIAS BLANDAS Y JUICIO CLÍNICO

XXVIII
WICC
Bs.As 2026



Ariel Adrián Blajos
Universidad Abierta Interamericana - UAI - Rosario.

UAI
Universidad
Abierta
Interamericana



Disonancia Estructural

La educación médica exige certificar habilidades en entornos controlados, pero la simulación tradicional de "Alta Fidelidad Física", eficaz para emergencias, presenta severas barreras logísticas y económicas para el entrenamiento masivo del juicio clínico cotidiano.

La Brecha Epistémica

Desde la perspectiva de la Pirámide de Miller, los métodos tradicionales certifican los niveles inferiores. Sin embargo, el nivel crítico de "Mostrar cómo" en áreas complejas como el razonamiento diagnóstico y la comunicación empática, queda relegado por falta de práctica deliberada.

INTRODUCCION

La educación médica actual sufre una brecha entre el conocimiento teórico y la práctica clínica real. Esta propuesta utiliza una estructura de tres capas con IA Generativa para simular pacientes virtuales "no fiables", obligando al estudiante a gestionar la incertidumbre en un entorno seguro y supervisado.

OBJETIVO

- Desarrollar una arquitectura de software SaaS para simulación clínica de "Alta Fidelidad Cognitiva".
- Mitigar alucinaciones de los LLMs mediante un sistema de orquestación neuro-simbólica y supervisión determinista ("Tutor-Centinela").
- Validar el impacto del entrenamiento con "Narradores No Fiables" en el juicio clínico y las competencias blandas de estudiantes de medicina.

METODOLOGIA

Estudio cuasiexperimental prospectivo (pre-test/post-test) con grupo control. Sistema de tres capas: Probabilística (LLMs), Determinista (Auditoría en tiempo real) y Analítica (Teaching Analytics).

RESULTADO

Prototipo funcional con latencias optimizadas y bloqueo efectivo de alucinaciones fisiopatológicas. Se espera que >70% de los estudiantes mejoren su precisión diagnóstica y >90% detecten signos de riesgo vital. Incremento previsto en los niveles de empatía y adherencia (>80%) a protocolos de comunicación clínica.

ANALISIS

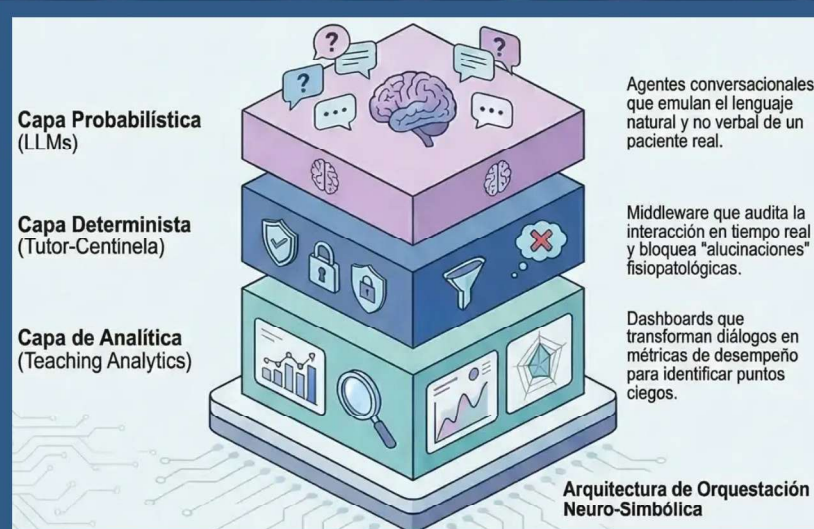
Ingeniería Semántica: Uso de System Prompts para modelar pacientes que omiten datos o presentan inconsistencias, forzando la gestión de la incertidumbre.

Andamiaje: Evaluación del "desvanecimiento del andamiaje" (scaffolding fading) para medir la autonomía cognitiva del alumno.

Métricas de Desempeño: Transformación de diálogos no estructurados en datos cuantitativos sobre precisión diagnóstica y detección de "Banderas Rojas".

CONCLUSION

La IA Generativa supervisada supera las limitaciones de los simuladores rígidos, permitiendo una práctica deliberada escalable. El modelo garantiza equidad formativa al estandarizar la exposición a casos clínicos complejos e identificar puntos ciegos curriculares mediante analítica masiva.



Miller, G. E. (1990). The assessment of clinical skills/competence/performance. *Academic Medicine*, 65(9), S63-S67.
Ericsson, K. A. (2004). Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Academic Medicine*, 79(10), S70-S81.
Cook, D. A., & Ellaway, R. H. (2015). Virtual patients: A critical literature review and proposed next steps. *Medical Education*, 49(1), 6-18.
Masters, K. (2023). Ethical use of Artificial Intelligence in Health Professions Education: AMEE Guide No. 158. *Medical Teacher*, 45(6), 574-584.
Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Objetos de aprendizaje y metodologías activas: Innovación pedagógica para la retención en carreras de ingeniería con planes de estudio por competencias

Minnaard Claudia, Torres Zulma, Ramos Florencia
Instituto de Investigaciones de Tecnología y Educación (IITE)
Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Buenos Aires, Argentina
minnaardclaudia@gmail.com, iite@ingenieria.unlz.edu.ar

RESUMEN

Bajo la órbita del Instituto de Investigaciones en Tecnología y Educación (IITE) de la Facultad de Ingeniería de la UNLZ, la presente investigación se alinea con los ejes estratégicos institucionales orientados a la optimización de los procesos de enseñanza-aprendizaje. El estudio se centra en el fortalecimiento de las competencias de egreso en disciplinas científico-tecnológicas, mediante la integración sistemática de las TIC y el desarrollo de objetos de aprendizaje. A continuación, se exponen los objetivos fundamentales del proyecto y la hoja de ruta de las acciones ejecutadas.

CONTEXTO

La permanencia estudiantil en las facultades de ingeniería representa un desafío crítico para la gestión universitaria contemporánea. Al respecto, Brito (2011) recupera el modelo pionero de Vincent Tinto, subrayando que la retención es un fenómeno multifactorial donde convergen el capital cultural previo, el respaldo del entorno familiar y la capacidad de integración social y académica del individuo. No obstante, si bien la literatura científica ha profundizado en el diagnóstico de la deserción, la implementación de dispositivos institucionales de retención sigue siendo una tarea pendiente. En este sentido, la formación técnica requiere de una enseñanza centrada en la autonomía del estudiante, donde la resolución de problemas complejos se logre mediante la sinergia entre el ingenio divergente y el rigor lógico-matemático. Bajo esta visión, la retención no solo depende de factores externos, sino de la capacidad de la universidad para ofrecer experiencias formativas que promuevan la reflexión y la articulación interdisciplinar de contenidos.

En el panorama educativo actual, el desarrollo de competencias se fundamenta en una integración sistémica de metodologías activas y tecnologías emergentes. Entre las más relevantes se encuentran el aprendizaje colaborativo, el estudio de casos y el aprendizaje basado en problemas o proyectos. Recientemente, se han sumado el aula invertida, la gamificación, el visual thinking, el design thinking y el studio based learning.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos del proyecto son los siguientes:

- Analizar la interrelación entre la adquisición de competencias profesionales en el estudiantado de ingeniería, las metodologías de enseñanza-aprendizaje, los sistemas de evaluación y sus efectos sobre los índices de retención académica.
- Desarrollar objetos de aprendizaje (OA) fundamentados en metodologías activas, diseñados específicamente para fortalecer la persistencia estudiantil y la autonomía en el proceso formativo.
- Determinar las variables determinantes y los criterios de diseño en la creación de recursos educativos digitales que impacten positivamente en la disminución del abandono escolar.
- Implementar Clases Online Complementarias (COCOs) como dispositivos de apoyo pedagógico para áreas críticas y programas de transición, específicamente en: Matemática, Probabilidad y Estadística, Medios de Representación I y II, y el Programa de Acompañamiento y Nivelación (PANI).

RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS

Los destinatarios directos de los resultados del presente programa son estudiantes y docentes de las carreras de Ingeniería Mecánica, Industrial, Ferroviaria y Mecatrónica de la FI UNLZ, a través de las aplicaciones y conocimientos que se generen en el ámbito de las cátedras y espacios institucionales en los que se desempeñan los miembros del grupo de investigación.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La formación de Recursos Humanos incluye la formación de 1 becario del programa EVC-CIN para el período 2025- 2026



Investigaciones emergentes sobre tecnologías digitales en escenarios educativos

Sanz Cecilia, Artola Verónica, Gonzalez Alejandro, Zangara Alejandra, Iglesias Luciano, Ibáñez Eduardo, Violini Lucía, Fachal Adriana, Del Gener Aldana, Abásolo María José, Dieser Paula, Coma-Roselló Teresa, Handula Lorenzo, Lombardo Sabrina, Segovia Maite, Pesado Patricia.

{csanz, vartola, agonzalez, eibanez, lviolini, aldanamd, mjabasolo, li, ppesado}@lidi.info.unlp.edu.ar,
{alejandra.zangara, paula.dieser, lorenzohandula, maitesegovia.a}@gmail.com
afachal@hotmail.com, tcoma@unizar.es, sabrina.lombardo@alu.ing.unlp.edu.ar

Contexto

Este subproyecto denominado “Creación de tecnologías digitales para el escenario educativo” forma parte del proyecto titulado “Diseño, desarrollo y evaluación de sistemas en escenarios híbridos para áreas clave de la sociedad actual: educación, ciudades inteligentes y gobernanza digital” (2023-2026), perteneciente al III-LIDI (Facultad de Informática - UNLP) y acreditado por el Ministerio de Educación de la Nación.

Objetivos

Abordar temas críticos para la transformación digital en el escenario educativo, desde la creación de metodologías para la mediación de diferentes procesos hasta el desarrollo de tecnologías digitales concretas.

Ejes Temáticos / Líneas de I+D+I / Resultados obtenidos



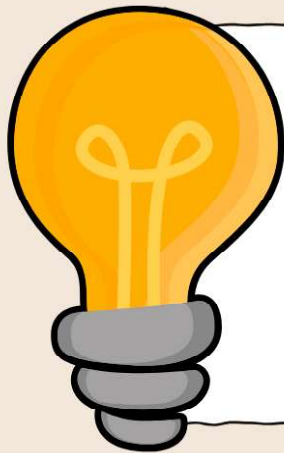
Formación de Recursos Humanos

Dirección de tesis de doctorado y de maestría, trabajos finales de especialización, tesinas de grado y becas.

- 2 tesis doctorales finalizadas + 1 entregada para evaluación
- 2 tesis de maestría entregadas y en evaluación
- 2 trabajos de especialización finalizados + 1 en evaluación

Proyectos vinculados





LA EVALUACIÓN COMO FACTOR DE BIENESTAR:

Estrategias de ludoevaluación para mitigar el estrés académico

Brest Federico Nicolás

 federiconbrest@gmail.com

Universidad Abierta Interamericana, Buenos Aires, Argentina



Introducción

LA EVALUACIÓN TRADICIONAL EN INGENIERÍA SUELE GENERAR UNA PRESIÓN QUE ACTÚA COMO OBSTÁCULO COGNITIVO, AFECTANDO LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMPLEJOS. SE PROPONE TRANSFORMAR LOS INSTRUMENTOS PUNITIVOS EN CATALIZADORES DE APRENDIZAJE MEDIANTE LA GAMIFICACIÓN. EL OBJETIVO ES CREAR UN ENTORNO DE SEGURIDAD PSICOLÓGICA DONDE EL ESTUDIANTE PERCIBA LA ACREDITACIÓN COMO UNA INSTANCIA DE CRECIMIENTO Y NO COMO UN FACTOR DE ESTRÉS.

Resumen

ESTA LÍNEA DE I+D PROPONE UN MARCO METODOLÓGICO BASADO EN LA "LUDOEVALUACIÓN" PARA TRANSFORMAR LA ACREDITACIÓN DE SABERES. EL OBJETIVO ES MITIGAR LA ANSIEDAD ACADÉMICA MEDIANTE MECÁNICAS DE JUEGO QUE FOMENTEN EL ESTADO DE FLUJO COGNITIVO, PRIORIZANDO EL APRENDIZAJE PROFUNDO Y LA REDUCCIÓN DEL ESTRÉS FRENTE A LA MEMORIZACIÓN TRADICIONAL.



Líneas de investigación y Desarrollo

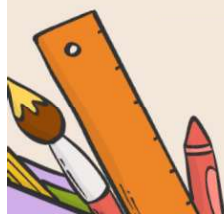
Eje	Enfoque Principal	Objetivo Metodológico
Modelado Evaluación Basada en Desafíos	Sistemas híbridos y lúdicos	Retención conceptual y toma de decisiones.
Micro-evaluación	Feedback inmediato (Kahoot!)	Autorregulación y corrección dinámica.
Neuroeducación	Diseño de experiencias	Motivación intrínseca y estado de flujo.

Formación de RRHH

1. CUERPO DOCENTE: SE PLANEA REALIZAR TALLERES INTERNOS PARA QUE OTROS INTEGRANTES DE LA CÁTEDRA PARTICIPEN EN LA CO-CREACIÓN DE NUEVOS INSTRUMENTOS EVALUATIVOS, PROMOViendo LA DISCUSIÓN ABIERTA ENTRE PARES.
2. PARTICIPACIÓN ESTUDIANTIL: LOS ALUMNOS DE LAS CÁTEDRAS ACTUARÁN COMO CO-CREADORES DE LOS CONTENIDOS DE LOS JUEGOS, FOMENTANDO LA CAPACIDAD CRÍTICA.
3. LIDERAZGO: SE FOMENTA QUE LOS ALUMNOS DE AÑOS SUPERIORES PARTICIPEN COMO "GAME MASTERS" O MODERADORES DE LAS DINÁMICAS EN LOS AÑOS INFERIORES, DESARROLLANDO HABILIDADES BLANDAS Y DE GESTIÓN.

Resultados Obtenidos

LOS DATOS INDICAN QUE LA SEGMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN REDUJO SIGNIFICATIVAMENTE LA PERCEPCIÓN DE FATIGA MENTAL. SE OBSERVA UNA INCLINACIÓN MASIVA HACIA FORMATOS DIVERSOS QUE REDUCEN LA ANSIEDAD DEL "PAPEL EN BLANCO" Y PERMITEN DEMOSTRAR COMPETENCIAS DESDE DIFERENTES ÁNGULOS COGNITIVOS.²³⁴



La Tecnología Informática como mediadora del lenguaje oral en el nivel inicial a través de la robótica educativa

Una experiencia de robótica educativa con Blue-Bot

Autor: Licenciado Roberto Nelson Rolón

Correo electrónico: rnrolon@gmail.com

INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

La investigación aborda el desarrollo del lenguaje oral en niños de nivel inicial, enfocándose en el uso de herramientas informáticas.

Se situó en el Jardín N.º 44 de Corrientes, un contexto con limitadas oportunidades de estimulación.



El proyecto utiliza la robótica educativa como medio para integrar el juego y la programación elemental como formas de expresión y estimulación lingüística.



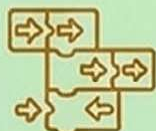
RESULTADOS

Los niños manifestaron verbalizaciones espontáneas al anticipar recorridos y compartir decisiones para programar el dispositivo. La interacción con las interfaces informáticas actuó como catalizador de la comunicación oral y el pensamiento computacional temprano.

METODOLOGÍA

El enfoque es cualitativo, con observación no participante.

Se trabajó con niños de cinco años utilizando el dispositivo programable Blue-Bot como herramienta pedagógica.



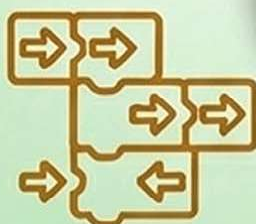
Programación



Oralidad



Oralidad



Programación



Blue-Bot



Expresión



CONCLUSIONES

El uso de la tecnología informática como herramienta de mediación lingüística, a través de la robótica educativa, favorece la construcción colectiva de significados. Es fundamental una formación docente que articule saberes pedagógicos y tecnológicos para integrar efectivamente estas herramientas informáticas.



Modelado y Automatización de Procesos para el Aseguramiento de la Calidad Universitaria bajo ISO 21001:2018

Fernanda CARMONA, Emanuel Agustín IRRAZABAL, Mara Lía Inés ROVERO, Ana Carolina MANRIQUE, Paula María RIVAS, Nelson Javier CORDOBA VILTE, Amadeo Jesús CLARAMONTE



{fbcarmona, mrovero, amanrique, privas}@undec.edu.ar, {emanuelirrazabal, javiercordoba0899, claramontejesus}@gmail.com

Contexto

La Resolución Rectoral UNdeC N° 777/24 aprueba el financiamiento y ejecución del proyecto “Especificación de procesos bajo la norma ISO 21001:2018 para el fortalecimiento del sistema de aseguramiento de la calidad de la UNdeC” presentado en la convocatoria UNdeC Financiamiento para estímulo y desarrollo de la Investigación Científica y Tecnológica, período de ejecución 2024-2025. La norma ISO 21001:2018 es la primera norma internacional orientada a la especificación de los requisitos de un Sistema de Gestión de Organizaciones Educativas. Este proyecto tiene por objeto desarrollar, implementar y mejorar la eficacia y eficiencia de los procesos del sistema de aseguramiento de la calidad de la UNdeC conforme a los requisitos definidos por la norma ISO 21001:2018.

Líneas de I+D

- Calidad académica y administrativa.
- Indicadores de desempeño alineados con normas de calidad.
- Gestión de procesos y evaluación de desempeño.
- Automatización de procesos y sistematización de información para el aseguramiento de la calidad.
- Interoperabilidad y preservación digital.
- Acceso y recuperación de la información.

Formación de Recursos Humanos

El equipo está conformado por tres docentes investigadoras de UNdeC, un docente investigador UNNE. Dos estudiantes avanzados de la carrera Ingeniería en Sistemas, que se encuentran desarrollando su trabajo final sobre temáticas vinculadas a esta línea de investigación.

Resultados obtenidos/esperados

- Identificación de los requisitos establecidos en la norma para la especificación de procesos.
- Diagnóstico de los procesos de evaluación y acreditación implementados respecto el grado de cumplimiento de los requisitos establecidos por la norma.
- Especificación y actualización de los procesos del sistema de aseguramiento de la calidad
- Desarrollo del manual de procedimientos vinculado al proceso de acreditación de carreras de grado y posgrado.
- Especificación de requerimientos para la automatización de los procedimientos.
- Implementación del sistema Trello para la planificación, monitoreo y colaboración entre los actores institucionales durante los procesos de acreditación de carreras.
- Modelado de flujogramas y automatización de tareas incluidos en los procedimientos del proceso de acreditación de carreras grado y posgrado, desarrollados en Bonita BPM.
- Integración de la planificación de tareas desarrollada en el sistema Trello con los flujogramas modelados en Bonita BPM

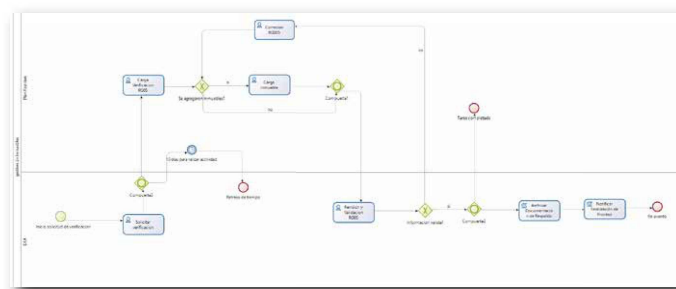


Figura 1. Flujograma Procedimiento para Evaluación de Grado

Objetos de aprendizaje y metodologías activas: Innovación pedagógica para la retención en carreras de ingeniería con planes de estudio por competencias

Minnaard Claudia, Torres Zulma, Ramos Florencia
Instituto de Investigaciones de Tecnología y Educación (IITE)
Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Lomas de Zamora
Buenos Aires, Argentina
minnaardclaudia@gmail.com, iite@ingenieria.unlz.edu.ar

RESUMEN

Bajo la órbita del Instituto de Investigaciones en Tecnología y Educación (IITE) de la Facultad de Ingeniería de la UNLZ, la presente investigación se alinea con los ejes estratégicos institucionales orientados a la optimización de los procesos de enseñanza-aprendizaje. El estudio se centra en el fortalecimiento de las competencias de egreso en disciplinas científico-tecnológicas, mediante la integración sistemática de las TIC y el desarrollo de objetos de aprendizaje. A continuación, se exponen los objetivos fundamentales del proyecto y la hoja de ruta de las acciones ejecutadas.

CONTEXTO

La permanencia estudiantil en las facultades de ingeniería representa un desafío crítico para la gestión universitaria contemporánea. Al respecto, Brito (2011) recupera el modelo pionero de Vincent Tinto, subrayando que la retención es un fenómeno multifactorial donde convergen el capital cultural previo, el respaldo del entorno familiar y la capacidad de integración social y académica del individuo. No obstante, si bien la literatura científica ha profundizado en el diagnóstico de la deserción, la implementación de dispositivos institucionales de retención sigue siendo una tarea pendiente. En este sentido, la formación técnica requiere de una enseñanza centrada en la autonomía del estudiante, donde la resolución de problemas complejos se logre mediante la sinergia entre el ingenio divergente y el rigor lógico-matemático. Bajo esta visión, la retención no solo depende de factores externos, sino de la capacidad de la universidad para ofrecer experiencias formativas que promuevan la reflexión y la articulación interdisciplinar de contenidos.

En el panorama educativo actual, el desarrollo de competencias se fundamenta en una integración sistémica de metodologías activas y tecnologías emergentes. Entre las más relevantes se encuentran el aprendizaje colaborativo, el estudio de casos y el aprendizaje basado en problemas o proyectos. Recientemente, se han sumado el aula invertida, la gamificación, el visual thinking, el design thinking y el studio based learning.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos del proyecto son los siguientes:

- Analizar la interrelación entre la adquisición de competencias profesionales en el estudiantado de ingeniería, las metodologías de enseñanza-aprendizaje, los sistemas de evaluación y sus efectos sobre los índices de retención académica.
- Desarrollar objetos de aprendizaje (OA) fundamentados en metodologías activas, diseñados específicamente para fortalecer la persistencia estudiantil y la autonomía en el proceso formativo.
- Determinar las variables determinantes y los criterios de diseño en la creación de recursos educativos digitales que impacten positivamente en la disminución del abandono escolar.
- Implementar Clases Online Complementarias (COCOs) como dispositivos de apoyo pedagógico para áreas críticas y programas de transición, específicamente en: Matemática, Probabilidad y Estadística, Medios de Representación I y II, y el Programa de Acompañamiento y Nivelación (PANI).

RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS

Los destinatarios directos de los resultados del presente programa son estudiantes y docentes de las carreras de Ingeniería Mecánica, Industrial, Ferroviaria y Mecatrónica de la FI UNLZ, a través de las aplicaciones y conocimientos que se generen en el ámbito de las cátedras y espacios institucionales en los que se desempeñan los miembros del grupo de investigación.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La formación de Recursos Humanos incluye la formación de 1 becario del programa EVC-CIN para el período 2025- 2026



OPTIMIZACIÓN DE UN MODELO DE RIESGO DE ABANDONO ESTUDIANTIL MEDIANTE MINERÍA DE DATOS EN LA UTN LA PLATA: ANÁLISIS E INTEGRACIÓN DE FACTORES PSICOLÓGICOS Y SOCIOLÓGICOS

ISTVAN, Romina; LASAGNA, Valeria;
PLAQUIN, Lorena; DIAZ LAPERGOLA, Ayelén; FERRARA, Damian

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata
Laboratorio de Ingeniería en Sistemas de Información, LINES UTN FRLP
Av. 60 s/n° esquina 124, CP 1900, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
{ristvan; valerial; lplaquin; madlapergola; dferrara}@frlp.utn.edu.ar

Palabras claves: Abandono Estudiantil; Modelo de Riesgo de Abandono Estudiantil; Sistemas de Gestión Tutorial; Minería de Datos

CONTEXTO

La problemática del abandono estudiantil, que impacta de forma significativa en el sistema universitario argentino, también se manifiesta en la Universidad Tecnológica Nacional (UTN). En respuesta a esta realidad, la Facultad Regional La Plata ha desarrollado un modelo predictivo de riesgo de abandono, integrado al sistema de gestión tutorial ESDEU. Ambos permiten identificar tempranamente a estudiantes en riesgo a partir del análisis de variables demográficas, académicas y de inasistencias.

No obstante, los registros del Programa de Tutorías evidencian trayectorias atravesadas por factores psicológicos, tales como la ansiedad, el autoconcepto académico, la resiliencia, la regulación emocional, el estrés académico y la salud mental. Asimismo, se identifican variables de índole sociológica, como las expectativas familiares, el apoyo de pares y la integración social, que inciden de manera significativa en la decisión de permanencia o abandono. Estos aspectos, actualmente no integrados al modelo predictivo, limitan su capacidad para reflejar la complejidad de las trayectorias estudiantiles.

En este marco, la presente propuesta tiene como objetivo desarrollar una versión optimizada del modelo de riesgo, incorporando a las variables demográficas y académicas factores psicológicos y sociológicos que amplíen la comprensión de las trayectorias educativas, mediante técnicas de minería de datos. Para ello, se prevé el diseño, entrenamiento y evaluación de modelos predictivos utilizando algoritmos de aprendizaje automático supervisado.

LÍNEAS DE I/D

La investigación comprende el desarrollo y la aplicación de Tecnología Informática Aplicada en Educación, con énfasis en el diseño de modelos predictivos basados en técnicas de Minería de Datos para el análisis de las trayectorias estudiantiles. Desde un enfoque interdisciplinario, se incorporan aportes de la Psicología Cognitiva y la Sociología Educativa con el fin de enriquecer los modelos la integración de factores subjetivos y contextuales.

RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

Se espera desarrollar un modelo optimizado que permita jerarquizar con mayor precisión los factores asociados al riesgo de abandono. Esto permitirá no solo mejorar la capacidad explicativa del fenómeno, sino también aumentar la precisión en la identificación de estudiantes en situación de vulnerabilidad. De este modo, se aspira a consolidar una base tecnológica robusta que facilite el diseño de estrategias institucionales, con potencial de adaptación a otras facultades.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo está conformado por un Director, un Codirector, tres Docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, dos Docentes del Equipo Pedagógico de la regional y tres estudiantes becarios de investigación. Cuenta en curso con una tesis de Doctorado, tres tesis de Maestría en Docencia Universitaria y una de Especialización en la carrera de Tecnología Informática Aplicada en Educación, asimismo se prevé el desarrollo de Prácticas Supervisadas (PS).

Optimización del triaje médico y trazabilidad de prescripciones mediante la integración de agentes IA y tecnología blockchain en el Hospital Eleazar H. Motta

LIC. ARIEL QUIROGA MARIN CARLOS | ING. ENRIQUE NICOLAS MARTINEZ | DR. CESAR A. SALCEDO
 | ING. MATIAS PEREZ | CELENA T RODRIGUEZ | FRANCO PADILLA | GOMEZ AGUSTIN
 | Dra. CLAUDIA SALGUERO | OMAR SUAREZ | LEONEL ALVAREZ | RUBEN HUMBERTO QUIROGA

✉ {cquiroga, emartinez, csalcedo, mperez }@undec.edu.ar,
 {cenat172, padilla,joni, mumugomez19, leonardoalazar89, salguero, rubenquiroga0, leonelundec}@gmail.com

Contexto

Este proyecto surge para transformar al Hospital Eleazar Herrera Motta en un "Hospital Inteligente". El objetivo no es solo digitalizar papeles, sino crear un sistema donde la tecnología trabaje de forma coordinada y eficiente. La propuesta se basa en dos pilares tecnológicos:

Inteligencia Artificial: Se utiliza para automatizar el triaje, clasificando a los pacientes con mayor rapidez y reduciendo las esperas en urgencias.

Blockchain: Se implementa para que la receta electrónica funcione como un "activo digital único". Esto garantiza que la información sea imposible de alterar, asegurando la privacidad del paciente y evitando fraudes en la entrega de medicamentos en farmacias y centros de salud.

Mediante el uso de orquestadores de IA, logramos que los datos viajen de forma segura y privada entre el hospital y las farmacias. Así, cumplimos con los estándares de ciberseguridad actuales y garantizamos una gestión de salud transparente, moderna y, sobre todo, confiable para el paciente.

Resultados

Se ha validado un prototipo funcional que procesa solicitudes en menos de 5 segundos. En pruebas controladas, la IA identificó correctamente cuadros de "Infarto de Miocardio" y "Dificultad Respiratoria Aguda", derivando alertas inmediatas al equipo de guardia. La investigación propuesta para el Hospital Eleazar Herrera Motta demuestra que la convergencia de la Inteligencia Artificial y la tecnología Blockchain no solo es posible, sino necesaria para modernizar la gestión hospitalaria pública. La capacidad de automatizar el triaje médico permite una respuesta inmediata ante patologías críticas, mientras que la descentralización de los registros garantiza la seguridad y transparencia en la emisión de recetas. A continuación, se detallan los beneficios esperados tras la implementación completa en el hospital, y

Indicador	Sistema Tradicional (Papel/Manual)	Sistema Propuesto (IA + Blockchain)
Tiempo de Triage	10 - 20 minutos	< 1 minuto
Seguridad de Recetas	Alta posibilidad de duplicidad	Inalterable (Smart Contracts)
Trazabilidad de Datos	Fragmentada y vulnerable	Centralizada y auditable
Gestión de Turnos	Rígida / Alto ausentismo	Dinámica / Predicción de No-Show



Líneas de I+D

- Procesamiento de Señales y Sistemas
- Computación gráfica, Imágenes y Visualización
- Minería de Datos
- Base de Datos
- Cloud Computing

Formación de Recursos Humanos

El equipo de trabajo está formado por docentes de las carreras Ingeniería en Sistemas, Licenciatura en Sistemas, Ing. Mecatrónica, Abogacía y Lic. En Enfermería de la UNDEC (acreditadas por CONEAU). También participan profesionales del Hospital Eleazar Herrera Motta de Chilecito, administrativos y alumnos avanzados de grado en Mecatrónica, Enfermería y Sistemas, realizando su trabajo de tesina final en esta línea de I+D. Se usará laboratorio de IA de la UNDEC.

Pensar con datos: desarrollo de competencias en Ciencia de Datos para el nivel secundario

CONTEXTO

- Línea de trabajo para la enseñanza de Ciencia de Datos en escuelas secundarias desde el año 2022.
- La Ciencia de Datos, como campo interdisciplinario que integra la Ciencia de la Computación, la Estadística y el conocimiento del dominio específico, ofrece un marco potente para el análisis significativo de problemas del mundo real.
- Grupo de investigación de docentes del LINTI en trabajo en conjunto con estudiantes de la facultad y participantes de escuelas secundarias de la región.
- Las actividades se realizaron en el marco de dos proyectos de extensión de la SPU y un proyecto I+D de alumnos de la Facultad de Informática.
- Esta línea de trabajo se enmarca en el proyecto: "Tecnologías digitales para la Inclusión, la Equidad y la Sostenibilidad", del Programa Nacional de Incentivos.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

HABILIDADES	Analizar las habilidades adquiridas en estrategias pedagógicas, con especial énfasis en la gamificación, al introducir aspectos básicos de la Ciencia de Datos.
EXPERIENCIAS	Relevamiento de las experiencias pedagógicas en la región.
HERRAMIENTAS	Evaluar librerías para el trabajo con Python, que permitan generar en forma simple visualizaciones de los análisis realizados. Actualización de las funcionalidades de Pandalyze.
SECUNDARIO	Diseño, ejecución y evaluación de actividades específicas con estudiantes y docentes de nivel secundario que permitan su implementación gradual en el aula.
MATERIALES	Actualizar el sitio web público de referencia con el que se cuenta, incorporando propuestas pedagógicas y ejemplos de análisis de datos. Desarrollo de video tutoriales.

RESULTADOS Y OBJETIVOS

El objetivo principal de esta línea de investigación es: analizar, formular y evaluar propuestas didácticas que permitan incorporar aspectos básicos de la Ciencia de Datos en las escuelas secundarias, conforme a los lineamientos dados por la Provincia de Buenos Aires.

- **Sobre los conjuntos de datos:** generación de guías orientativas para docentes en la exploración de repositorios, y en la producción de datos propios
- **Sobre el tratamiento de los datos y visualización de resultados:** enfoque en la limpieza de datos de forma guiada, con niveles de complejidad controlados. Relevancia en aspectos éticos (sesgos, verificación) y en las distintas formas de comunicar resultados.
- **Respecto a las herramientas informáticas utilizadas:** análisis de diferentes herramientas y el desarrollo de Pandalyze, una aplicación de programación en bloques que resultó propicia para principiantes.



PANDALYZE



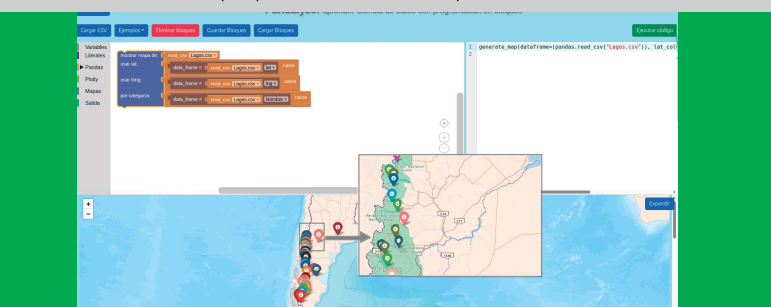
YOUTUBE



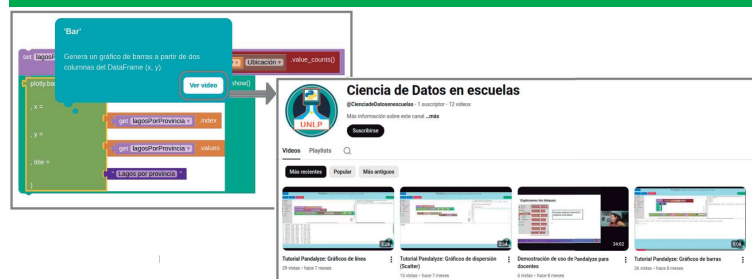
PROYECTO

Se realizaron mejoras a esta herramienta como:

• Nuevos bloques para la visualización de mapas con Folium



• Funcionalidades como guardar programas, nuevos ejemplos y tutoriales en video



■ **Respecto a las propuestas didácticas:** se elaboraron actividades incluyendo aspectos de gamificación, incrementando la motivación y dinamismo. Una de las actividades que generó mayor motivación fue la "Maratón de Ciencia de Datos". Consistió en una serie de postas con niveles de dificultad creciente y desafíos posteriores. En una etapa posterior, cada grupo elaboró sus propias preguntas desafiantes sobre otros conjuntos de datos.



ASPECTOS CLAVE IDENTIFICADOS

- **Capacitación docente e implementación real en el aula:** se llevan a cabo propuestas que los docentes implementan antes de la participación en los talleres en la facultad.
- **Herramientas accesibles:** se propone un enfoque progresivo que parte de la contextualización de la Ciencia de Datos en la actualidad (vínculo con noticias y problemas reales) y continúa con el uso escalonado de herramientas:

PANDALYZE (BLOQUES + PYTHON VISIBLE) → JUPYTER NOTEBOOK → STREAMLIT

Este orden permite reducir la carga cognitiva inicial y facilita la transición hacia entornos profesionales.

- **Datos significativos:** utilizar datos abiertos potencian interdisciplinariedad, pero dificultan búsqueda y adecuación docente.

FORMACIÓN DE RECURSOS

- **Equipo multidisciplinario:** docentes investigadores del LINTI, Universidad de Salta y estudiantes de la Facultad de Informática.
- **Trayectoria:** más de 10 años en enseñanza de programación, robótica educativa y, más recientemente, Ciencia de Datos.
- **Desarrollos vinculados a formación:**
 - Pandalyze: tesina de grado, actualizada en 2025 con participación de docentes y estudiantes (proyecto I+D).
 - Tesis de maestría en curso: "Espacio de aprendizaje de la Ciencia de Datos para establecimientos educativos de la provincia de Buenos Aires".
- **Inserción curricular:**
 - Asignaturas: Seminario de Lenguajes (Python) en Licenciatura en Informática y Sistemas; Taller de Lenguajes en la carrera Ciencia de Datos en las Organizaciones (desde 2025).
- **Trabajo con escuelas:** prácticas profesionalizantes en la EET 9 de La Plata (PPS), generando evidencia empírica para la investigación.

Javier J. Rosenstein, Carlos A. Tomba, Rodrigo Gonzalez, Verónica Míguez, Mario Mirallas, Martín Wieckowski, Tomás Fiorentini

javier.rosenstein@fing.uncu.edu.ar, alejandro.tomba@fing.uncu.edu.ar, gonzalezrodrigo@uch.edu.ar, miguezveronica@uch.edu.ar, mirallasmario@uch.edu.ar, martin.wieckowski@fing.uncu.edu.ar, tomas.fiorentini@fing.uncu.edu.ar

INTRODUCCIÓN – OBJETIVOS

En el desarrollo de entornos de Realidad Virtual inmersiva aplicados a la educación en ingeniería, uno de los principales desafíos es la integración de arquitecturas de visualización multi-superficie con sistemas de interacción en tiempo real.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cuyo dispone de una infraestructura CAVE destinada a la simulación de procesos de perforación en Ingeniería en Petróleo. Sin embargo, el sistema existente presenta limitaciones críticas, entre ellas una arquitectura distribuida basada en múltiples computadoras y la ausencia de código fuente, lo que impide su evolución tecnológica.

El objetivo del presente trabajo consiste en la reingeniería integral de dicha infraestructura, mediante el diseño de una nueva arquitectura unificada basada en una única estación de alto rendimiento capaz de controlar múltiples superficies de proyección sincronizadas, incorporando además un modelo de interacción multiusuario mediante dispositivos móviles.

Se busca así mejorar la inmersividad, escalabilidad y capacidad de uso del sistema como herramienta didáctica y plataforma de simulación académica.

Resultados Esperados

Etapa 1

Diseño de la nueva arquitectura del sistema

- Desarrollo de un MVP funcional
- Validación de renderizado multi-superficie
- Implementación preliminar de interacción inalámbrica
- Integración de estudiantes en el desarrollo

Etapa 2

Simulador completo de perforación actualizado

- Plataforma CAVE multiusuario operativa
- Mayor inmersividad y participación del usuario
- Expansión a otras áreas académicas
- Generación de tesis y proyectos de investigación

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Reingeniería de infraestructura inmersiva

Arquitectura gráfica multi-proyección

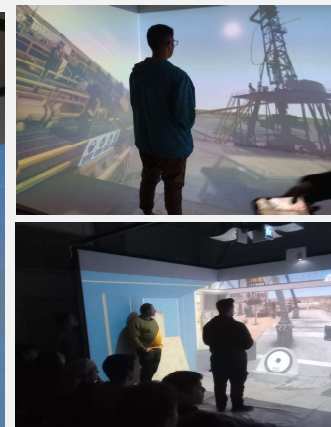
Interacción multiusuario inalámbrica

Simulación aplicada a ingeniería

Integración interinstitucional

Arquitectura del sistema

- Renderizado en Unity (motor principal)
- Control de múltiples proyectores sincronizados
- Servidor central de simulación
- Interfaces móviles (Processing / Python)
- Comunicación inalámbrica en red local



FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El proyecto se desarrolla en el marco de la asignatura Realidad Virtual de la carrera Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Nacional de Cuyo, en articulación con la línea de investigación de la Universidad Champagnat.

- Participan docentes investigadores y estudiantes becarios, quienes desarrollan el MVP del sistema, integrando conocimientos de programación, gráficos 3D, redes e interacción humano-computadora.
- Esta línea de trabajo fortalece la formación en tecnologías inmersivas aplicadas y promueve la generación de nuevos proyectos académicos interdisciplinarios e interuniversitarios.

La reingeniería de la CAVE transforma un sistema obsoleto en una plataforma inmersiva moderna, escalable y colaborativa para la enseñanza de la ingeniería.

SISTEMA INTELIGENTE DE SOPORTE A LA RETENCIÓN ESTUDIANTIL BASADO EN MINERÍA DE DATOS EDUCACIONAL EN UNCAUS

Stella Maris Gerzel, Magdalena Elisabet Brollo, Carlos Emanuel Aguirre,
Rubén Andrés Cáceres, Gustavo Ariel Paszco

Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas. Universidad Nacional del Chaco Austral. Chaco. Argentina

CONTEXTO

El proyecto se desarrolla en el ámbito de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la UNCAUS, donde se han observado históricamente bajos porcentajes de regularización y elevados niveles de abandono en asignaturas troncales del primer año, particularmente "Algoritmos y Estructuras de Datos" y "Sistemas y Organizaciones". Estas asignaturas son muy importantes estructuralmente dentro del plan de estudios, ya que condicionan la continuidad académica mediante un régimen de correlatividades que impacta directamente en la trayectoria estudiantil. La problemática se enmarca en un escenario más amplio de desgranamiento temprano en educación superior, especialmente en carreras tecnológicas, lo que exige el diseño de mecanismos institucionales que permitan analizar sistemáticamente las variables incidentes en el rendimiento académico y anticipar situaciones de riesgo antes de que se traduzcan en abandono efectivo.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

El tema de investigación del proyecto se compone de los siguientes ejes:

- A) Rendimiento académico en el primer año universitario: análisis del rendimiento académico en asignaturas troncales de primer año de Ingeniería en Sistemas de Información, considerando su incidencia en la regularización, aprobación y deserción temprana.
- B) Identificación de variables incidentes: estudio sistemático de variables socioeconómicas, educativas y actitudinales (situación laboral, nivel educativo familiar, dedicación al estudio, uso de TIC, entre otras) como factores explicativos del desempeño académico.
- C) Arquitectura de gestión de datos educativos: diseño e implementación de un Data Warehouse institucional y análisis multidimensional (OLAP) para consolidar, estructurar y analizar información académica histórica por cohortes.
- D) Minería de datos educacional y modelado predictivo: aplicación de técnicas de minería de datos descriptiva y supervisada (regresión, árboles de decisión, clustering) para la construcción de modelos predictivos de riesgo académico.
- E) Detección temprana y retención estudiantil: desarrollo de un sistema de soporte a decisiones que permita identificar perfiles de estudiantes en riesgo y orientar intervenciones pedagógicas proactivas destinadas a mejorar la retención.
- F) Innovación tecnológica aplicada a la gestión académica: integración de tecnologías de análisis de datos en el ámbito institucional como mecanismo de transformación de la gestión educativa desde un enfoque reactivo hacia uno predictivo y basado en evidencia.

RESULTADOS OBTENIDOS

Se ha definido el aplicativo para la recolección de información, el data warehouse para almacenar la información del proyecto, los hipercubos OLAP para el análisis multidimensional y los modelos de minería de datos descriptivos y predictivos que se utilizarán.

Se ha realizado la carga de los datos correspondiente al año 2024 y 2025 que serán procesados y analizados.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

- El proyecto consolida la línea con otras, iniciadas sobre perfiles académicos y minería de datos educacional, fortaleciendo la capacidad técnica institucional.
- Fortalece al Grupo de investigación, promoviendo formación en Ciencia de Datos Educacional, integración docente-investigador y producción científica nacional e internacional.

SmartLab: Innovación con tecnología para Espacios Educativos

Sarobe Mónica¹, Cicerchia Lucas Benjamin¹, Ramón Hugo², Giordano Walter¹, Pablo Luengo¹, Jaszczyszyn, Adrián¹, Cascardo Ernesto¹, Alvarez, Eduardo¹, Comisso, Sergio¹, Useglio, Gustavo¹, Skeppstedt, Carola¹, Spreafichi, Ignacio¹, Puppio, Nehuén¹, Gambarte, Camila¹, Laiun, Francisco¹, Di Carlo, José¹, Moyano, María Emilia¹

Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología (ITT) - Centro asociado a la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) - Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA)

{monica.sarobe, lucas.cicerchia, hugo.ramon, pablo.luengo, adrian.jaszczyszyn, eduardo.alvarez, sergio.comisso}@itt.unnoba.edu.ar - {wgiordano, ghuseglio, ispreafichi, napuppio, cgambarte, flaiun, mdicarolo, memoyano411}@comunidad.unnoba.edu.ar - {cskeppstedt, acascardo}@unnoba.edu.ar

CONTEXTO

Marco: proyecto de investigación: *SmartLab: Innovación con tecnología para Espacios Educativos*, con lugar de trabajo en el Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología (ITT), presentado en la convocatoria de Subsidios a la Investigación BIANUALES (SIB) 2025, aprobado y financiado por la Secretaría de Investigación de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA). Su objetivo es desarrollar y poner en marcha laboratorios remotos que transformen los espacios educativos tradicionales en entornos inteligentes, colaborativos e innovadores mediante la integración de tecnologías emergentes, evaluando su impacto en la calidad educativa, en el desarrollo de competencias tecnológicas en los estudiantes y las posibilidades de aplicación en diferentes contextos.

Muchos de estos resultados se dan en el marco de la colaboración entre el Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología (ITT) asociado a la CIC de la Provincia de Buenos Aires.

y el Laboratorio de Desarrollo de Ingeniería Mecánica e Industrial (LaDIMI), donde se implantarán algunos de los laboratorios remotos desarrollados.

LÍNEAS DE I/D

El equipo trabaja en la Remotización de Equipos de manera de transformar dispositivos y sistemas físicos en recursos accesibles a distancia al implementar soluciones que permitan el acceso remoto a laboratorios con capacidad para monitorear, operar y realizar simulaciones en tiempo real. Se definen indicadores y se analizan los datos obtenidos de manera de poder trabajar sobre la hipótesis planteada.

RESULTADOS OBTENIDOS

El impacto tecnológico y educativo de este proyecto se manifiesta en múltiples dimensiones:

1. Tecnológico: Consolidación de un sistema de laboratorios remotos que integren tecnologías como IoT (Internet of Things), automatización industrial y plataformas en la nube.

- Promoción de avances en la remotización de equipos, creando entornos interactivos accesibles desde cualquier lugar.

2. Investigativo y Metodológico: Generación de nuevos enfoques para la medición de la efectividad de los entornos educativos inteligentes, con análisis de datos cuantitativos y cualitativos basados en los indicadores definidos.

La Universidad del Noroeste de Buenos Aires (UNNOBA) en 2022, conformó un equipo multidisciplinario de alumnos, docentes de la Escuela de Tecnología e investigadores del ITT y LaDIMI. El equipo, remotizó un laboratorio donde el alumnado puede acceder a través de una página web, a la experiencia de programar una secuencia lógica en PLC, para representar un proceso productivo, simularlo y reproducir los movimiento de una máquina industrial a través de actuadores neumáticos. Dichos avances se presentaron en el II Congreso

Multidisciplinario de la UNNOBA, recibiendo el primer premio de ingeniería (Multidisciplinario, 2022)(LA OPINIONLINE, 2022).

Proyectos de laboratorios remotos que se encuentran en marcha y que cuentan con financiamiento externo:

1- Programación de secuencia lógica para la simulación del movimiento de actuadores neumáticos de máquinas industriales:

El LaDIMI, contaba con un equipamiento didáctico que estaba operativo para las prácticas realizadas por los estudiantes mediante la simulación de un proceso mediante el movimiento de actuadores. En el marco del presente, se logró que el equipo funcione en forma remota y se encuentra disponible para conectarse a la Red R-Lab.

2- Determinación de la curva característica de la bomba, curva característica de la instalación, y punto óptimo de funcionamiento:

Se cuenta con un equipamiento didáctico "Parral de Cañerías" y se están realizando mejoramientos que requiere de cambios de componentes, sensores, placas, computadoras y cámaras para su remotización.

3- Banco de prueba de inyectores de Operación remota:

Esta tecnología se presentó y su financiamiento fue aprobado en el mes de noviembre de 2025 por Fundación YPF.

4- Viscosímetro de Stokes:

Este equipamiento fue aprobado para ser financiado por la fundación YPF quien se encuentra enviando el equipamiento necesario para la remotización.

5- Intercambiador de Calor y Torre de enfriamiento:

Este desarrollo está en la misma situación que el anterior, se obtuvo el financiamiento por Fundación YPF a fines de 2025 y está siendo desarrollada su remotización.

Además de los resultados obtenidos a nivel de financiamiento y desarrollo de tecnología se realizaron las siguientes presentaciones y publicaciones:

1. Presentación de dos prácticas de laboratorio al Concurso Docente de Guías de Trabajos Prácticos RLAB 2025, convocatoria realizada por CONFEDI. Las mismas fueron aprobadas para publicación de la RADI (Revista Argentina de Ingeniería).

2. "Transformación digital en educación: aplicaciones base para R-LAB". Publicación presentada y aprobada para publicación en el 1° Congreso Nacional de Innovación Universitaria: Enseñanza, Investigación, Gestión y Territorio. Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) / Universidad Nacional de Rosario.

3. "Control remoto del AutoClean en máquinas I3D". Jornada de Jóvenes Investigadores UNNOBA.

4. "Trabajo práctico en laboratorio de acceso remoto". VI Workshop de Innovación y Transformación Educativa UNNOBA.

5. "SmartLab UNNOBA: Modernización de Prácticas de Laboratorio mediante la Integración de PLC y Herramientas IoT." V Congreso virtual de microcontroladores y sus aplicaciones. UTN.

Tecno pedagogía como Motor de la Transformación Educativa



Universidad Nacional de La Pampa

Mg. Rodolfo Bertone
Fac. de Inf.- UNLP.
rbertone@lidi.info.unlp.edu.ar

Mg. Jose Luis Filippi
Fac. de Ing.- UNLPam
filippij@ing.unlpam.edu.ar

Lic. Pablo Etcheverry
Fac. de Ing.- UNLPam.
petcherri@ing.unlpam.edu.ar

Lic. Guillermo Lafuente
Fac. de Ing.- UNLPam
lafuente@ing.unlpam.edu.ar

Lic. Valentín Filippi
Colaborador externo
valefilippi08@gmail.com

Mg. Carlos Ballesteros
Fac. de Ing.- UNLPam
balleste@ing.unlpam.edu.ar

Lic. Gustavo Lafuente
Fac. de Ing.- UNLPam
gustavo@ing.unlpam.edu.ar

Contexto

Tipo de Investigación: Aplicada.-

Campo de Aplicación Principal: Computación, Comunicaciones.-

Campos de Aplicación posibles: Ciencia y Tecnología, Otras –Educación – Tecnología Aplicada a la Educación.-

Institución que Coordina el Proyecto: Facultad de Ingeniería, UNLPam.-

Recursos Humanos

Director de Proyecto
Co-Director de Proyecto
5 Investigadores

Línea de Investigación. 4to. año.

Introducción

La tecno pedagogía utiliza estrategias didácticas como el aprendizaje significativo y colaborativo, conjuntamente incorpora recursos tecnológicos permitiendo el desarrollo de actividades de enseñanza virtuales que permitirán a los estudiantes accionar de forma autónoma.

Instituir las aplicaciones desarrolladas para dispositivos móviles que hayan alcanzado buen nivel de aceptación.

Conformar un repositorio de objetos de aprendizajes de acceso libre.

Registrar y difundir los resultados alcanzados con la finalidad de que se puedan utilizar, ampliar y mejorar a través de trabajos futuros.

Disponer de un catálogo de trabajos realizados en el sitio web del grupo de investigación GIAU (Grupo de Investigación de Ambientes Ubicuos) a partir del cual los interesados podrán acceder al material requerido.

Resumen

La tecno pedagogía es la tecnología aplicada a la educación. A través de ella se busca dar respuesta pedagógica al impacto de las herramientas digitales en el proceso formativo.

La tecno pedagogía utiliza estrategias didácticas como el aprendizaje significativo y colaborativo, conjuntamente incorpora recursos tecnológicos permitiendo el desarrollo de actividades de enseñanza virtuales que permitirán a los estudiantes accionar de forma autónoma.

Los centros educativos del siglo XXI se han de enfrentar a las nuevas demandas de una sociedad cambiante y con una clara vocación tecnológica. Aparecen nuevas formas de abordar lo tecnológico: aprendizaje adaptativo y móvil, inteligencia artificial, realidad virtual y aumentada y surgen las interfaces de uso natural (Johnson et al., 2016; Becker et al., 2017).

El propósito del proyecto, de naturaleza teórico-práctico, consiste en indagar las posibilidades que ofrecen los dispositivos tecnológicos de última generación, como instrumentos aplicados a diferentes situaciones de aprendizaje, considerando los aspectos pedagógicos y las teorías del aprendizaje como marcos flexibles de la organización pedagógica. Las actividades que se proponen tienen lugar en el contexto de la UNLPam.

Situación Actual del Problema

Mucho se habla de cuáles serían las competencias digitales para un docente, un acercamiento a ello lo propone Núñez-Torrón Stock, quien plantea cinco competencias básicas para el docente en la educación, y entre ellas se pueden destacar dos:

- Usar herramientas de trabajo en línea.
- Utilizar dispositivos móviles en el aula.

En la mayoría de las universidades de todo el mundo se observa la incorporación de los sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS), para implementar entornos virtuales que permiten la gestión del aprendizaje. Sin embargo algunas investigaciones indican que las motivaciones de los estudiantes son vistas como una obligación al participar en entornos de aprendizaje institucionales cerrados, mientras que la motivación es mayor cuando el proceso formativo es abierto a diferentes tecnologías en contextos informales. Estos espacios son conocidos como PLE (Personal Learning Environments) donde los estudiantes configuran su propio entorno.

Resultados esperados/obtenidos

Durante el 2025 se llevaron a cabo varios trabajos destacados, que se presentaron en diferentes reuniones científicas:

- REVISTA CABB, La revolución de los datos en el baloncesto: Desarrollo de una plataforma de análisis de datos para entrenadores.
- RUEDA, "Integrando la Tecnología en la Educación Física: El Caso de CoachAssist y el Baloncesto escolar".
- WICC, Aprendizaje Personalizado y Colaborativo. El Potencial de la Tecno pedagogía en la Formación Universitaria.
- WITE, Análisis del rendimiento y la toma de decisiones en el baloncesto escolar: El caso de una herramienta multiplataforma (móvil y web).

Obra Publicada (web y móvil)

- BasketStatsAI365. Plataforma integral (móvil y web) para el análisis de Baloncesto. Obra Publicada N° RE-2025-84624879-APN-DNDA#MJ. URL: <https://tramitesadistancia.gob.ar/tramitesadistancia/inicio-publico>. República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional. Fecha 04-08-2025. URL <https://basketstatsai365.web.app/>



Transformación Digital Docente

Impacto y Realidades en el Nivel Primario de la Ciudad de Orán

Lorena E. DEL MORAL, Angel R. BARBERIS, Viviana ENCALADA, Virginia ROSA

Facultad Regional Orán – Universidad Nacional de Salta. Argentina

Resumen

La alfabetización digital comprende las competencias necesarias para usar tecnologías en distintos ámbitos. Aunque muchos niños manejan herramientas digitales, su integración en la educación primaria es limitada consecuencia de una capacitación ausente en los docentes, generando una desconexión entre la enseñanza y el entorno digital. Esto deriva en contenidos poco relevantes y desaprovecha el potencial de fomentar un uso crítico de la tecnología.

Frente a esta problemática, se propone estudiar la inclusión de competencias tecnológicas en escuelas primarias en la ciudad de Orán (Salta), con el fin de identificar causas y diseñar estrategias pedagógicas. El proyecto, iniciado en 2025, detectó limitaciones culturales y tecnológicas, y promueve capacitaciones docentes y acompañamiento continuo.

Se concluye que la alfabetización digital docente es clave para lograr la inclusión digital del alumnado y mejorar la calidad educativa, adaptando la enseñanza a los desafíos del contexto actual.



Contexto

El proyecto trabaja con un subconjunto de escuelas primarias públicas de San Ramón de la Nueva Orán (Salta), ciudad con 25 establecimientos de gestión pública —16 urbanos y 9 rurales—. El objetivo central es identificar las competencias tecnológicas críticas que dificultan la inclusión curricular de las TIC y diseñar estrategias para fortalecer las capacidades docentes mediante talleres de alfabetización digital, tanto presenciales como virtuales, orientados al uso pedagógico de hardware, software y tecnologías actuales.

Entre las actividades principales se destaca el diagnóstico mediante autoevaluación, que permite identificar los niveles de dominio tecnológico de los docentes y analizar las transformaciones en sus prácticas antes y después de la intervención.

Complementariamente, se releva el estado de los recursos del Plan Conectar Igualdad (carritos tecnológicos, netbooks, pizarras digitales), evaluando su uso actual, soporte técnico y posibilidades de reactivación. El proyecto responde a las desigualdades persistentes en el acceso y aprovechamiento pedagógico de las tecnologías, promoviendo prácticas educativas más inclusivas y contextualizadas acordes a las demandas de la sociedad digital.

Resultados



Resultados obtenidos:

Se observa que las instituciones cuentan con recursos tecnológicos disponibles, aunque son escasamente utilizados en las prácticas pedagógicas. Asimismo, se identifican limitaciones técnicas asociadas a la falta de soporte y al bloqueo de equipos, lo cual dificulta su aprovechamiento. En este contexto, se evidencia un uso incipiente de TIC por parte de aproximadamente el 40% de los docentes; no obstante, se destaca una alta predisposición hacia la capacitación en competencias digitales.

Resultados esperados: Se prevé identificar las principales barreras que dificultan la integración de las TIC, lo que permitirá el diseño de capacitaciones contextualizadas. A partir de ello, se espera promover mejoras en las prácticas pedagógicas mediadas por tecnologías y, en última instancia, generar conocimiento transferible a otros contextos educativos similares.



Línea de I/D

El proyecto se enmarca en el campo de la Tecnología Educativa y se organiza en líneas de investigación y desarrollo estructuradas en tres ejes principales. En primer lugar, se aborda el análisis de las competencias digitales docentes, orientado al diagnóstico de conocimientos, habilidades y actitudes frente al uso pedagógico de las tecnologías. En segundo lugar, se estudian las barreras que dificultan la integración de las TIC, incluyendo factores culturales, institucionales y formativos. En tercer lugar, se analiza el impacto de las políticas públicas de inclusión digital en el contexto local, particularmente el programa Conectar Igualdad. En términos de desarrollo, se diseñan e implementan propuestas de formación docente en alfabetización digital, que incluyen el uso de hardware, herramientas digitales para tareas académicas y administrativas, y software educativo específico. Asimismo, se prevé la evaluación del impacto de estas intervenciones mediante análisis comparativos antes y después de las capacitaciones.

Formación de Recursos Humanos

El proyecto contribuye activamente a la formación académica y profesional mediante la participación de un equipo interdisciplinario de investigación de 4 integrantes, de los cuales dos de ellos se encuentran desarrollando su tesis de posgrado en la Maestría en Ingeniería de Sistemas de Información y Maestría en Docencia Universitaria. También conforman el equipo de investigación, estudiantes de carreras informáticas quienes desarrollan actividades de extensión, promoviendo su formación en contextos reales mediante el relevamiento tecnológico en instituciones educativas, mediante la asistencia técnica y pedagógica a docentes de nivel medio.

Transhumamismos, experiencias e inteligencia artificial: Articulaciones pedagógicas en ambientes virtuales en la Facultad de Humanidades, UNMDP

Autora: **Dra. Gladys Vanesa Fernández**
Director: Dr. Francisco Ramallo
Co-director: Dr. Alejandro Gonzalez



MOTIVACIÓN

Contexto y problema La adopción masiva de Moodle en la Facultad de Humanidades de la UNMDP generó una demanda de soporte técnico y consultas que supera la capacidad operativa del equipo APP, poniendo en tensión las posibilidades de la IA para transformar —o distorsionar— las prácticas educativas.

Tensión central Gran parte del tiempo del APP se consume en consultas administrativas repetitivas, en detrimento del acompañamiento pedagógico personalizado que es la función sustantiva del área.

Marco teórico La investigación dialoga con el posthumanismo de Braidotti —la subjetividad como relación entre humanos y no humanos— y adopta la articulación pedagógica de Mesquita (2022), que reconoce el carácter político y situado de los encuentros educativos mediados por tecnología.

Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las principales problemáticas en la gestión de ambientes virtuales de la FH-UNMDP?
- ¿De qué maneras la IA podría contribuir a abordarlas?
- ¿Qué aportan los enfoques trans/posthumanistas a esa reflexión?

Metodología Estudio cualitativo en tres fases: revisión teórica crítica; análisis de más de 4.000 comunicaciones institucionales (2020-2024); y evaluación de modelos predictivos de Moodle más diseño de un chatbot administrativo.

APORTES DE LA TESIS

1. Aporte empírico Se identificaron patrones recurrentes de consultas al APP concentrados en el inicio de cuatrimestre y los períodos de examen —principalmente sobre inscripción, claves de automaterícula y configuración de actividades—, lo que fundamenta empíricamente la viabilidad de automatizarlas.

2. Aporte técnico-pedagógico Los modelos predictivos de Moodle mostraron limitaciones importantes en el contexto argentino, con altos índices de falsos positivos que pueden sesgar la intervención pedagógica. Como propuesta central, se diseñó un chatbot administrativo entrenado con consultas reales, que incluye criterios de selección tecnológica, indicadores de evaluación y lineamientos de protección de datos.

3. Aporte metodológico Se integran métodos cualitativos y análisis técnico-algorítmico desde una posición epistémica situada: la pertenencia de la investigadora al APP no es un sesgo sino una ventaja para comprender desde adentro las tensiones de implementar IA en ambientes virtuales.

4. Aporte conceptual Se propone una gramática renovada que articula debates trans/posthumanistas con experiencias concretas de IA, reconociendo la interdependencia entre agentes humanos (docentes, estudiantes, gestores) y no humanos (algoritmos, plataformas, datos) en los procesos educativos.

CONCLUSIÓN PRINCIPAL

La IA en la gestión universitaria debe implementarse críticamente: con transparencia algorítmica, formación docente continua y diseño situado en el contexto latinoamericano, complementando —nunca reemplazando— a los equipos técnico-pedagógicos.

LÍNEAS DE I+D FUTURAS

Línea 1 — Implementación y evaluación del chatbot Poner en funcionamiento el chatbot diseñado y medir su rendimiento real, tanto en términos técnicos como pedagógicos.

Línea 2 — Estudio comparativo interinstitucional Extender la investigación a otras facultades y universidades nacionales para identificar patrones comunes y escalar soluciones.

Línea 3 — Modelos predictivos contextualizados Construir modelos propios, entrenados con datos locales, que superen los sesgos de los modelos anglófonos en el contexto universitario argentino.

Línea 4 — Marcos normativos institucionales de IA Diseñar regulaciones institucionales que protejan derechos estudiantiles y garanticen transparencia en el uso de datos educativos.

Línea 5 — IA y pedagogía crítica latinoamericana Desarrollar un enfoque teórico propiamente latinoamericano que articule IA, posthumanismo y tradiciones pedagógicas regionales.

Palabras clave: Inteligencia Artificial · Educación Superior · Transhumanismo · Posthumanismo · Ambientes Virtuales

Universidad Nacional de La Plata (UNLP) – Facultad de Informática
Grado otorgado: Doctor en Ciencias Informáticas
Fecha de exposición: 16 de diciembre de 2025



Videojuegos y analítica educativa en educación primaria: evaluación y desarrollo de propuestas pedagógicas

Rodrigo René Cura - Romina Stickar

Dpto Informática - FI-UNPSJB Puerto Madryn

Contexto

Proyecto desarrollado en la UNPSJB (Grupo de Desarrollo de Videojuegos) en colaboración con Formate Digital.

Integra informática y didáctica de la matemática en segundo ciclo de nivel primario, atendiendo desafíos de acceso tecnológico y promoviendo soluciones educativas locales.

Resultados

Prototipos funcionales de videojuegos y analítica en etapa inicial.

Se espera:

- * Validar funcionamiento técnico.
- * Evaluar utilidad pedagógica de los reportes.
- * Analizar el aporte de los datos en la planificación docente.



Líneas de investigación y desarrollo

- * Diseño y validación de videojuegos educativos para matemática en primaria integrados con analítica educativa.
- * La plataforma registra datos procesuales (intentos, errores, tiempos, estrategias) y los transforma en información para la toma de decisiones docentes.
- * Propone un modelo de retroalimentación continua entre juego, datos y práctica pedagógica.

Formación de recursos humanos

Participan docentes-investigadores y estudiantes de informática.

Se promueve la formación en:

- * Desarrollo de software educativo
- * Analítica educativa

Integrando docencia, investigación y desarrollo con impacto regional.

Contacto:

Rodrigo René Cura

rodrigo.renecura@gmail.com

Grupo de Desarrollo de Videojuegos
Dpto. Informática - FI-UNPSJB-PM

Artículo
completo



xSTEAM: un enfoque sistémico para el desarrollo de soluciones STEAM en contextos extremos

Autores

Gilda R. Romero

(ORCID: 0009-0002-3524-5967)

Daniela López De Luise

(ORCID: 0000-0003-3130-873X)

Nicolás Rizzo · Pablo Pescio ·

Cecilia Salina · Gisela Giménez

Afiliaciones

CAETI – Universidad Abierta

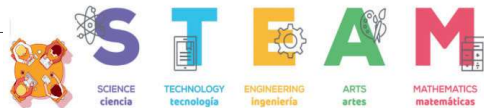
Interamericana (UAI)

Sociedad Científica Argentina (SCA)

CI2S Labs – LINCIEVIS

UADER – UNLP

1 Resumen



El enfoque STEAM presenta limitaciones en contextos educativos con restricciones tecnológicas, socioeconómicas y culturales. Este trabajo propone xSTEAM (eXtreme STEAM) como un marco sistémico socio-técnico que integra el diagnóstico contextual, la adaptación metodológica, los protocolos de implementación y el soporte tecnológico para gestionar la complejidad de estas experiencias.

Se define un modelo estratificado y un protocolo orientado a la identificación de variables críticas y mejora continua. La propuesta se articula con la plataforma LINCIEVIS, lo que favorece la reutilización, la escalabilidad y la transferencia del conocimiento. xSTEAM posiciona las experiencias STEAM como sistemas adaptativos, medibles y replicables en contextos extremos.

2 Contexto

La implementación de STEAM en entornos no ideales evidencia limitaciones estructurales tales como:

- baja conectividad / restricciones tecnológicas
- desigualdad socioeconómica
- diversidad cultural y territorial
- debilidad institucional/estructural

Estas condiciones configuran escenarios educativos de alta complejidad, donde los enfoques tradicionales resultan insuficientes en términos de adaptabilidad, escalabilidad y sostenibilidad.

3 Propuesta xSTEAM

xSTEAM se define como un marco sistémico socio-técnico que permite diseñar, implementar y evaluar experiencias STEAM en contextos extremos mediante:

Identificación de variables contextuales críticas

diagnóstico contextual
adaptación metodológica
evaluación basada en métricas
mejora continua



5 Resultados obtenidos

Sistematización del estado del arte en STEAM/xSTEAM

Identificación de variables contextuales críticas

Definición del modelo conceptual xSTEAM

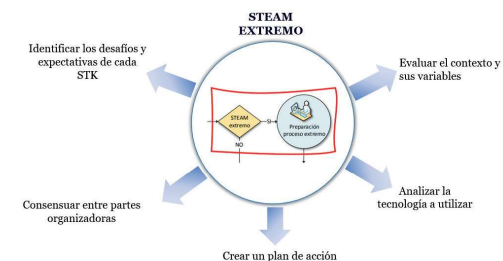
Diseño del protocolo xSTEAM

Base para una arquitectura tecnológica escalable

Resultados esperados

- desarrollo de métricas educativas contextuales
 - validación empírica del modelo
 - integración con sistemas inteligentes de soporte a decisiones
 - mejora en la tasa de éxito de experiencias STEAM
- mayor adaptabilidad en contextos vulnerables

“Las experiencias no fallan por su contenido sino por los condicionantes que las afectan”.



4 Formación

El equipo está conformado por investigadores abocados a:

- tesis de grado y posgrado
- formación doctoral
- publicaciones científicas
- desarrollo tecnológico

Temas Interdisciplinarios: Esports



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

Diplomatura en Deportes Electrónicos UNLP

Armando De Giusti, Patricia Pesado, Cesar Estrebow,
Santiago Medina, Federico Ruera

{degiusti, ppesado, cesarest, smedina, fruera}@lidi.info.unlp.edu.ar

Resumen

La Diplomatura en Deportes Electrónicos de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata es el instrumento de formación académica del Proyecto Esports UNLP.

El plan de estudios de la diplomatura integra contenidos de las distintas áreas de los Esports, ofreciendo un marco amplio de posibilidades para estudiantes universitarios y preuniversitarios interesados en el tema. A su vez, promueve el desarrollo de vocaciones vinculadas a las disciplinas que conforman este ecosistema. Su foco principal es la interdisciplinariedad y la interacción de estudiantes que están cursando las distintas carreras de la UNLP.

Contexto

Los “deportes electrónicos” son competencias de videojuegos que se realizan en forma individual o por equipos. Su crecimiento en los últimos años ha sido explosivo y ya discute su inclusión en los Juegos Olímpicos futuros. En este contexto, hay mucho interés de los jóvenes por participar en todas las actividades vinculadas con los Esports, desde el desarrollo de los videojuegos mismos hasta la gestión de torneos o la conformación y entrenamiento de equipos que compiten.

El desarrollo de la actividad (en Argentina y en el mundo) indica posibilidades laborales en diferentes áreas disciplinarias asociadas con los Esports.

Líneas de Investigación y Desarrollo

Las líneas de investigación y desarrollo del proyecto están relacionadas con los espacios curriculares que se desarrollan en la Diplomatura de Deportes Electrónicos y los temas de las PPS. Durante 2025 se sumó a la cursada el dictado de talleres complementarios de formación en temáticas específicas.

ESPACIOS CURRICULARES	
Introducción. Aspectos generales de los Esports	20hs.
Tecnología asociada con Esports	18hs.
Proyectos de Esports	18hs.
Dirección de Proyectos de Esports	20hs.
Aspectos tecnológicos en Proyectos de Esports	20hs.
Informática y Esports	20hs.
Aspectos de Psicología y Comunicación	18hs.
Aspectos Complementarios de Informática y Tecnología	19hs.
Práctica Profesional Supervisada	80hs.
TOTAL CARGA HORARIA	232hs.
TALLERES DE FORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
Taller de Streaming	4hs
Gestión de Redes Sociales	4hs
La interdisciplinariedad en el desarrollo de video juegos	4hs
Herramientas de Inteligencia Artificial	4hs
Diseño de juegos competitivos	4hs

Formación de Recursos Humanos

A lo largo de sus cuatro ediciones, la Diplomatura ha contado con 131 estudiantes egresados. En torno a la cursada de cada cohorte se fueron dando diferentes experiencias, colaboraciones y participaciones de los alumnos en el proyecto Esports y la diplomatura.

Cinco egresados han participado del dictado de los módulos y los talleres complementarios.

El trabajo interdisciplinario de los docentes e integrantes del proyecto Esports permite la participación de los alumnos en la organización de torneos, el entrenamiento de equipos, las actividades de comunicación y difusión. Esto complementa sus estudios y les da el marco adecuado para que puedan extender su formación.

Resultados Esperados y Obtenidos

Hasta el momento, la diplomatura tuvo cuatro cohortes, en cada inscripción se recibieron más de 150 interesados. Las dos primeras cohortes se dictaron durante 2023, la tercera se dictó en 2024 y la cuarta en 2025.

Los alumnos de la UNLP han logrado:

- Tener una visión clara del ecosistema de deportes electrónicos: jugadores, equipos, organizadores, comunicadores, entrenadores, publicidad, etc.
- Conocer los fundamentos tecnológicos de soporte para la actividad de Esports, en particular la tecnología para el desarrollo de videojuegos y su gestión y perfeccionamiento.
- Incorporar herramientas para desenvolverse en el entorno de los deportes electrónicos de diferentes áreas del conocimiento aplicadas a los Esports.
- Realizar una práctica concreta en el ámbito del proyecto de Esports de la UNLP, en los temas de su interés.

Los objetivos para 2026 son:

- Dictado de la 5ta cohorte de la diplomatura.
- Agregado de 2 talleres de formación completaría con temáticas nuevas.
- Generación de un repositorio con los trabajos monográficos entregados durante todas las cohortes.
- Generación de bibliografía propia.

Experiencia del Taller de E-Sports de la Universidad Nacional de Hurlingham

Resumen

En este artículo se presenta la iniciativa del Taller de E-Sports que se imparte en la Universidad Nacional de Hurlingham. Se detallarán los objetivos generales y específicos delineados en esta propuesta, así como también los dos ejes de contenidos sobre los que se sustenta este taller. El objetivo del taller no es únicamente mejorar las habilidades técnicas, sino también fomentar competencias sociales, el pensamiento estratégico colectivo y la adquisición de herramientas para manejar la frustración y el estrés, consolidando un entorno de juego positivo y constructivo. Además, se presentan algunas conclusiones del dictado de este en años anteriores, desde el 2023.

Palabras clave: E-Sports, psicología del deporte, videojuegos, salud mental, bienestar, UNAHR.

Contexto

En la actualidad, dentro de la Dirección de Deportes de la Universidad Nacional de Hurlingham, bajo la órbita de la Secretaría de Servicios a la Comunidad se consolidó la iniciativa de crear un Taller de E-Sports que estuviera en línea con el resto de los Talleres de Deportes, donde se busca generar un espacio de interés comunitario, colaborativo y de aprendizaje. Esta propuesta tiene como finalidad evolucionar la experiencia desarrollada durante el año anterior, articulando un espacio formativo y recreativo que no solo responde al creciente interés del alumnado, sino que también se alinea con los objetivos estratégicos de la Universidad de fomentar la integración y el bienestar estudiantil.

Resultados y Objetivos

Los resultados concretos de esta experiencia ha sido el dictado del taller en los años 2023, 2024 y 2025. Se fomentó la participación activa de los estudiantes en un espacio de intercambio y aprendizaje, con componentes de desarrollo técnico, salud y bienestar, y el abordaje de temáticas transversales como streaming, kinesiólogía, ejercitación física, nutrición, ergonomía y la locución de partidas. Se propone como objetivo a futuro el dictado de un taller para realizar una transferencia a la comunidad universitaria intra y extramuros sobre los aspectos psicológicos que inciden en los jugadores que participan este tipo de competencias que permitan manejar la frustración y el estrés, consolidando un entorno de juego positivo y constructivo.

Formación de Recursos Humanos

En relación con la formación de RRHH, se puede mencionar la cantidad de estudiantes de las distintas carreras de UNAHR que han realizado el taller durante los años mencionados anteriormente, que asciende a un total de aproximadamente 200 estudiantes, sin contar aquellos que por una cuestión de cupo quedaron en formato virtual, accediendo a las clases virtuales y los materiales dictados en el salón presencial.

Líneas de Investigación, Desarrollo e Innovación

Actualmente, UNAHR no cuenta con una línea de I+D+I en relación con los E-Sports. Como se mencionó anteriormente, bajo la órbita de la Secretaría de Servicios a la Comunidad dentro de la Dirección de Deportes de la Universidad Nacional de Hurlingham, se ha gestado el espacio para el dictado del taller de E-Sports. A partir de la iniciativa de la RedUNCI denominada Liga Interuniversitarias de deportes electrónicos (LIDE) cuyo objetivo es indagar e incorporar esta temática en los futuros eventos científicos así como también coorganizar las competencias en distintas Universidades, el Instituto de Tecnología e Ingeniería ha decidido implementar un espacio para desarrollar actividades académicas que permita contribuir a esta iniciativa.

Grupo de interés en Deportes Electrónicos

Coordinación RedUNCI: Patricia Pesado, Jorge Eterovic.

ppesado@lidi.info.unlp.edu.ar, eterovic@unlam.edu.ar

Participan en el Grupo de Interés de la RedUNCI: UNLP, UNNOBA, UNSE, UNPA, UNER, UNAHUR, UAI, UNNE, UNSL, UNLaM, UNCOMA, UNS, UTN, UNRN Sede Andina, UNCU, UNLaR, UNICEN y UNLu

Introducción

Los “deportes electrónicos” son básicamente competiciones de videojuegos, que se realizan en forma individual o por equipos. Es importante comprender la relación entre los deportes electrónicos y la Informática: desde los algoritmos propios de los juegos, el manejo de realidad virtual/aumentada/ extendida, la posibilidad de manejar aplicaciones en red, los mecanismos de interacción humano computador, el empleo de IA en el perfeccionamiento de los juegos y la gestión distribuida de juegos que pueden involucrar a diferentes participantes geográficamente distribuidos y conectados por Internet. En cierto modo el ámbito de los deportes electrónicos muestra el impacto interdisciplinario de la Informática, al combinar conocimientos de múltiples disciplinas.

En este contexto hay mucho interés de los jóvenes por participar en todas las actividades vinculadas con los Esports (desde el desarrollo de los videojuegos mismos hasta la gestión de torneos o la conformación y entrenamiento de equipos que compiten). El desarrollo de la actividad (en Argentina y en el mundo) indica posibilidades laborales en diferentes áreas disciplinarias asociadas con los Esports.

En 2025 la RedUNCI decidió poner foco en los Esports como un tema interdisciplinario que permite la interacción de los alumnos de las distintas universidades, como también la investigación sobre distintos aspectos del ecosistema de los deportes electrónicos. El Grupo de interés que se ha conformado está abierto a otras universidades de la RedUNCI.

Acciones

El trabajo comenzó con un relevamiento de las universidades que participan en la RedUNCI que tienen algún proyecto de deportes electrónicos, carreras relacionadas o simplemente les interesa incursionar en el tema.

Las universidades interesadas han avanzado en un plan de actividades para 2025:

- Se creó una Liga Interuniversitaria de Deportes Electrónicos (LIDE) para fortalecer la interacción entre Universidades del país, alentando la participación de estudiantes de las Universidades de la RedUNCI en los equipos.
- Se creó un área en WICC 2026 sobre Esports donde se presenten líneas de investigación/ desarrollo relacionadas con el ecosistema de los deportes electrónicos y su impacto social y académico.
- Se está analizando la posibilidad de hacer algún Taller sobre el impacto de los Deportes Electrónicos en aspectos sociales en el ámbito de TEYET 2026.
- Se analiza realizar alguna actividad relacionada a los Esports en el marco de la Escuela de CACIC 2026.
- Se han visibilizado estas acciones en el sitio de la RedUNCI

LIDE



El Grupo de Interés discutió que aspectos son necesarios para la organización:

- Disciplinas que se pueden incluir (deportivas, de estrategia, de disparos).
- Calendario anual y relación con las actividades de la RedUNCI.
- Implementación de un torneo con participantes distribuidos geográficamente.
- Coordinación de la organización e implementación del torneo.
- Final presencial

Esta iniciativa impulsada por la UNLP pretende darle un canal de competencia (no comercial) a los equipos de las Universidades, fortaleciendo las relaciones entre estudiantes de diferentes Universidades y canalizando una actividad que no tiene una regularidad actual en Argentina.

LIDE I

- Disciplina deportiva: FIFA
- 32 participantes de 12 universidades de la RedUNCI
- Desarrollo virtual sábados de abril a junio 2026 desde el 11 de abril
- Final presencial en el Centro de Entrenamiento de Deportes Electrónicos de la Facultad de Informática de la UNLP con becas para los alumnos semifinalistas.
- Coordinación de la organización e implementación del torneo a cargo de la UNLP con la colaboración de las universidades que conforman este grupo de interés de la RedUNCI.

Asimismo se prevé la realización de la **LIDE II** en el segundo semestre de 2026 con una Disciplina de estrategia: League of Legends.



Predicción temprana de la deserción universitaria en primer año: Un modelo multivariable basado en aprendizaje automático.

Pablo Vilahoa, Roxana Martínez
Universidad Abierta Interamericana (UAI)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
{Pablo.Vilahoa,Roxana.Martinez}@uai.edu.ar

se orienta al estudio de las diferentes propuestas con el propósito de construir un marco estructurado que permita integrar dominios de datos contextuales (sociales, académicos, psicológicos e institucionales) del estudiante para establecer un mecanismo replicable de análisis de estos datos y traducir los resultados en lineamientos operativos para la toma de decisiones

RESUMEN

La deserción estudiantil en los primeros años de la formación universitaria constituye un desafío significativo tanto para las instituciones educativas como para los propios estudiantes, dado su impacto directo en el aprovechamiento de los recursos institucionales y en la planificación de estrategias académicas orientadas a cada cohorte.

En este contexto, la disponibilidad de herramientas que permitan identificar de manera temprana a los estudiantes en riesgo resulta fundamental para optimizar la asignación de recursos y fortalecer las políticas de acompañamiento académico. La incorporación de modelos predictivos basados en múltiples variables posibilita una detección más precisa y oportuna de situaciones de riesgo, superando las limitaciones de los enfoques tradicionales. Asimismo, el desarrollo de un modelo predictivo multivariable complementado con una metodología que oriente su implementación en el ámbito institucional representa un enfoque innovador, al integrar información proveniente de distintos dominios y contribuir tanto al avance del conocimiento académico como a la mejora de los sistemas de alerta temprana.

La investigación se fundamenta en la necesidad de desarrollar y evaluar un enfoque metodológico integral que articule modelos predictivos y criterios sistemáticos de análisis para la detección temprana de abandono estudiantil. Con el propósito de disponer de manera holística variables académicas, conductuales, psicoemocionales e institucionales, superando así las limitaciones de los enfoques tradicionales y aprovechando las oportunidades que ofrecen las nuevas fuentes de recolección de datos educativas.

Palabras clave: deserción universitaria; modelo multivariable; aprendizaje automático

CONTEXTO

Este proyecto se suscribe en el marco de las iniciativas de investigación aplicada e innovación tecnológica radicada en la UAI, orientado a fortalecer la calidad académica y la gestión basada en datos en la educación superior. La propuesta articula los avances en ciencia de datos, aprendizaje automático y analítica educativa con las necesidades institucionales vinculadas a la retención y permanencia estudiantil.

Con el propósito de integrar de manera holística variables académicas, conductuales, psicoemocionales e institucionales, superando así las limitaciones de los enfoques tradicionales y aprovechando las oportunidades que ofrecen las nuevas fuentes de recolección de datos educativas.

En este sentido, se orienta al estudio de las diferentes propuestas con el propósito de construir un marco estructurado que permita integrar dominios de datos contextuales (sociales, académicos, psicológicos e institucionales) del estudiante para establecer un mecanismo replicable de análisis de estos datos y traducir los resultados en lineamientos operativos para la toma de decisiones.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

La investigación adopta un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y descriptivo-predictivo, dado que busca identificar relaciones causales entre variables, al mismo tiempo, desarrollar un modelo con aplicaciones prácticas en contextos académicos universitarios. Este enfoque se sustenta en el análisis estadístico y técnicas de aprendizaje automático, con el fin de construir y evaluar un modelo predictivo capaz de anticipar la deserción en el primer año. El diseño de la metodología es no experimental, transversal y predictivo, basado en el análisis de datos históricos de estudiantes

Modelo Multivariable



de primer año, mientras que la muestra se seleccionará a partir de registros académicos de una o más cohortes, considerando criterios de disponibilidad y calidad de los datos.

RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

Los objetivos de la presente investigación esperan fundamentar la necesidad de desarrollar y evaluar un enfoque metodológico integral que articule modelos predictivos que permita identificar patrones de riesgo asociados a la deserción en el nivel universitario durante los primeros años de la carrera. Para alcanzar esta meta, el modelo propuesto integrará dominios multivariados, con el fin no solo de apoyar a la detección temprana de estudiantes con mayor probabilidad de abandonar la educación superior, sino también facilitar la generación de evidencia formal para la formulación de modelos sostenibles de alerta temprana.

En función de este propósito, el estudio plantea, en primer lugar, realizar un mapeo sistemático de la literatura científica sobre los modelos de deserción estudiantil, poniendo especial atención en los aportes provenientes de diferentes dominios y la interrelación entre ellos. A partir de esta revisión, se analizarán y compararán los distintos modelos teóricos y predictivos reportados, con el objetivo de identificar aquellos que demuestren mayor solidez y respaldo empírico.

Con base en lo anterior, se diseñará y construirá un dataset unificado que integre las variables que han sido consideradas relevantes en investigaciones previas, siguiendo criterios teóricos y metodológicos respaldados por la literatura. Posteriormente, se seleccionarán e implementarán algoritmos de aprendizaje automático acordes con el problema de estudio, y su desempeño se evaluará mediante métricas estandarizadas y pruebas empíricas controladas.

Asimismo, se examinará la capacidad predictiva del modelo desarrollado y su utilidad práctica como herramienta de apoyo para la toma de decisiones académicas. De manera complementaria, se explorarán técnicas de visualización de datos que permitan interpretar y comunicar los resultados de forma clara dentro de contextos institucionales.

Finalmente, a partir de los hallazgos obtenidos, se elaborará un conjunto estructurado de recomendaciones orientadas al diseño e implementación de sistemas de alerta temprana, enfocados en la identificación oportuna de estudiantes con riesgo de deserción.

Proyecto Esports UNLP

Santiago Medina, Federico Ruera, Cesar Estrebou, Patricia Pesado, Armando De Giusti

(smedina, frucra, cesarest, ppesado, degiusti) @lidi.info.unlp.edu.ar

Resumen

El Proyecto Esports UNLP, desarrollado en el Instituto de Investigación en Informática LIDI (III-LIDI) de la Facultad de Informática desde 2021, propone un modelo universitario que integra **formación académica, práctica competitiva e investigación** en un mismo entorno sociotécnico. A través de la articulación entre diplomatura, infraestructura tecnológica y circuitos competitivos propios, el proyecto configura un dispositivo institucional que funciona simultáneamente como espacio de aprendizaje, laboratorio experimental y ámbito de práctica profesional supervisada orientado al desarrollo de competencias interdisciplinarias y vocaciones tecnológicas.

Contexto

El crecimiento de los deportes electrónicos ha dado lugar a ecosistemas complejos que integran:

- infraestructura tecnológica,
- análisis de datos,
- producción audiovisual,
- gestión organizacional.

En este contexto, las universidades comienzan a incorporar deportes electrónicos no solo como práctica lúdica extracurricular, sino como entorno formativo e interdisciplinario capaz de articular competencias técnicas y profesionales en escenarios reales de aplicación.

Líneas de Investigación y Desarrollo

El Proyecto Esports UNLP se concibe como un sistema sociotécnico integrado en el que la competencia deportiva deja de ser un fin en sí mismo para convertirse en un entorno de aprendizaje, experimentación y validación de conocimientos. El ecosistema competitivo del proyecto opera allí como un laboratorio experimental en tiempo real, habilitando el desarrollo de herramientas, metodologías y estudios aplicados a entornos complejos. A partir de participaciones deportivas se despliegan diversas líneas de trabajo

- análisis de datos de desempeño
- desarrollo de plataformas de gestión de torneos
- infraestructura tecnológica para entrenamiento y transmisión
- aplicación de inteligencia artificial en videojuegos

Este flujo configura un bucle de retroalimentación en el que la experiencia práctica y competitiva se transforma en insumo para la investigación y la mejora continua del sistema.

FORMACIÓN ACADÉMICA

Diplomatura en Deportes
Electrónicos

PRÁCTICA DEPORTIVA

Centro de Entrenamiento con
infraestructura específica

COMPETICIÓN INTERNA

Liga Esports Interfacultades
(LEIF)

Generación y análisis
de datos vinculados al
rendimiento y la gestión

INVESTIGACIÓN
desarrollo, innovación y
transferencia tecnológica

Resultados Esperados y Obtenidos

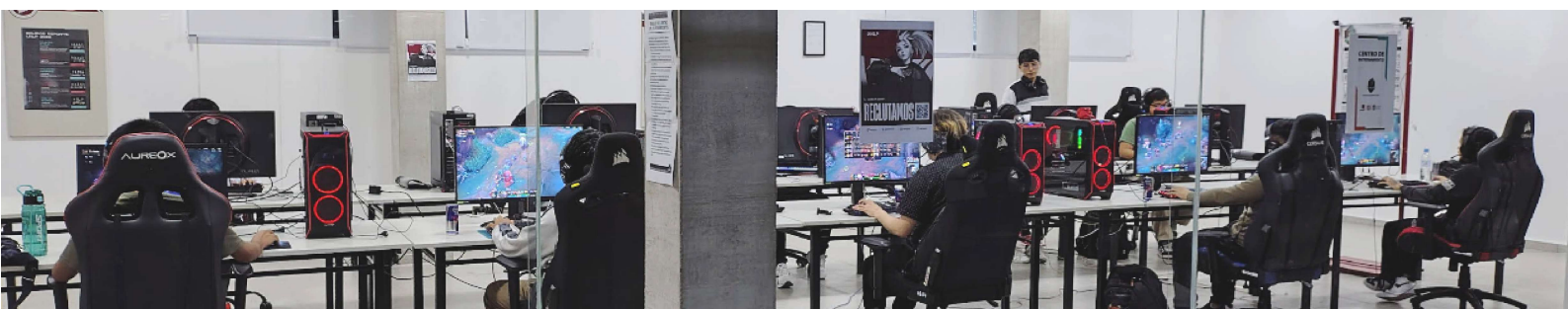
Desde su implementación en septiembre de 2021, el Proyecto Esports UNLP ha consolidado una estructura institucional sostenida, con alcance transversal en la Universidad Nacional de La Plata:

- 454 participaciones en la Liga Esports Interfacultades (LEIF)
- Representación de 16 de las 17 facultades en 4 años de gestión y 7 ediciones oficiales de competición interna
- Expansión de disciplinas competitivas (PC y consola)
- Participación en torneos nacionales e internacionales
- Crecimiento del equipo de trabajo interdisciplinario (estudiantes, graduados y docentes)

Formación de Recursos Humanos

El modelo promueve un enfoque de aprendizaje situado, en el que los estudiantes participan en contextos reales de práctica profesional. A través de la organización de torneos, la gestión de equipos, la producción audiovisual y el desarrollo tecnológico, adquieren competencias técnicas e interdisciplinarias en un entorno institucional guiado.

Este enfoque integra formación académica y experiencia aplicada, contribuyendo al desarrollo de perfiles profesionales acordes a las demandas del ecosistema de los deportes electrónicos.



Tesis Doctorales



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación

Análisis Visual de Datos Multidimensionales

Autora: Antonella S. Antonini **Directoras:** Dra. Silvia M. Castro - Dra. María Luján Ganuza

Tesis presentada para obtener el título de Doctora en Ciencias de la Computación.

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur.

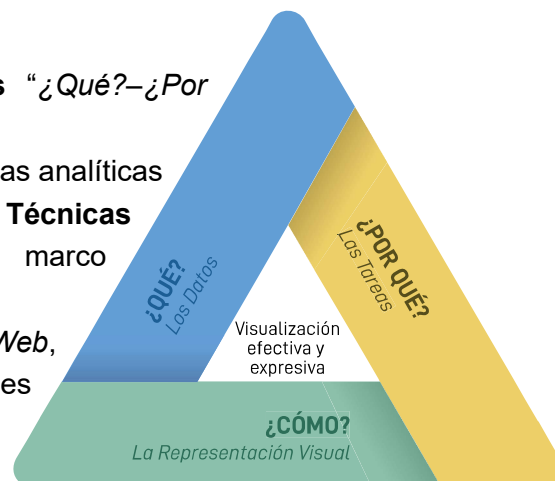
Fecha de exposición: 26/06/2025

MOTIVACIÓN

En un contexto de crecimiento exponencial de los datos, la **visualización** es fundamental, aunque presenta limitaciones frente a datos multidimensionales, por la posible pérdida de información. Sin embargo, los avances computacionales han ampliado las posibilidades de análisis, haciendo esencial **comprender**, **evaluar** y **seleccionar** adecuadamente las técnicas disponibles.

APORTES DE LA INVESTIGACIÓN

- Definición del **marco metodológico basado en tres pilares** “¿Qué?–¿Por qué?–¿Cómo?” (los datos, las tareas y la representación visual)
- Desarrollo de una taxonomía de técnicas de visualización y de tareas analíticas
- Diseño e implementación de un **Sistema de Recomendación de Técnicas de Visualización (CVRS)** que integra los tres pilares del marco metodológico
- Desarrollo de **enfoques y aplicaciones innovadoras** (*Spinel Web*, *VISUEL*, *GLC-Frame*, *SpinelVA*) que combinan técnicas tradicionales y aprendizaje automático



LÍNEAS DE I+D FUTURAS

- Desarrollo de **nuevos modelos y herramientas** que mejoren el análisis de datos multidimensionales en distintas disciplinas
- Extensión del sistema CVRS para **analizar y recomendar visualizaciones en datos estructurados como redes**
- Diseño de un sistema integral de recomendación para datos geoquímicos, incorporando **conocimiento del dominio para mejorar la precisión de las recomendaciones**

REFERENCIAS

Antonini, A. S., Ganuza, M. L., Ferracutti, G., Gargiulo, M. F., Matkovic, K., Gröller, E., Bjerg, E. A., and Castro, S. M. Spinel web: An interactive web application for visualizing the chemical composition of spinel group minerals. *Earth Science Informatics* 14, 1 (2021), 521–528.

Antonini, A. S., Ganuza, M. L., and Castro, S. M. Visuel - a web dynamic dashboard for data visualization. *Journal of Computer Science and Technology* 22, 1 (2022).

Luque, L., **Antonini, A. S.**, Ganuza, M. L., and Castro, S. M. GLC-Frame: A framework and library for exploration of multidimensional data with general line coordinates. *Journal of Computer Science and Technology* 24, 1 (2024).

Antonini, A. S., Luque, L., Ferracutti, G. R., Bjerg, E. A., Castro, S. M., and Ganuza, M. L. Spinelva: a new perspective for the visual analysis and classification of spinel group minerals. *Earth Science Informatics* 17, 4 (2024), 3851–3861.



ANÁLISIS VISUAL DE DATOS PROVENIENTES DE REGISTRADORES OCULARES



Autor: Leandro Luque

Directoras: Dra. Silvia Castro y Dra. María Luján Ganuza

Institución: Universidad Nacional del Sur

Fecha de Defensa: 10 de Julio de 2025



MOTIVACIÓN

En los últimos años el uso de registradores oculares se ha extendido en distintos campos de aplicación como la psicología, la medicina, el marketing y los videojuegos, entre los más relevantes. La capacidad de poder obtener datos tan relevantes como el tamaño de la pupila y la posición de los ojos de forma no invasiva, permite extender nuestra comprensión del comportamiento de las personas en determinadas circunstancias. Paralelamente, el aumento exponencial de estímulos y de datos producidos actualmente ha derivado en la necesidad de emplear técnicas de análisis visual para mejorar la exploración y comprensión de los patrones de comportamiento. El Laboratorio de Desarrollo en Neurociencias Cognitivas (LDNC) investiga la lectura como una tarea cognitiva compleja que involucra múltiples procesos, como memoria, decodificación de símbolos y razonamiento. Mediante dispositivos de seguimiento ocular es posible registrar de forma no invasiva y precisa cómo las personas procesan un texto durante la lectura, generando mediciones que permiten construir modelos y marcadores cognitivos para caracterizar el comportamiento de distintos grupos e identificar posibles deterioros cognitivos. En este contexto, el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab) colabora mediante el diseño de soluciones de análisis visual de datos que facilitan la exploración y gestión de grandes volúmenes de información, apoyando tanto la generación como el testeo de hipótesis de investigación.

El objetivo general de esta tesis es el diseño y desarrollo de técnicas de análisis visual para datos espacio-temporales obtenidos a partir de estos dispositivos. Estas técnicas deberán poder aplicarse a distintos contextos que resulten relevantes desde el punto de vista cognitivo (como la lectura y la exploración de estímulos dinámicos), para analizar y evaluar el comportamiento de las personas.

APORTES DE LA TESIS

La tesis integra avances para abordar los desafíos inherentes a la visualización de datos procedentes del seguimiento ocular. En este sentido, se proponen soluciones que enriquecen el proceso de visualización al considerar la diversidad de estímulos implicados. Los principales aportes que se obtuvieron durante el desarrollo de la tesis se pueden enumerar de la siguiente forma:

Especificación, diseño y desarrollo de una técnica de análisis visual para analizar movimientos oculares durante la lectura de micro-historias: se explora por primera vez el uso de micro-historias como estímulo textual, caracterizadas por su brevedad y alta carga semántica, lo que las convierte en un recurso adecuado para estudiar procesos cognitivos mediante el análisis de movimientos oculares. Dado que estos experimentos generan grandes volúmenes de datos espacio-temporales, se definió un conjunto de características relevantes para describir el comportamiento de los participantes durante la lectura. Para su análisis, se propone una técnica de visualización radial que destaca el orden de lectura de las palabras y la dinámica del cambio pupilar, indicadores clave para inferir carga cognitiva y estrategias de lectura. Además, la integración de vistas interconectadas entre el estímulo textual y la visualización permite mantener el contexto del análisis y explorar métricas como tiempo de fijación, transiciones y comportamiento pupilar de cada palabra.

Definición de técnicas de análisis visual para explorar la lectura de oraciones: diseño y desarrollo de la herramienta de análisis visual *SentenceVis* fue posible comprender y caracterizar el comportamiento de participantes jóvenes y adultos durante la lectura de oraciones. Estas oraciones están diseñadas en torno al concepto de predictibilidad, lo que permite analizar la capacidad de los lectores para anticipar el contenido del texto y extraer marcadores cognitivos relevantes. La herramienta combina técnicas de visualización con mecanismos de interacción que facilitan el análisis de los datos. Además, integra un enfoque de aprendizaje automático para clasificar las series temporales de cada lectura considerando la posición horizontal, la posición vertical y la dinámica pupilar, lo que permite identificar qué dimensiones influyen más en la caracterización de los grupos etarios.

Definición de técnicas de análisis visual para explorar estímulos dinámicos: el análisis de estímulos dinámicos, como videos, resulta relevante en estudios de *eye tracking* porque refleja situaciones cotidianas de interacción con contenidos audiovisuales. Sin embargo, los datos de dinámica pupilar en este tipo de estímulos presentan desafíos debido a su complejidad y variabilidad, especialmente al momento de visualizarlos e interpretarlos. Para abordar este problema, se diseñó y desarrolló una herramienta de análisis visual que permite explorar medidas relacionadas con el movimiento ocular y la dinámica pupilar en videos, utilizando un conjunto de fragmentos de películas con distintas características visuales para estudiar qué factores influyen en la atención. La herramienta facilita el análisis de cambios en la atención y el esfuerzo cognitivo mediante la combinación de métricas tradicionales de fijaciones y sacadas con la dinámica pupilar como marcador cognitivo adicional, permitiendo comparar participantes o estímulos y detectar regiones del video que generan mayor carga cognitiva o relevancia atencional durante la exploración visual.

Diseño e implementación de herramientas de análisis visual basadas en GLC: Durante el análisis de datos de *eye tracking* surgió la necesidad de contar con técnicas que permitieran representar su naturaleza multidimensional. Para ello se exploraron las Coordenadas Generales de Línea (GLCs), un conjunto de técnicas recientes de visualización que permiten representar datos multidimensionales sin pérdida de información. El trabajo incluyó la definición de una taxonomía para clasificar estas técnicas, el diseño y desarrollo de herramientas para explorar sus distintas configuraciones y la evaluación de cómo sus propiedades influyen en la representación visual. Como resultado, se desarrollaron herramientas de análisis visual aplicables tanto al estudio de datos de seguimiento ocular como a otros dominios, incluyendo la herramienta *SpineIVA*, que integra visualización y aprendizaje automático para apoyar tareas analíticas y que además sirvió como base para investigaciones posteriores sobre el análisis visual de la lectura de oraciones.

LÍNEAS DE I+D FUTURAS

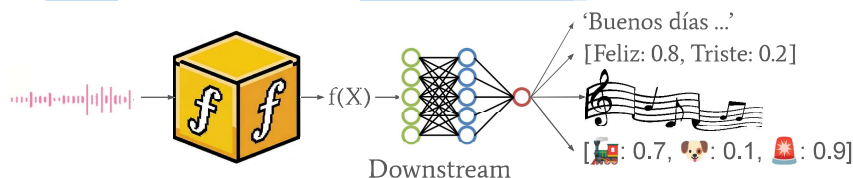
Esta tesis ofrece una visión general sobre el diseño y desarrollo de técnicas de análisis visual de datos provenientes de *eye trackers*, permitiendo tener en cuenta nuevos aspectos en tareas vinculadas a lectura y exploración de videos. En este sentido, se proponen las siguientes líneas de trabajo futuro que se podrían abordar sobre dicho tema:

Extensión de las técnicas de visualización de datos multidimensionales: las técnicas de visualización basadas en GLCs han demostrado un notable potencial para la representación de datos multidimensionales; sin embargo, presentan una limitación en cuanto al manejo de la dimensión temporal en su definición. Para ello es necesario una redefinición y/o extensión de las mismas para que puedan ser empleadas en las tareas típicas de clasificación y detección de anomalías, que son de interés para los expertos.

Incorporación de métodos de inteligencia artificial al análisis visual exploratorio: el desarrollo sostenido y masivo de soluciones basadas en IA posibilita la formulación de herramientas de análisis visual inteligentes para la exploración de datos derivados del *eye tracking*. Existe un nuevo enfoque vinculado al uso de modelos generativos como mecanismos de asistencia en la creación, personalización y recomendación de diversas técnicas de visualización. Esto posibilita que estas nuevas herramientas puedan añadir al pipeline de analítica visual las capacidades que ofrecen dichos modelos y ofrecer soluciones más inteligentes.

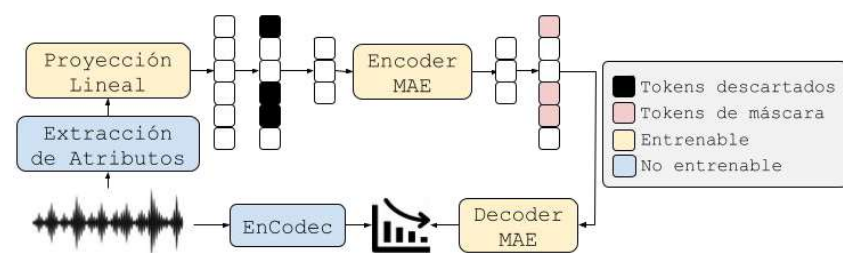
Evaluación integral de una técnica en múltiples escenarios: si bien una técnica de visualización para *eye tracking* está condicionada por el tipo de tarea a realizar, aún existe un extenso campo de investigación respecto a su impacto en diferentes escenarios. Es decir, es fundamental determinar si una técnica originalmente diseñada para una tarea específica puede extenderse o adaptarse a otra completamente distinta. La evaluación integral de las técnicas en múltiples escenarios permitirá identificar debilidades y fortalezas de cada una, a fin de poder establecer qué aspectos deberán valorarse al momento de realizar la adaptación entre tareas.

Motivación

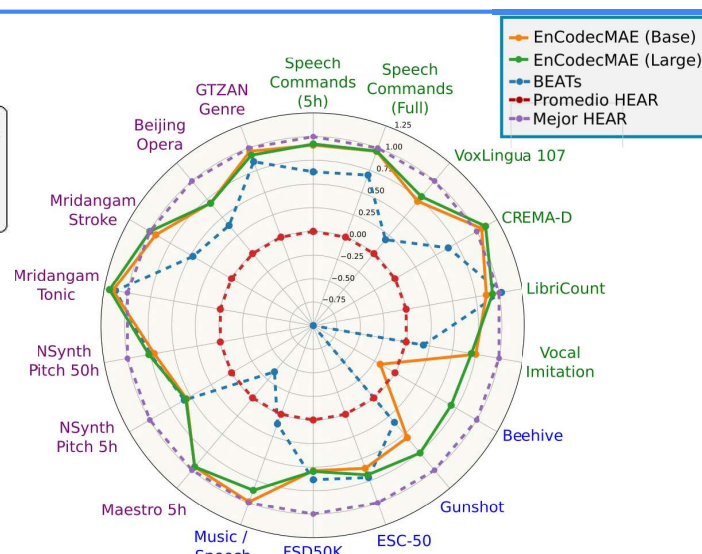


- f es una red neuronal profunda (Upstream)
- Pre-entrenamiento eficiente y barato
- Representación general (habla, música, ambiente)
- ¿Cómo aprende a representar? ¿Como nosotros?

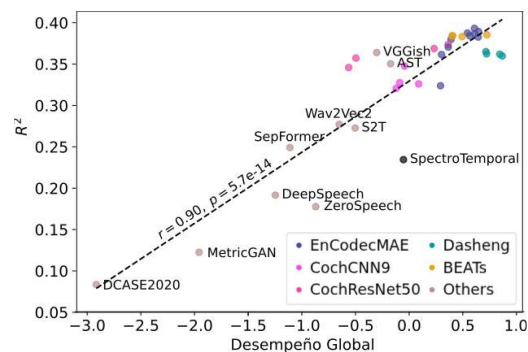
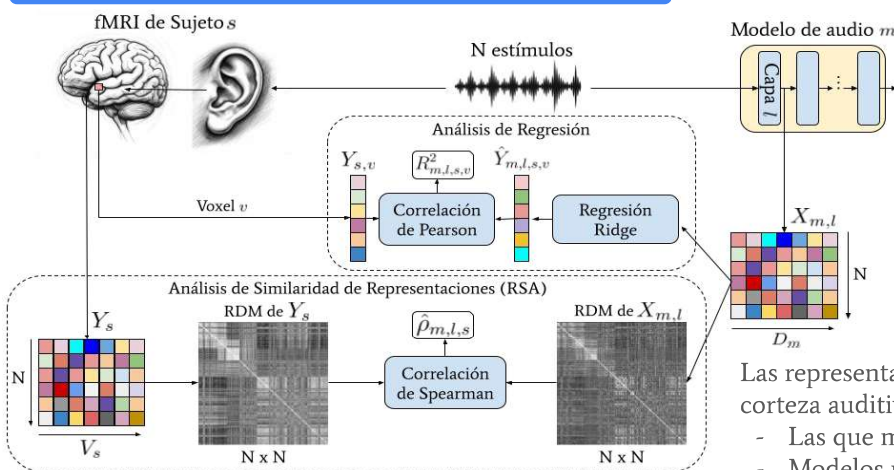
EnCodecMAE



- Se entrena en 5 días con 1 o 2 RTX 3090
- 12000 horas de audio diverso: habla, música y videos de YouTube
- 75 embeddings por segundo
- Comparable o superior al estado del arte en 18 tareas de HEAREval
- Mejores resultados al aplicar una etapa de auto-entrenamiento, utilizar melspectrogramas de entrada y enmascarar el 50% de la señal
- 3 Tamaños disponibles: Small (43M), Base (86M) y Large (261M)



Representaciones de Audio vs Cerebrales



Las representaciones que mejor predicen actividad cerebral en la corteza auditiva son:

- Las que mejor se desempeñan en tareas de audición
- Modelos recientes de audio como EnCodecMAE, BEATs y Dasheng

Tanto las métricas de RSA como las de regresión incrementan durante el pre-entrenamiento de EnCodecMAE

Líneas Futuras de Investigación

- Interpretabilidad:** ¿Cómo logramos representaciones más interpretables?
- Disentanglement:** ¿Cómo hacemos para que distintas características interpretables como pitch, energía, contenido fonético, sean fácilmente accesibles en la representación?
- Destilación:** ¿Podemos hacer EnCodecMAEs más chicos que funcionen localmente en tiempo real en un celular?
- Nuevas señales objetivo:** Explorar nuevos tokenizadores de audio como señal objetivo ¿Podemos hacer un ensamble de señales objetivo especializadas en distintos dominios?
- Regularización con mediciones cerebrales:** ¿Se pueden aprender mejores representaciones de audio alineándolas con mediciones cerebrales?
- Representaciones bioacústicas:** ¿Podemos utilizar los mismos métodos con sonidos típicos del entorno de animales? ¿Podemos entender mejor cómo procesan sonidos otras especies?



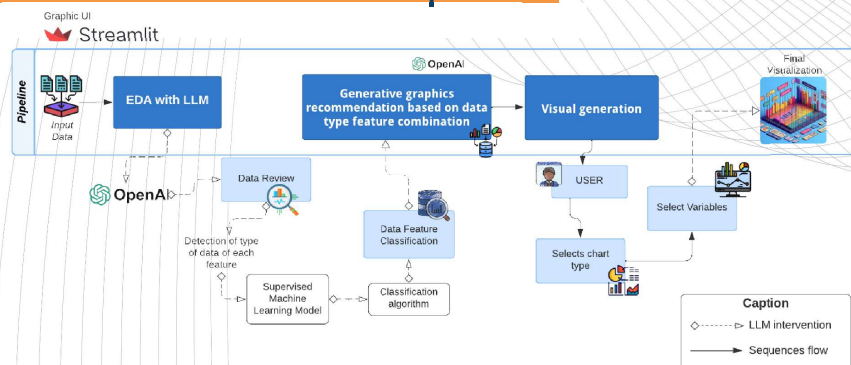
ANALÍTICOS VISUALES CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADOS EN CIENCIA MARINA

Autor: Dr. Luis Dario Ceballos - Director de Tesis: Dr. Marcos Daniel Zárate

MOTIVACIÓN

La visualización de datos presenta desafíos en la integración de datos heterogéneos y su comunicación efectiva por parte de usuarios sin formación técnica. Además existe una brecha en sistemas que unan el razonamiento semántico con la interacción visual accesible. Esta tesis busca democratizar el análisis de datos y su presentación visual de forma adecuada, reduciendo la carga cognitiva necesaria por parte del usuario.

ARQUITECTURA - VisBot Pipeline



VisBot

Visualization Recommender
powered with AI

Drag and drop file here

Locations of seals in Patagonian Large Marine Ecosystem Set 1, 2000

gdp	year	gdp	year
122818666	None	122818666	None
122818666	None	122818666	None
122818666	None	122818666	None
122818666	None	122818666	None
122818666	None	122818666	None

AI Recommended Visualizations

Given the extensive nature and multi-dimensionality of your dataset, visualization will play a crucial role in unveiling patterns, summarizing data, and discovering insights. Here are some types of visualizations and tools you might consider to effectively represent various aspects of your dataset.

La tesis propone VisBot, un sistema basado en una interfaz interactiva con una arquitectura modular y escalable para la generación de recomendaciones inteligente de visualizaciones adecuadas según la estructura de datos analizados. Sus componentes son:

- 1- Ingesta de Datos:** Soporte para formatos CSV, JSON, Excel y datos enlazados (RDF) mediante técnicas de aplanamiento de grafos.
- 2 - EDA con LLM:** Un módulo de análisis exploratorio que utiliza GPT-4 para inferir tipos semánticos (fechas, coordenadas, taxonomías) y calcular estadísticas descriptivas.
- 3 - Motor de Recomendación:** Genera sugerencias de gráficos basadas en las características del dataset y principios de percepción visual de Cleveland y McGill.
- 4 - Generador Visual:** Presenta las recomendaciones propuestas por ia en gráficos interactivos mediante la librería Python, Plotly Express.

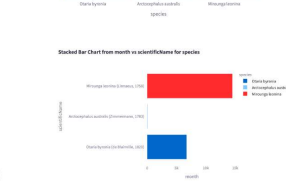
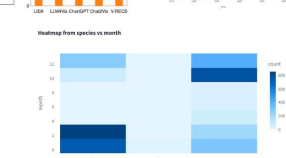
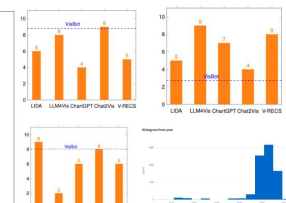
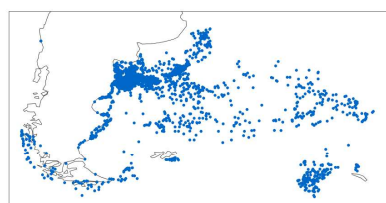
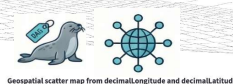
APORTES

Eficiencia Analítica: El sistema redujo el tiempo de completitud de tareas de un promedio de 8.5 minutos con herramientas convencionales a 3.2 minutos.

Validación Real: Aplicación exitosa en un caso de estudio sobre la biodiversidad de focas en el ecosistema patagónico (CENPAT-CONICET).

Principios FAIR: Facilita que los datos científicos sean Localizables, Accesibles, Interoperables y Reutilizables.

Explicabilidad: El sistema proporciona justificaciones textuales claras sobre sus elecciones con un 75% de precisión



Métrica	Valor	Dev. Est.
CALIDAD DE RECOMENDACIONES		
Relevancia (Escala 1-5)	4.7	0.3
Variedad (Escala 1-5)	4.8	0.2
NDCG@5	0.87	0.05
Correctitud de Mapas	99%	4%
Diversidad de Gráficos	4.2/5	-
EFICIENCIA AUTOMATIZADA		
Variables Geoespaciales	100%	-
Campos Darwin Core	100%	-
Taxonomía Biológica	99%	-
REQUERIMIENTO		
Tiempo por Tarea (min)	3.2	0.8
Tasa de Éxito	99%	-
Tasa de Error	0.1%	-
SATISFACCIÓN		
CSAT (1-5)	4.7	0.2
SUS Score	82.3/100	3.8
Explicabilidad	89%	8%
USUARIO MARINO		
Visual. Geoespaciales (1-5)	4.8	0.3
Patrones Estacionales (1-5)	4.5	0.4
Mapas Distribución (1-5)	4.9	0.2

Métrica	VisBot	Herramientas IA (promedio)	Herramientas Tradicionales (promedio)
DETECCIÓN AUTOMÁTICA			
Campos Darwin Core	99%	99%	N/A
Variables geoespaciales	100%	99%	Manual
Taxonomía biológica	99%	99%	N/A
EFICIENCIA TEMPORAL			
Tiempo total análisis (min)	3.2	6.8	27.8
Méjora temporal	+86%	+59%	Base
RECOMENDACIONES			
Visualizaciones automáticas	4.2	3.7	Manual
Explicaciones generadas	81%	58%	N/A
SATISFACCIÓN USUARIOS			
Satisfacción general (1-5)	4.7	4.2	4.0
Adecuación dominio marino (1-5)	4.8	3.7	4.3
Tasa éxito en tareas	99%	99%	99%
ACCESIBILIDAD			
Experiencia técnica requerida	Básico	Básico-inter.	Avanzado
Tiempo de aprendizaje	30 min	1-2 horas	8-16 horas
Coste anual (USD/usuario)	0-50	0-100	500-1,000
CASOS DE USO (minutos)			
Mapas distribución espacial	2.5	4.2	13.5
Análisis estacionalidad	3.8	4.7	19.0
Hotspots biodiversidad	2.1	4.2	11.0

Dimension	Score (avg)	Std. Dev.	Scale
Relevance	4.3	0.4	1-5
Diversity	4/5	-	count
NDCG@5	0.82	0.07	0-1
Task Success	92%	5%	0-100%
Rate			
Semantic	4.6	0.3	1-5
Accuracy			
Mapping	87%	6%	0-100%
Correctness			
Error Rate	1.2	0.5	per session
SUS Score	78.5	4.2	0-100
Task Time	42 sec	6 sec	seconds
Interactions	6.3	1.1	count
CSAT	4.5	0.3	1-5
NPS	+64	-	-100+100
Ambiguity	3.9	0.5	1-5
Handling			
Explainability	75%	10%	0-100%

LINEAS FUTURAS



Soporte 3D y Batimetría: Incorporación de la dimensión de profundidad para perfiles oceanográficos.



Modelos Multimodales: Integración de capacidades para procesar imágenes y datos no estructurados.



Entornos Colaborativos: Funciones para el análisis compartido y persistencia de sesiones en tiempo real.



Behavior-Driven Microservice Architecture

Un marco metodológico para la identificación iterativa de microservicios en contextos ágiles greenfield

Tesista:
Dr. Nicolás Battaglia (nicolas.battaglia@uai.edu.ar)
Directores:
Dr. Gustavo Rossi (Gustavo.Rossi@UAI.edu.ar),
Dr. Alejandro Fernández (casco@lifa.info.unlp.edu.ar)
Doctorado en Informática
Universidad Abierta Interamericana – Facultad de Tecnología Informática

RESUMEN:
Las arquitecturas de microservicios se han consolidado en el desarrollo de software ágil; sin embargo, en contextos greenfield, la identificación de límites de servicio continúa siendo un desafío significativo. En estos escenarios, las decisiones arquitectónicas suelen tomarse bajo alta incertidumbre y con conocimiento parcial del dominio, apoyándose en criterios implícitos o experiencia individual. A pesar de la disponibilidad de prácticas como **Domain-Driven Design (DDD)** y **Behavior-Driven Development (BDD)**, la literatura evidencia la ausencia de enfoques metodológicos que conecten de manera sistemática el comportamiento funcional con las decisiones arquitectónicas. Esta tesis aborda este problema desde un enfoque de **Design Science Research (DSR)**. El problema se caracteriza mediante un ciclo de relevancia que integra evidencia empírica y análisis del estado del arte, y se valida a través de un ciclo de rigor basado en el análisis crítico de trabajos relacionados, identificando un vacío metodológico en la identificación de microservicios en entornos ágiles greenfield. Como respuesta, se propone Behavior-Driven Microservice Architecture (BDMA), un marco metodológico que integra BDD y DDD en un proceso iterativo orientado a derivar decisiones arquitectónicas a partir del comportamiento funcional. La evaluación exploratoria del marco, realizada mediante un experimento comparativo, aporta evidencia inicial de mejoras en la coherencia arquitectónica, la alineación con el dominio y la explicación del razonamiento arquitectónico, junto con una curva de aprendizaje inicial. En conjunto, la tesis contribuye con un marco metodológico para la identificación de microservicios en contextos ágiles greenfield, abordando una brecha relevante en la literatura y sentando bases para futuras validaciones empíricas. Estos resultados abren la puerta a futuras investigaciones orientadas a la validación del marco en contextos industriales y al desarrollo de herramientas de soporte metodológico. El marco BDMA es diseñado, fundamentado y evaluado siguiendo el enfoque Design Science Research, integrando evidencia empírica (relevancia), sustento teórico (rigor) y validación experimental. (consolidación)

OBJETIVO PRINCIPAL
Diseñar y validar un marco metodológico denominado Behavior-Driven Microservice Architecture, que integre BDD y DDD, para facilitar la identificación iterativa de microservicios en proyectos ágiles greenfield, favoreciendo la trazabilidad funcional, la coherencia arquitectónica y la adaptación a cambios del dominio

1. Ciclo de Relevancia

Análisis del problema en contextos ágiles greenfield mediante:

- Mapeo sistemático de la literatura
- Experimento exploratorio

Hallazgos principales:

- Alta variabilidad en las arquitecturas propuestas
- Dificultad para justificar límites de microservicios
- Baja trazabilidad entre requisitos y decisiones arquitectónicas

Conclusión:

- La identificación de microservicios carece de un proceso metodológico sistemático en etapas tempranas del desarrollo

2. Ciclo de Rigor

Revisión crítica de enfoques existentes

- Predominio de enfoques parciales
- Foco en dimensiones aisladas del problema
- Suposición de conocimiento previo del dominio

Limitaciones identificadas:

- Ausencia de un proceso integral, trazable y reproducible
- Falta de articulación entre comportamiento y arquitectura

Conclusión:
Vacío metodológico en la identificación de MS en contextos ágiles greenfield

3. Ciclo de Diseño: Behavior-Driven Microservice Architecture (BDMA)

Como resultado del ciclo de diseño, esta tesis propone BDMA como un marco metodológico para diseñar microservicios en contextos ágiles greenfield, respondiendo a las brechas detectadas. Integra principios estratégicos (DDD), tácticas funcionales (BDD) y prácticas de arquitectura evolutiva, operacionalizándolo en un conjunto de **cinco fases** en un proceso iterativo, con actividades y artefactos concretos.

El diagrama ilustra el ciclo de diseño de BDMA a través de cinco fases iterativas:

- FASE 1: Escenarios de Comportamiento (BDD) y Dominio** - Se organizan los escenarios de comportamiento (BDD) en grupos funcionales que representan capacidades del negocio.
- FASE 2: Clasificación Funcional de Escenarios** - Se identifican formas de comportamiento (BDD) en grupos funcionales que representan capacidades del negocio.
- FASE 3: Extracción de Elementos del Dominio** - Se identifican formas de comportamiento (BDD) en grupos funcionales que representan capacidades del negocio.
- FASE 4: Delimitación de Boundaries de Contexto** - Se agrupan los elementos del dominio en contextos cohesivos que serán la base de los futuros microservicios.
- FASE 5: Derivación de Contratos e Interfaces API** - Se traducen los comandos y eventos en contratos técnicos (APIs, mensajes) que cada servicio expondrá.
- FASE 6: Validación y Evolución Continua** - Se asegura que la arquitectura evolucione junto al dominio mediante pruebas automatizadas y registro de decisiones.

4. Ciclo de Consolidación
La evaluación de BDMA se estructuró como un experimento pedagógico en un contexto académico controlado, utilizando un diseño comparativo (equipos sin metodología vs equipos con BDMA). Este enfoque permitió observar el impacto del uso del marco en la identificación de microservicios y contrastarlo con enfoques no guiados o implícitos, en los que los participantes debían tomar decisiones arquitectónicas sin contar con una metodología explícita. Se utilizaron rúbricas, análisis comparativos y encuestas de percepción.

Los resultados del experimento evidencian diferencias significativas entre los enfoques comparados. En los equipos que aplicaron BDMA se observó una mayor coherencia en la delimitación de microservicios, una mejor alineación con el dominio funcional y una trazabilidad explícita entre escenarios BDD, bounded contexts y servicios identificados. Asimismo, el uso del marco favoreció un razonamiento arquitectónico más estructurado y justificable, reduciendo la dependencia de decisiones implícitas o intuitivas. Los participantes destacaron, además, que la aplicación secuencial de las fases de BDMA facilitó la discusión colaborativa y el entendimiento compartido del dominio. Como limitaciones, se identificó una curva de aprendizaje inicial, particularmente asociada al uso sistemático de escenarios BDD y a la necesidad de adoptar un razonamiento más explícito sobre decisiones arquitectónicas. Estas observaciones resultan coherentes con el carácter metodológico del marco y refuerzan la necesidad de entrenamiento y práctica para su adopción efectiva.

LINEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

El diagrama muestra seis áreas de investigación futura:

- Evaluación en Entornos a Gran Escala**: Aplicar BDMA en proyectos industriales reales para validar empíricamente sus beneficios y escalabilidad.
- Desarrollo de Herramientas de Software**: Construir herramientas que automatizen tareas para facilitar la adopción y reducir el trabajo manual.
- Incorporación de Requisitos No Funcionales**: Integrar aspectos clave como rendimiento, seguridad y consistencia de datos en el marco.
- Adaptación a Nuevos Contextos**: Ajustar el marco para proyectos existentes (brownfield) y equipos distribuidos geográficamente.
- Integración de Inteligencia Artificial**: Usar NLP para asistir en el agrupamiento de escenarios y la identificación de contextos.
- Formalización y Estandarización de Artefactos**: Refinar y estandarizar los entregables (mapas, APIs) para aumentar el rigor del método.

Ejemplo de aplicación completo

Utilice el siguiente código QR para acceder al sitio web donde hay una demo de aplicación del marco BDMA

Tesis publicada

Utilice el siguiente código QR para acceder al sitio web donde se encuentra la tesis publicada en texto completo.

PUBLICACIONES MÁS RELEVANTES VINCULADAS A LA TESIS

Battaglia, N. (2025). Identificación Ágil de Microservicios Utilizando DDD y BDD. XXVIII Ibero-American Conference on Software Engineering (CibSE 2025 Doctoral Symposium).

Battaglia, N., García, A. N., & Congiusti, A. (2024). Descubrimiento de Microservicios en Metodologías Ágiles: un mapeo sistemático de la literatura. XXX Congreso Argentino de Ciencias de La Computación, 1506–1510.

Battaglia, N., Rossi, G., & Fernández, A. (2025). Behavior-Driven Microservice Architecture: Un Marco Metodológico para la Identificación Iterativa de Microservicios en Proyectos Ágiles Greenfield. Jornadas Iberoamericanas de Ingeniería de Software e Ingeniería Del Conocimiento IIISIC 2025.

Narváez, D., Battaglia, N., Fernández, A., & Rossi, G. (2025). Designing microservices using AI: A systematic literature review. Software, 4(1), 6.

Narváez, D., Rossi, G., & Battaglia, N. (2024). Aplicación de inteligencia artificial en el diseño de microservicios: Un mapeo sistemático de la literatura. Libro de Actas-30° Congreso Argentino de Ciencias de La Computación- CACIC 2024, 639–648. <http://dx.doi.org/10.35537/10915/172755>

Resumen

El crecimiento y la complejidad del tráfico en Internet exigen mecanismos eficientes de clasificación que mejoren simultáneamente calidad de servicio y seguridad. En este contexto, se propone un modelo de clasificación multiclase basado en aprendizaje profundo integrado a redes definidas por software (SDN), capaz de identificar aplicaciones y ataques a nivel de flujo. Se evaluaron arquitecturas recurrentes (LSTM, BiLSTM, GRU y BiGRU) utilizando conjuntos de datos públicos integrados. Los resultados muestran que el modelo GRU alcanzó una exactitud de 99,65%, validando la viabilidad de la propuesta para su integración en entornos SDN.

Alcance y Contribuciones

El objetivo de esta investigación es proponer y validar un modelo de clasificación de tráfico en redes definidas por software basado en técnicas de aprendizaje profundo, orientado a mejorar simultáneamente la calidad de servicio y la seguridad mediante la identificación de aplicaciones y ataques a nivel de flujo. Las principales contribuciones pueden resumirse en:

- Identificación de limitaciones actuales en la clasificación de tráfico en entornos SDN, particularmente en escalabilidad, desequilibrio de datos y generalización de modelos.
- Diseño y evaluación comparativa de cuatro arquitecturas recurrentes (GRU, BiGRU, LSTM y BiLSTM) aplicadas a clasificación multiclase basada en flujos.
- Propuesta de un esquema de selección de características obtenibles desde la interfaz norte del controlador SDN, reduciendo dimensionalidad y costo computacional sin degradar la exactitud.
- Integración y validación del modelo en un entorno SDN emulado, demostrando su viabilidad técnica para despliegue en redes reales.

Modelo de Clasificación de Tráfico SDN

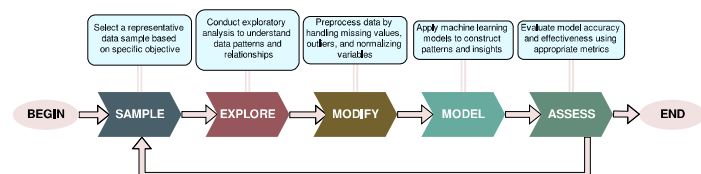


Figure 2. Fases de la metodología SEMMA.

Table 1. Descripción de las características de flujo para el modelo.

No.	Nombre característica	Descripción
1	Flow Duration	Duración del flujo en microsegundos
2	Flow Pkts/s	Número de paquetes de flujo por segundo
3	Flow Bkts/s	Número de bytes de flujo por segundo
4	Fwd Pkts/s	Número de paquetes reenviados por segundo
5	Bwd Pkts/s	Número de paquetes de retorno por segundo

Table 2. Comparación de desempeño (5 características)

Modelo	Exactitud	Tiempo (s)	GPU (%)
GRU	99.65%	339	28
LSTM	99.63%	389	33
BiLSTM	99.32%	646	48
BiGRU	98.60%	626	45

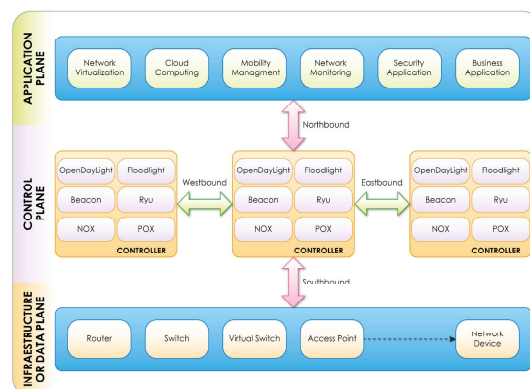


Figure 1. Arquitectura de redes definidas por software.

Resultados de Implementación del Modelo

El modelo GRU obtuvo el mejor desempeño, con una exactitud de 99,65% en clasificación multiclase con cinco características de flujo, con menor tiempo de entrenamiento y menor uso de GPU que las arquitecturas bidireccionales.

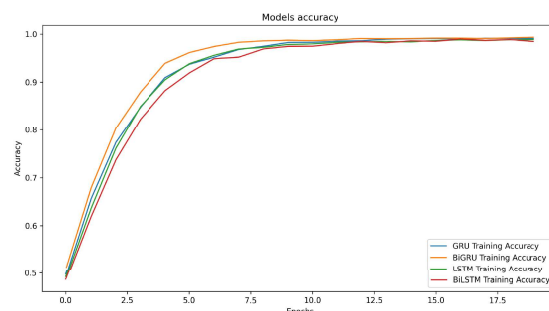


Figure 3. Comparación de la exactitud de los modelos de clasificación.

Entorno de pruebas de concepto en GNS3 con controlador Ryu, Open vSwitch y servidor de aplicaciones para la ejecución de los modelos de clasificación.

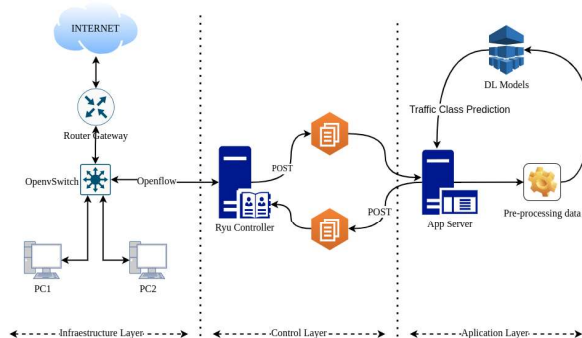


Figure 4. Entorno para la implementación de los modelos de clasificación.

Conclusion

Se validó un modelo multiclase basado en aprendizaje profundo para clasificación de tráfico en SDN. El modelo GRU alcanzó 99,65% de exactitud, manteniendo alto F1-score en todas las clases. La selección de cinco características redujo la complejidad computacional sin degradar el desempeño.

Líneas de I+D Futuras

- Validación del modelo en entornos SDN reales con clasificación en tiempo real.
- Construcción de un dataset actualizado con tráfico real para mejorar generalización.
- Exploración de aprendizaje por refuerzo para clasificación adaptativa.

Generación de un sistema recomendador

Autor: Yesid Ospitia Medina

Directores: Sandra Baldassarri, José Ramón Beltrán

Asesora: Cecilia Sanz

Universidad Nacional de La Plata — Facultad de Informática | Defensa: Marzo de 2024

Palabras Clave / Keywords:

Music Emotion Recognition (MER)

Affective Computing

Machine Learning

Recommender System

Algorithmic Fairness

Music Dataset

Problemática

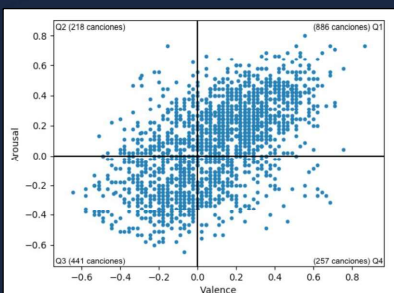
En este trabajo se investiga cómo los sistemas de recomendación musical actuales perjudican a los artistas emergentes al favorecer siempre a los más populares. La propuesta central es pasar de un modelo basado en metadatos y popularidad a uno híbrido que reconozca dinámicamente las emociones del oyente para hacer recomendaciones más justas y personalizadas.

Objetivo General

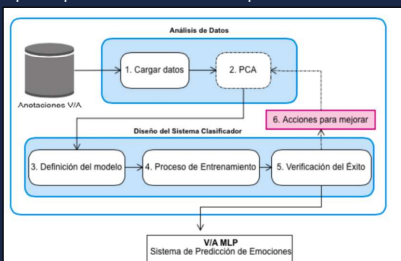
Diseñar un sistema recomendador de piezas musicales, a partir de la relación entre las características intrínsecas de la música y las emociones percibidas por el oyente.

MEDIAEVAL Dataset

Utilizamos la base de datos MediaEval. Esta contiene 1802 canciones con 260 características de bajo nivel.



La siguiente figura muestra las fases principales del sistema de predicción.



Ruta Metodológica

Enfoque interdisciplinario integrando Computación Afectiva, Recuperación de Información Musical (MIR) y Machine Learning.

- 1 Estado del Arte en MIR y Computación Afectiva
- 2 Extracción de características (Tempo, Timbre, MFCCs)
- 3 Anotación dinámica (Valencia/Excitación por segmento)
- 4 Modelado ML (MLP, SMOTETomek para balanceo)
- 5 Prototipado Recomendador (DTW, HDBSCAN, UMAP)

Dataset ENSA

Emotional Non-Superstar Artist-Dataset

Composición: 60 canciones originales completas.

Enfoque: Artistas no comerciales (licencias Creative Commons) para reducir sesgo de popularidad.

Etiquetado Estructural: División fina (verso, coro, puentes, solos).

Anotaciones Afectivas: Valores dinámicos de Valencia y Excitación para cada segmento temporal.

Resultados Experimentales

Implementación del sistema recomendador mediante técnicas híbridas: red neuronal MLP y clasificación determinística con balanceo de clases (SMOTETomek).

Visita el prototipo del reproductor musical para visualizar en tiempo real el reconocimiento de emociones. Se recomienda el uso de audífonos para una mejor experiencia..



Contribuciones Clave

Justicia Algorítmica: Marco de evaluación que prioriza la similitud afectiva sobre la fama comercial.

Paradigma Dinámico: Demostración de que el análisis temporal supera las etiquetas estáticas por canción.

Innovación Técnica: Uso de Dynamic Time Warping (DTW) para comparar trayectorias emocionales musicales.

Conclusiones & Futuro

El sistema híbrido logra vincular con éxito oyentes y artistas emergentes mediante descriptores emocionales.

La validación con usuarios confirmó una alta aceptación de recomendaciones no comerciales.

Trabajo Futuro: Expansión masiva de ENSA, integración de Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) para análisis lírico, y monitoreo de sesgos emergentes.

Desarrollo de un modelo de *mirroring* con indicadores y herramientas para el seguimiento y visualización de procesos educativos colaborativos mediados por tecnología digital en educación superior

Mitchell Vásquez Bermúdez ^{1,2}, Cecilia Sanz ^{3,4}, María Alejandra Zangara ³

¹ UAE, Facultad de Ciencias Agrarias, ² UG, Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, ³ UNLP, Instituto de Investigación en Informática LIDI. Facultad de Informática, ⁴ Investigador Asociado de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Buenos Aires

mvasquez@uagrarria.edu.ec, mitchell.vasquez@ug.edu.ec, csanz@lidi.info.unlp.edu.ar, azangara@lidi.info.unlp.edu.ar

Resumen

Este trabajo presenta una línea de investigación basada en una tesis doctoral que propone un modelo de *mirroring* para el seguimiento de procesos colaborativos en educación superior. La investigación aborda la dificultad de visibilizar las interacciones grupales en entornos virtuales mediante la integración del modelo de Comunidad de Indagación (Col). Se desarrollaron indicadores específicos y el desarrollo de la herramienta VIST, un dashboard diseñado para Moodle, y su validación mediante un estudio de caso en el ámbito de la Educación Superior. Los resultados obtenidos demuestran que la visualización de datos del proceso colaborativo favorece la autorregulación de los estudiantes y optimiza la intervención docente. Se concluye que la transparencia de datos, mediada por marcos teóricos sólidos, es fundamental para fortalecer la formación estudiantil en contextos educativos virtuales.

Contexto

El trabajo colaborativo en la educación superior constituye un modelo interactivo donde docentes y estudiantes conjugan esfuerzos para generar conocimiento (Maldonado, 2007). Esta estrategia mejora la calidad académica y el desarrollo integral de los actores (Moreno et al., 2013). En este escenario, se requieren herramientas de apoyo (CSCL) que reflejen acciones individuales y colectivas mediante visualizaciones dinámicas que resuman las contribuciones (Arciniegas-Mendez et al., 2015), facilitando el seguimiento del proceso en tiempo real. Zangara (2018), define al *mirroring* como la visibilización de indicadores del proceso colaborativo para el grupo. La presente investigación profundiza esta línea mediante un modelo original que integra el marco de Comunidad de Indagación (Col), permitiendo analizar las presencias social, cognitiva y docente. Autores como Boroujeni et al. (2017) y Djouad (2011) han explorado métricas en foros y sistemas basados en rastros, mientras que Jermann y Dillenbourg (2008) destacaron el uso de gráficos de participación. Pese a estos aportes, existe una vacancia de herramientas que integren indicadores pedagógicos profundos en entornos como Moodle. Por ello, esta tesis desarrolló el *dashboard* VIST, validado con estudiantes de ingeniería, logrando un puntaje de 80/100 en la escala SUS. Los resultados demuestran que la visualización de datos bajo el modelo propuesto no solo transparenta la interacción, sino que potencia la autorregulación y optimiza la intervención docente, consolidando una innovación necesaria para estudiantes en la educación superior actual.

Objetivos

Este trabajo tiene como **objetivo general** desarrollar una propuesta de seguimiento del trabajo colaborativo mediante indicadores para sistemas de gestión de aprendizaje LMS. Como objetivos específicos pueden mencionarse:

- ✓ Investigar el estado del arte sobre el concepto de *mirroring*.
- ✓ Releva indicadores y métricas que se utilicen en el marco del seguimiento de procesos colaborativos utilizando *mirroring*.
- ✓ Analizar las diferentes herramientas de visualización del

trabajo colaborativo relacionados con *mirroring* que se proponen en la literatura.

- ✓ Estudiar los aportes del modelo de Comunidad de Indagación (Col) que resulten de interés para considerar en el seguimiento del trabajo colaborativo con *mirroring*.
- ✓ Diseñar un modelo que integre estrategias, indicadores y métricas relevantes para llevar adelante el seguimiento del trabajo colaborativo en entornos educativos digitales y tome los aportes de interés de Col.
- ✓ Diseñar una propuesta para ambientes de LMS para el seguimiento y visualización de procesos colaborativos educativos que viabilice aspectos del modelo diseñado.
- ✓ Validar el modelo propuesto a partir de un estudio de caso para analizar el alcance del aporte de esta tesis.

Formación de Recursos

La implementación de esta línea de investigación ha permitido consolidar herramientas de I+D en el área de la Tecnología Educativa, fortaleciendo los antecedentes académicos de los investigadores involucrados en el ámbito de la visualización de datos y el análisis de interacciones en los trabajos colaborativos. Asimismo, la tesis ha contribuido a la formación de recursos humanos y al desarrollo de competencias en los estudiantes de ingeniería que participaron en las etapas de validación del *dashboard*.

Resultados Obtenidos

- ✓ Una propuesta de diseño e implementación de actividades colaborativa con tres etapas, que consideran las presencias del modelo Col.
- ✓ Una metodología de seguimiento de actividades colaborativas que explicita los actores que participan, los indicadores para el seguimiento y la implementación del *mirroring*, instrumentos de recogida de datos, entre otros.
- ✓ Una propuesta de implementación de un dashboard llamado VIST (Visualización del Seguimiento de la Interacción en Trabajo colaborativo) que se integra a un LMS en particular (Moodle) y considera la metodología propuesta como parte de este modelo.

Descubrimiento y diseño de microservicios asistido por IA a partir de requisitos textuales

Dr. Daniel Narváez

Doctorado en Informática – Universidad Abierta Interamericana (UAI)
CAETI – UAI

Director: Dr. Gustavo Rossi | Co-director: Dr. Alejandro Fernández
Año académico: 2026 | Fecha de exposición: 24/02/2026

Contexto. En escenarios *greenfield*, el diseño de microservicios parte de requisitos textuales ambiguos, incrementales y sin evidencia estructural explícita. Aunque los LLMs pueden generar propuestas arquitectónicas plausibles, esa plausibilidad semántica no garantiza corrección estructural ni calidad de diseño [1, 2, 3].

Tensión central. La dificultad consiste en evitar descomposiciones que conduzcan a monolitos distribuidos, alto acoplamiento, baja cohesión y deuda arquitectónica temprana [4]. En este contexto, la tesis parte de una idea clave: **lo lingüísticamente convincente no siempre coincide con lo arquitectónicamente válido.**

Pregunta de investigación. ¿Cómo generar propuestas de microservicios a partir de requisitos textuales y, al mismo tiempo, garantizar su corrección estructural mediante verificación formal?

Idea central. ArchiGenMS se concibe como un **marco neuro-simbólico evolutivo** para el descubrimiento automático de microservicios. Su hipótesis central es que un enfoque puramente conexionista resulta insuficiente para diseño arquitectónico riguroso: un LLM puede capturar semántica de dominio, pero no ofrece por sí solo garantías estructurales explícitas.

Componente neural. El LLM genera candidatos arquitectónicos a partir de requisitos textuales, identificando entidades, operaciones y posibles límites funcionales.

Componente simbólico. Lean 4 verifica invariantes estructurales y descarta topologías inválidas mediante un núcleo formal determinista.

Componente evolutivo. La búsqueda reutiliza genotipos válidos y mejora progresivamente la calidad arquitectónica.

Interpretación. En este esquema, Lean 4 no opera solo como filtro binario. También actúa como un **oráculo simbólico** que restringe el espacio de búsqueda, rechaza regiones estructuralmente inválidas y favorece la reutilización de candidatos admisibles [5, 6, 7, 8].

Representación algebraica. La arquitectura candidata propuesta por el LLM se formaliza como una estructura algebraica:

$$\mathcal{A} = \langle \mathcal{S}, \mathcal{C} \rangle, \quad s = \langle name, Ops \rangle, \quad o = \langle n, P \rangle$$

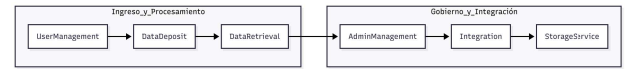
donde $\mathcal{S}$ es el conjunto de microservicios, $\mathcal{C}$ el conjunto de llamadas dirigidas entre servicios, Ops el conjunto de operaciones y P el conjunto de parámetros.

Invariantes estructurales. Sobre esta estructura, Lean 4 verifica un núcleo mínimo de invariantes:

$$\forall (u, v) \in \mathcal{C}, u \in \mathcal{S}_{names}, \quad \forall (u, v) \in \mathcal{C}, v \in \mathcal{S}_{names}, \quad \forall (u, v) \in \mathcal{C}, u \neq v$$

Estos axiomas garantizan integridad referencial y anti-reflexividad.

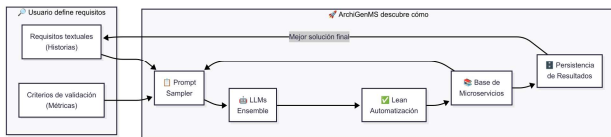
Evaluación de calidad. A partir de ellos, la optimización se realiza únicamente sobre arquitecturas válidas, mientras la calidad se cuantifica mediante métricas formales como **LCOM**, **SGM**, **DispParams** y **CouplingOut** [10, 11].



Lectura de la figura. Figura 2 — Ejemplo de topología válida descubierta automáticamente. La imagen muestra una arquitectura concreta obtenida por ArchiGenMS para el caso **g24-unibath**.

Qué demuestra. Representa una instancia donde el ciclo neuro-simbólico produce una topología con **bajo acoplamiento saliente**, ausencia de auto-llamadas y separación explícita de responsabilidades.

Relevancia. La figura ejemplifica cómo el marco no se limita a generar una propuesta plausible, sino que converge hacia una configuración estructuralmente admisible y arquitectónicamente interpretable.



Lectura de la figura. Figura 1 — Arquitectura conceptual del ciclo *generate-verify-evolve*. La imagen sintetiza la lógica interna de ArchiGenMS. Primero, el LLM produce un *genotipo* arquitectónico a partir de historias de usuario. Luego, Lean 4 actúa como **oráculo simbólico**, verificando invariantes estructurales. Finalmente, la etapa evolutiva reutiliza candidatos válidos y optimiza su calidad arquitectónica.

Significado. La figura no representa solo un flujo técnico, sino la interacción entre **generación estocástica**, **validación determinista** y **refinamiento evolutivo** [6, 9].

Hallazgo principal. La verificación formal estabiliza la búsqueda y permite que la optimización evolutiva mejore la calidad sin abandonar la validez estructural.

Indicador	Resultado
Escenarios evaluados	22
Reducción del fitness tras 5 generaciones	44%
Convergencia del proceso evolutivo	Sí
Caso destacado	g24-unibath
Acoplamiento máximo en g24-unibath	1

Función objetivo. La optimización se guía mediante una función agregada sobre métricas computables en Lean 4:

$$Fitness(\mathcal{A}) = LCOM_{avg}(\mathcal{A}) + SGM_{max}(\mathcal{A}) + DispParams_{sum}(\mathcal{A}) + CouplingOut_{max}(\mathcal{A})$$

Menores valores indican mejor calidad arquitectónica.

Interpretación. Los resultados muestran que la verificación formal no bloquea la exploración, sino que estabiliza la búsqueda y favorece la convergencia sobre arquitecturas estructuralmente admisibles.

Extensiones inmediatas. Las extensiones más naturales del trabajo son:

- enriquecimiento del núcleo formal con invariantes arquitectónicos más expresivos;
- incorporación de **NFRs dinámicos** y propiedades temporales;
- definición de métricas formales más ricas para modularidad y refinamiento;
- exploración de modelos algebraicos más profundos para composición y descomposición de servicios.

Proyección teórica. A mediano plazo, una dirección prometedora consiste en estudiar abstracciones de inspiración categórica para representar servicios, dependencias y transformaciones composicionales de forma más rigurosa, fortaleciendo el puente entre IA generativa, verificación formal y teoría matemática de arquitecturas distribuidas.

[1] S. Newman, *Building microservices: designing fine-grained systems*. O'Reilly Media, Inc., 2021.

[2] D. Narváez, N. Battaglia, A. Fernández, and G. Rossi, "Designing microservices using ai: A systematic literature review," *Software*, vol. 4, no. 1, p. 6, 2025.

[3] J. R. A. Pereira, D. Albuquerque, M. Perkusich, G. Rodríguez, J. A. Díaz-Pace, K. Gorgônio, and A. Perkusich, "Toward generating microservice architectures from textual requirements with large language models," in *Simpósio Brasileiro de Componentes, Arquiteturas e Reutilização de Software (SB-CARS)*, pp. 79–89, SBC, 2025.

[4] N. Dragoni, S. Giallarenza, A. L. Lafuente, M. Mazzara, F. Montesi, R. Mustafin, and L. Safina, "Microservices: yesterday, today, and tomorrow," *Present and ulterior software engineering*, pp. 195–216, 2017.

[5] A. R. Heyner, S. T. March, J. Park, and S. Ram, "Design science in information systems research," *MIS quarterly*, pp. 75–105, 2004.

[6] L. d. Moura and S. Ullrich, "The lean 4 theorem prover and programming language," in *International Conference on Automated Deduction*, pp. 625–635, Springer, 2021.

[7] E. M. Clarke and J. M. Wing, "Formal methods: State of the art and future directions," *ACM Computing Surveys (CSUR)*, vol. 28, no. 4, pp. 626–643, 1996.

[8] L. Belzner, T. Gabor, and M. Wirsing, "Large language model assisted software engineering: prospects, challenges, and a case study," in *International conference on bridging the gap between AI and reality*, pp. 355–374, Springer, 2023.

[9] M. Harman, S. A. Mansouri, and Y. Zhang, "Search-based software engineering: Trends, techniques and applications," *ACM Computing Surveys (CSUR)*, vol. 45, no. 1, pp. 1–61, 2012.

[10] O. Al-Debagy and P. Martinek, "A metrics framework for evaluating microservices architecture designs," *Journal of Web Engineering*, vol. 19, no. 3–4, pp. 341–370, 2020.

[11] D. Taibi and K. Systä, "A decomposition and metric-based evaluation framework for microservices," 2019.

DIAGNÓSTICO DE COMPETENCIAS BLANDAS MEDIANTE HERRAMIENTAS DE BUSINESS INTELLIGENCE

Dra. Silvia V. Poncio; Dr. Carlos G. Neil

Universidad Abierta Interamericana. Facultad de Tecnología informática.

Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática

{silvia.poncio, carlos.neil}@uai.edu.ar

CONTEXTO

Este proyecto se desarrolla en la Facultad de Tecnología Informática de la UAI, dentro del CAETI. La investigación se inscribe en la línea "Sociedad del Conocimiento", abordando el diagnóstico de competencias genéricas mediante herramientas de Business Intelligence (BI). El marco referencial integra los estándares del Libro Rojo de CONFEDI y lineamientos de ASIBEI, considerando la relevancia de las habilidades socioemocionales para la inserción laboral.

Mediante la integración del Modelo Diagnóstico de Competencias Universitarias (MDCU) con herramientas de BI e IA, se sistematiza el análisis de habilidades como la empatía y la cooperación, utilizando el test MBTI de Carl Jung como base actitudinal. A través de procesos ETL y la construcción de un Data Warehouse, el modelo transforma estas dimensiones intangibles en variables observables y gestionables, facilitando el seguimiento longitudinal y la adaptación de los estudiantes a las exigencias del mercado laboral actual.

LINEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

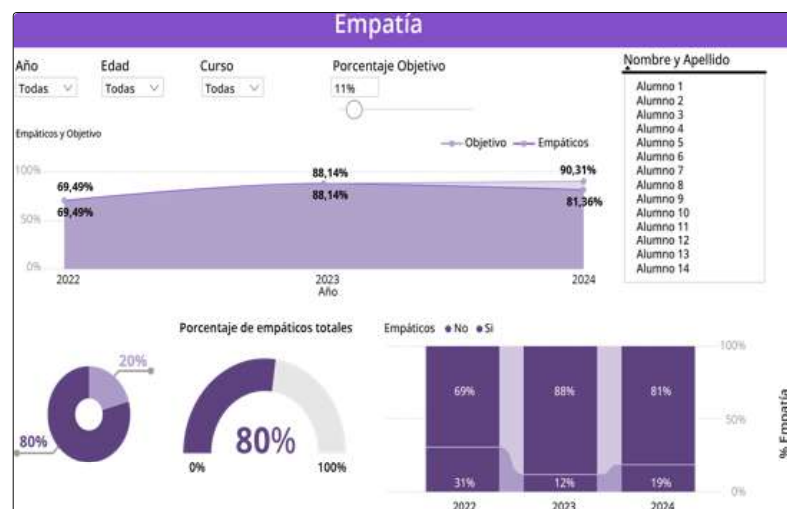
Esta investigación emplea un diseño exploratorio-descriptivo con muestreo no probabilístico, recolectando datos mediante encuestas voluntarias a estudiantes de Ingeniería en Sistemas. El instrumento integra el MDCU con técnicas de Inteligencia Artificial para la validación de ítems.

Mediante procesos ETL (Extract, Transform, Load), la construcción de un Data Warehouse y el diseño de Cubos OLAP (Online Analytical Processing) bajo el modelo de Kimball, se generaron dashboards interactivos en Power BI y QlikView. El sistema permite una visualización dinámica y segmentada de los indicadores por cohortes y variables etarias, habilitando funcionalidades de drill-down para el análisis en profundidad.

RESULTADOS OBTENIDOS / ESPERADOS

El análisis de estas dimensiones, permitió identificar brechas formativas de manera temprana. La implementación de dashboards y KPIs (Key Performance Indicators) permitió observar una evolución positiva en la actitud empática de los ingresantes de Ingeniería en Sistemas: 69,49% (2022), 88,14% (2023) y 81,36% (2024). Los resultados consolidan el MDCU logrando dashboards interactivos con capacidad de análisis multidimensional mediante cubos OLAP.

Se presentó en distintos Congresos nacionales e internacionales: Argentina, México, España, Cuba entre otros. Es importante reflexionar respecto al amplio rango de habilidades que se encuentran en el ámbito socioemocional. En las últimas décadas, diversos modelos han buscado definirlas, agrupándolas en diferentes dimensiones en función de su enfoque teórico. Algunos modelos utilizan el concepto de habilidad, otros se refieren a competencias. Sin embargo, aluden en todos los casos al repertorio de capacidades que permiten vincularse afectivamente con uno mismo, con los demás y con el entorno.



Dashbordard Key Performance Indicator: Empatía.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

El equipo de investigación está conformado por un grupo interdisciplinario de la Universidad Abierta Interamericana, integrado por: Tesis Doctoral (aprobada, 2025): Silvia Victoria Poncio, dirigida por el Dr. Carlos Gerardo Neil.

Equipo de investigadores colaboradores: Docentes investigadores, alumnos investigadores.

Colaboraciones internacionales: Universidad de Salamanca (España).

Este trabajo demuestra que el Business Intelligence, aplicado a la educación, permite diseñar intervenciones pedagógicas personalizadas que alinean el perfil del egresado con las demandas reales de la sociedad.

Gemelos digitales híbridos para la enseñanza de robótica. Un entorno distribuido en tiempo real

Autor:

Mg. Néstor Adrián Balich

Directores:

Director: Dr. Gustavo Rossi

Co-Director: Dr. Carlos Neil

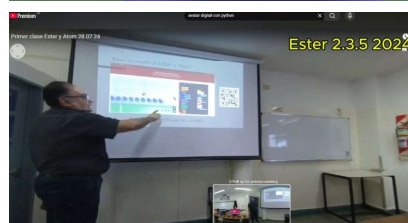
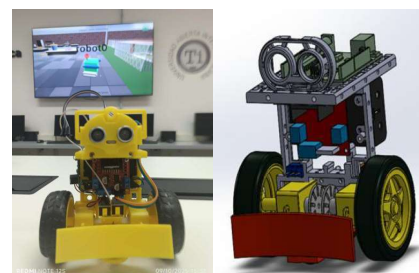
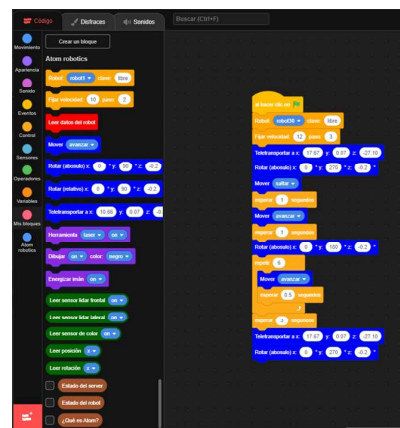
Universidad:

Doctorado en informática: Universidad
Abierta Interamericana

Fecha de exposición:

17 de diciembre 2025

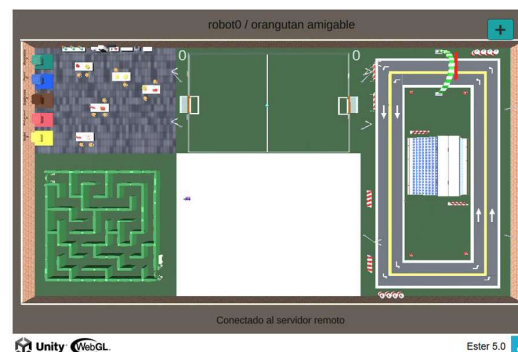
El aprendizaje de robótica en contextos educativos presenta desafíos persistentes: acceso desigual al hardware, tiempos limitados de uso en clase, mantenimiento técnico de los dispositivos, barreras de entrada para los docentes y restricciones presupuestarias. Si bien los simuladores han brindado una respuesta parcial a estos obstáculos, a menudo presentan una desconexión con el mundo físico, lo que genera experiencias de aprendizaje fragmentadas. Por otra parte, aunque el concepto de gemelo digital ha demostrado gran efectividad en ámbitos industriales, su adopción en la educación en especial enfocado a la enseñanza de la robótica aún incipiente. Existen pocos modelos que articulen simultáneamente el control del robot real con su representación virtual en tiempo real. El modelo híbrido propuesto promueve la autonomía y la motivación intrínseca del estudiante, entendidas como factores esenciales para el aprendizaje significativo, dentro del contexto de transformación de la educación técnica argentina y del enfoque constructorista.



ROBOTICA, SIMULACIÓN, EDUCACIÓN

El aporte central consiste en la construcción de una arquitectura escalable que combina (software/hardware) y su aplicación en el aula:

- Simulación distribuida en tiempo real.
- Sincronización multipresencia.
- Integración con hardware físico.
- Soporte para múltiples lenguajes de programación.
- Interfaz simplificada basada en Scratch/TurboWarp.
- Integración con entornos de computación en la nube (Collab).
- Incorporación progresiva de programación e interacción con IA.
- Implementación de rúbricas modernas para validación pedagógica.



METODOLOGÍA INTEGRAL DE RECOMENDACIÓN DE REVISORES EN REVISTAS CIENTÍFICAS BASADA EN MÚLTIPLES FACTORES

Autor: Dr. Guillermo Decoppet

Directores: Dra. Patricia San Martín, Dr. Carlos Neil

1. CONTEXTO (EL PROBLEMA)



Gestión "artesanal" e ineficiente de revisores



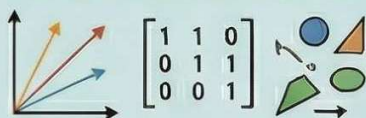
Falta de herramientas tecnológicas



Sesgo y falta de objetividad
Crecimiento de manuscritos

2. LÍNEAS DE I+D (PROPUESTA METODOLÓGICA)

Factor 1: Producción Científica



Modelos de espacio vectorial

Factor 2: Autoridad Académica

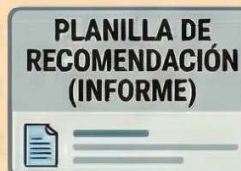


Índices

TITULACIONES

Factor 3: Revisiones Anteriores

- DESEMPEÑO PREVIO
- CARGA DE TRABAJO
- **EVALUACIÓN Y PENALIZACIONES**



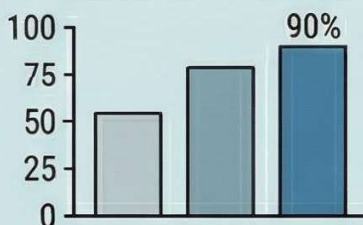
Col

$R(i)P_k$



Fórmula integral parametrizada

3. RESULTADOS OBTENIDOS (VALIDACIÓN Y EFECTIVIDAD)



Validación por Expertos y del Comité Editorial de la Revista IRICE

- Dataset > 3000 Artículos (RI CONICET)



4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS / CONCLUSIONES



Tesis Doctoral defendida con éxito

Artículos Científicos Derivados:

1. JCST (2024), 2. E-Ciencias de la Información (2025)

Conclusión: Una herramienta con enfoque socio-técnico, que aporta una solución contextualizada, transparente y con equidad.



Modelo combinado de co-training y aprendizaje por transferencia para clasificación de documentos, a partir de un análisis comparativo de modelos de aprendizaje semi-supervisados

Alex Santiago Cevallos Culqui
Directora: Dra. Claudia Pons | Co-director: Dr. Gustavo Rodríguez
Doctorado en Ciencias Informáticas - Facultad de Informática - UNLP
12 de Noviembre 2025

MOTIVACIÓN

La creciente cantidad de documentos digitales ha generado desafíos importantes en su clasificación y organización. Esto impacta directamente en la búsqueda de información y en la toma de decisiones en distintos ámbitos. Las técnicas de procesamiento de lenguaje natural buscan responder a esta problemática de manera eficiente. Sin embargo, los modelos supervisados dependen de datos etiquetados, cuya disponibilidad suele ser limitada. Por otro lado, los modelos no supervisados carecen de precisión para clasificaciones más detalladas. Ante ello, los enfoques semi-supervisados (SSL) surgen como una alternativa que combina ambos métodos, sin embargo, se identifican las siguientes limitantes: La *escasez de análisis comparativos* de modelos semi-supervisados limita la comprensión de su desempeño en la clasificación de documentos, dificultando la selección de técnicas adecuadas; las *limitaciones de los modelos SSL*, especialmente en contextos con pocos datos etiquetados, afectan su precisión y eficacia, reduciendo la calidad de los resultados obtenidos; la *adaptación de dominio* evidencian dificultades en la generalización de estos modelos hacia nuevos contextos de datos, la falta de técnicas robustas de transferencia de aprendizaje limita la capacidad de aprovechar conocimiento previo; finalmente, el *límite de decisión* que introduce ambigüedad en el etiquetado de documentos, particularmente en aquellos ubicados en los bordes de las agrupaciones, esto afecta negativamente la precisión e incrementa la incertidumbre en la asignación de categorías. En respuesta a estas limitaciones, se propone el desarrollo de un *marco comparativo* que evalúe el desempeño de modelos SSL en distintos contextos de clasificación documental. Se plantea la implementación de un *modelo combinado* denominado COTRA que integre las mejores prácticas de distintos enfoques SSL, en este modelo se propone la aplicación fusionada de técnicas de *transferencia de aprendizaje* y *redundancia en la toma de decisiones* de clasificación para mitigar la adaptación de dominios y límite de decisión respectivamente.

Marco comparativo de modelos SSL

La solución propuesta presenta un marco comparativo que evalúa cómo funcionan los modelos SSL en diferentes contextos de clasificación de documentos, considerando variables relevantes como el tipo de documento, número de clases, cantidad de datos etiquetados y sus niveles de precisión. Esta solución permite a los usuarios identificar las ventajas y desventajas de cada modelo en contextos específicos, fortaleciendo su capacidad para tomar decisiones informadas. Al proporcionar un análisis contextualizado, se mejora la selección de modelos y se optimiza la clasificación de documentos

Modelo combinado COTRA

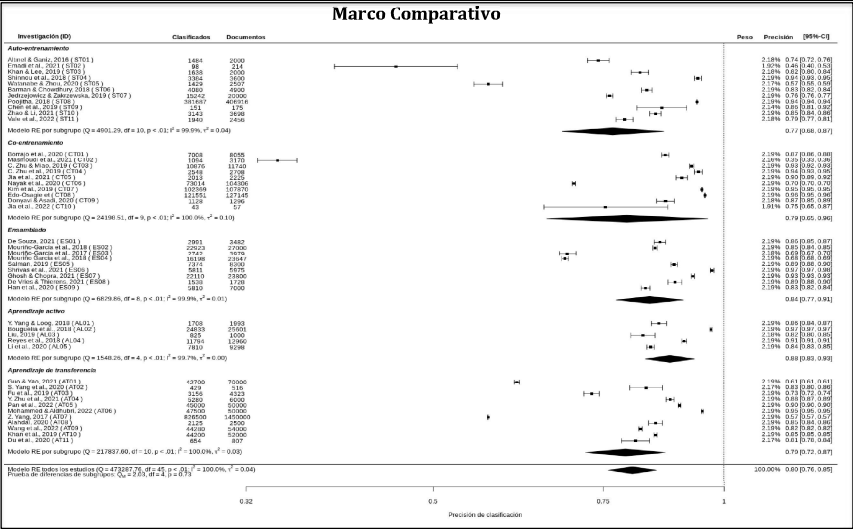
Se ha desarrollado un modelo combinado que integra las mejores prácticas y enfoques de los diferentes modelos SSL analizados. Este modelo está diseñado para optimizar la clasificación de documentos, mejorando tanto la precisión como la eficacia, en contextos con conjuntos de datos etiquetados limitados. La solución propuesta aborda el problema combinando fortalezas de diferentes enfoques SSL, permitiendo que el modelo aproveche tanto los datos etiquetados como los no etiquetados y pre-entrenados. Esto aumenta la capacidad del sistema para clasificar documentos de manera más efectiva, lo que se traduce en una mejora en la calidad de la información y en la toma de decisiones.

Gestión de adaptación de dominio

La propuesta es la implementación de un modelo que utiliza técnicas de transferencia de aprendizaje. Esta técnica permite que el modelo aproveche el conocimiento adquirido en un dominio fuente para mejorar su rendimiento en un dominio objetivo. Este modelo incluye el uso de redes neuronales pre-entrenadas, se ha planteado una arquitectura del modelo para que sea más flexible y facilite el ajuste fino de parámetros específicos del nuevo dominio. La implementación de técnicas de transferencia de aprendizaje ayuda a mitigar las falencias de generalización de los modelos SSL, permitiendo que estos se beneficien de datos y características de otros dominios. Esto mejora la capacidad de los modelos para aprender de manera eficiente en contextos diferentes, incrementando así su precisión y efectividad. La adaptabilidad del modelo mejora, lo que puede conducir a una mayor satisfacción del usuario al ofrecer resultados más precisos y relevantes,

Gestión del límite de decisión

Para abordar el problema de clasificación efectiva por límite de decisión, se propone la estructura de un modelo combinado, que fusiona dos modelos destinados a mejorar la robustez de las decisiones de clasificación, así se consigue una redundancia y mejora en la identificación y el tratamiento de documentos en los bordes de las agrupaciones. Esta solución resuelve el problema planteado al permitir que el modelo disponga de redundancia en la decisión de clasificación, así gestiona mejor los documentos que se encuentran en el límite de decisión. Así se minimiza la ambigüedad en la clasificación, aumentando la precisión en la asignación de categorías,



Modelo de Calidad para Evaluación y Mejora de Visualizaciones de Información Narrativas

Autora: Andrea Fernanda Lezcano Airdi

Director: Emanuel Agustín Irrazábal; **Codirector:** Jorge Andrés Díaz-Pace

Carrera: Doctorado en Informática, Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura

Fecha de exposición: 25 de agosto de 2025

MOTIVACIÓN

La Visualización de Información transforma datos abstractos en representaciones interpretables para apoyar la cognición, el análisis y la toma de decisiones. Las visualizaciones narrativas surgen de la convergencia entre narrativa, datos y visualización y combinan recursos gráficos con estructuras discursivas para comunicar un mensaje, favoreciendo la comprensión y la discusión en contextos organizacionales y analíticos, incluidos productos software (interfaces, reportes y tableros). Aunque existen fundamentos consolidados de diseño, el enfoque narrativo introduce requerimientos adicionales (p. ej., contexto y flujo) que incrementan las compensaciones y complejizan la evaluación. Además, muchos enfoques se basan en métricas tradicionales (tiempo/error) y no capturan dimensiones como interpretación del mensaje, coherencia narrativa o respuesta del usuario, influenciadas por factores subjetivos y contextuales. Esto motiva la necesidad de marcos integrados y herramientas con criterios operacionalizables y comparables.

Para diseñar, construir y validar el artefacto se adoptó Investigación en Ciencia del Diseño; la Fig. 1 sintetiza las actividades realizadas agrupadas por objetivos específicos (OE) —OE1: identificar buenas prácticas; OE2: construir el modelo; OE3: desarrollar la herramienta soporte; OE4: validar en escenarios controlados y reales— y los estudios empíricos que aportan evidencia progresiva sobre su viabilidad y uso.

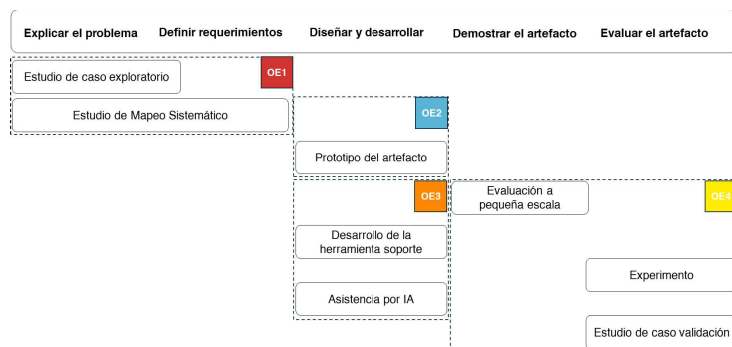
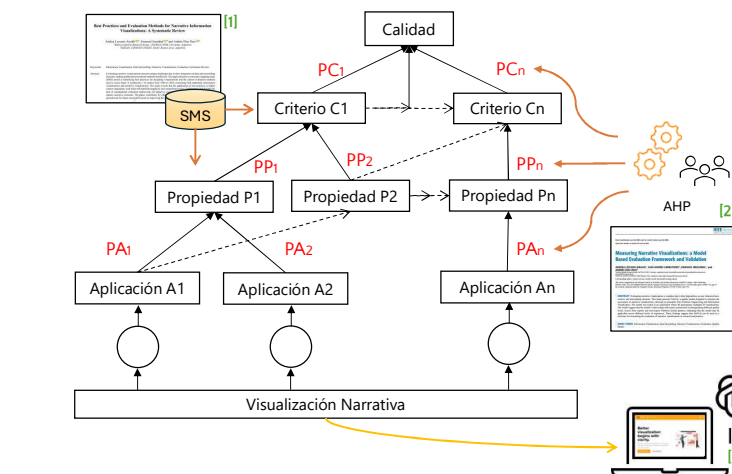


Fig. 1: Cronología de actividades en el marco de Ciencia del Diseño.

DESARROLLO

NaVi-Q es un modelo prescriptivo para evaluar la calidad de visualizaciones narrativas, basado en ISO/IEC 25010 e ISO/IEC 33003, y centrado en propiedades externas observables de la visualización en documentos o tableros (estáticos o interactivos). El modelo organiza la evaluación en un metamodelo jerárquico de criterios, propiedades y aplicaciones evaluativas con instrumentos de respuesta discreta y opción N/A (Fig. 2).



[1] Best Practices and Evaluation Methods for Narrative Information Visualizations: A Systematic Review, ENASE, 2025.

[2] Measuring Narrative Visualizations: A Model-Based Evaluation Framework and Validation, IEEE Access, 2025.

[3] Herramienta web, Enlace: www.navig.com.ar/navig

Fig. 2: Estructura del modelo de calidad y publicaciones relacionadas.

El modelo define cinco criterios (C01–C05), 17 propiedades (P01–P17) y 55 aplicaciones (AP01–AP55), derivadas de un mapeo sistemático. La medición adopta un enfoque formativo con agregación compensatoria por suma ponderada y pesos obtenidos mediante proceso analítico jerárquico; además incorpora perfiles de calidad para ajustar ponderaciones según contexto.

NaVi-Q se operacionalizó en una herramienta web que guía la evaluación paso a paso, calcula puntajes globales y desagregados por criterio y propiedad, y genera recomendaciones accionables vinculadas a las aplicaciones con menor desempeño. Para reducir esfuerzo y aumentar reproducibilidad, la herramienta integra dos modos de uso: un flujo manual asistido (con ayuda contextual, ejemplos y verificaciones automáticas para ítems automatizables como contraste y accesibilidad de colores) y un flujo automático que produce un diagnóstico inicial a partir de la visualización.

VALIDACIÓN

La validación se estructuró en tres etapas complementarias (Fig. 3): (i) un estudio exploratorio a pequeña escala, que permitió evaluar viabilidad y consistencia inicial y derivó en una primera iteración del artefacto y la herramienta; (ii) un cuasi experimento controlado, que aportó evidencia de capacidad discriminativa y coherencia con evaluaciones de referencia; y (iii) un estudio de caso aplicado durante una estancia de investigación en la Universidad de Hamburgo (grupo SWK), financiada por el DAAD y la Secretaría de Educación Argentina, donde NaVi-Q se aplicó sobre un tablero de un proyecto real de software para analizar su utilidad y adopción en contexto.

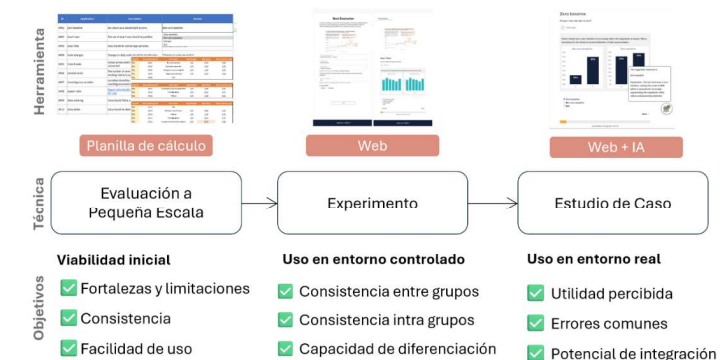


Fig. 3: Esquema general de validación.

APORTES DE LA TESIS

- **NaVi-Q:** modelo de calidad para visualizaciones narrativas en productos software. Marco prescriptivo para revisar y mejorar visualizaciones en interfaces, reportes y tableros, orientado a decisiones de diseño desde etapas tempranas.
- **Estructura jerárquica y reglas de medición trazables.** Descompone la calidad en criterios, propiedades y aplicaciones (Fig. 3) con instrumentos discretos, y calcula puntajes mediante agregación ponderada (constructo formativo), permitiendo interpretar contribuciones por criterio/propiedad y balancear compromisos según el escenario.
- **Herramienta web con soporte semiautomatizado para orientar mejoras.** Operacionaliza el modelo, genera diagnósticos desagregados y recomendaciones accionables, e incorpora verificaciones automatizables (p. ej., contraste y accesibilidad de colores) y asistencia basada en IA para reducir carga sin reemplazar el juicio humano.

LINEAS DE I+D FUTURAS

- Validación de NaVi-Q en otros dominios (salud, periodismo, educación) y ampliación a formatos más dinámicos/interactivos.
- Comparación de modelos de lenguaje y estrategias de prompts para mejorar precisión en evaluación y recomendaciones.
- Extensiones de la herramienta: módulo de entrenamiento, API de integración y revisión iterativa con historial de versiones.

RESUMEN — Se presenta un Modelo Computacional Predictivo del Comportamiento de Incendios Rurales compuesto por cuatro algoritmos integrados: (1) predicción de la Velocidad de Propagación del Fuego (VPF), (2) Escala de Peligrosidad de Incendios (EPI), (3) Índice de Riesgo de Incendios Rurales (IRIR) y (4) Escala Semántica de Riesgo (ERI). El modelo opera en tiempo real mediante consultas a APIs de datos abiertos y lógica difusa, adaptado a la Ecorregión de la Selva Misionera (Misiones, Argentina). Los resultados muestran un error <10% en VPF y superan al FWI canadiense en precisión de clasificación para entornos de vegetación heterogénea.

PALABRAS CLAVE — Riesgo de Incendios Rurales | Algoritmo Computacional | Lógica Difusa | Aprendizaje Automático | Velocidad de Propagación | Datos Abiertos | Modelado Geoespacial | Sistemas en Tiempo Real | Random Forest | Alternativas al FWI

I INTRODUCCIÓN Y MOTIVACIÓN

Los incendios rurales representan una amenaza creciente para la biodiversidad, la infraestructura y la vida humana, agudizada por el cambio climático. En la provincia de Misiones (Argentina), el triple episodio consecutivo de *La Niña* (2019–2022) redujo las precipitaciones hasta un 55% por debajo de la media anual, incrementando drásticamente el riesgo de incendios en los 29.800 km² de la ecorregión del Bosque Atlántico.

El estándar mundial **Índice Meteorológico de Peligro de Incendios (FWI)**^[1], desarrollado en Canadá en la década de 1970 para bosques boreales homogéneos, presenta limitaciones críticas en entornos rurales heterogéneos: no distingue tipos de combustible, no opera en tiempo real y subestima sistemáticamente el riesgo de ignición en zonas con usos del suelo diversificados.

Hipótesis: El FWI no es adecuado para entornos rurales con vegetación diversa y subestima el riesgo real de ignición. Un modelo computacional adaptado a condiciones locales, que integre datos abiertos en tiempo real y clasificación del uso del suelo, logrará una mayor precisión en la predicción del riesgo.

Área de estudio: Ecorregión Selva Misionera, provincia de Misiones, Argentina. 78 municipios, alta biodiversidad, más del 50% de cobertura forestal, presencia de comunidades aborígenes de la Nación Mbya Guarani. Todos los incendios registrados son de origen antropogénico y se propagan a nivel del suelo.

La metodología de referencia sigue el estándar de modelado computacional, validada con datos históricos de sensores remotos de FIRMS-NASA y contrastada con el software experto Wildfire Analyst (WFA).

II OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- 01 Diseñar un **algoritmo VPF** que prediga la velocidad de propagación del fuego a partir de un par de coordenadas GPS, usando APIs de datos abiertos en tiempo real.
- 02 Desarrollar una **Escala de Peligrosidad (EPI)** basada en lógica difusa de proximidad a elementos críticos (hospitales, comunidades aborígenes, escuelas, estaciones de combustible).
- 03 Construir el **Índice IRIR** — alternativa al FWI — basado en la inflamabilidad ponderada por tipo de cobertura del suelo en cada municipio.
- 04 Generar una **Escala Semántica de Riesgo (ERI)** mediante funciones de membresía difusa para la comunicación ciudadana y señalización vial.
- 05 Implementar un **sistema web interactivo** accesible en tiempo real para las autoridades competentes en la toma de decisiones estratégicas.

III PUBLICACIONES (JCR — CLARIVATE)

- Q1 • JCR 2024**

A Geospatial Model for Real-Time Predicting Rural Fire Propagation Velocity Using Dynamic Algorithms and Open Data for Advanced Emergency Management

Environmental Modelling & Software - ISSN 1364-8152 - Feb. 2025

doi.org/10.1016/j.envsoft.2025.106355
- Q2 • JCR 2024**

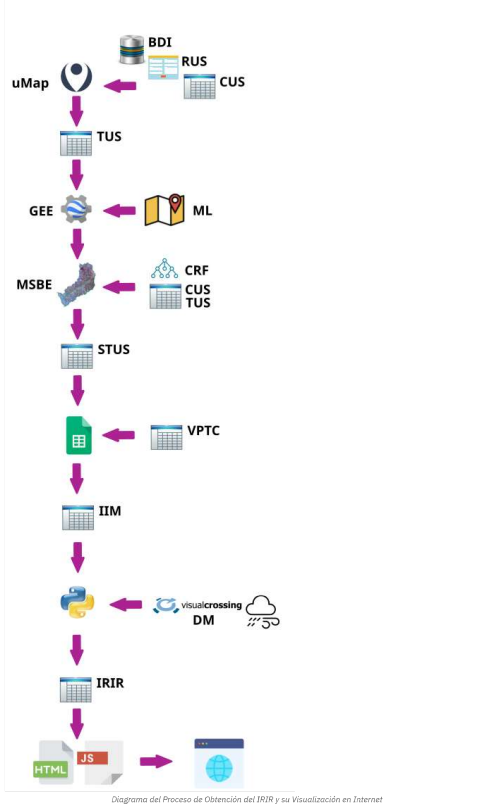
Machine Learning Methods for Wildfire Risk Assessment

Earth Science Informatics - ISSN 1865-0473 - Jan. 2025

doi.org/10.1087/e12145-024-01690-2

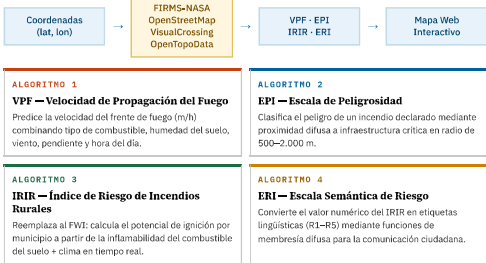
Algoritmos, conjuntos de datos y código fuente disponibles en: GitLab — *Ponderación del Riesgo y Predicción del Comportamiento de Incendios Rurales* (acceso abierto, CC BY-SA 4.0).

IV DIAGRAMA DEL PROCESO IRIR



IV MODELO COMPUTACIONAL PROPUESTO

El modelo integra cuatro algoritmos que operan bajo una arquitectura de flujo de datos unificada. La entrada es un único par de coordenadas GPS; todas las variables necesarias se obtienen en tiempo real a través de APIs de código abierto:



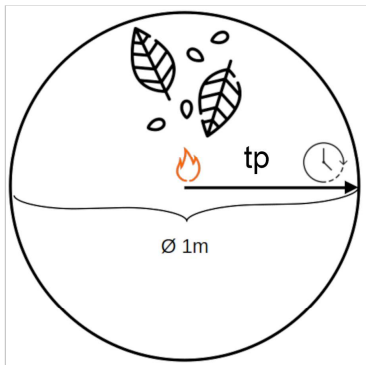
V ALGORITMO VPF — VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN DEL FUEGO

$$vpf = vpif \cdot css \cdot fvv \cdot fvp \cdot fhd$$

Cada factor se obtiene o calcula a partir de APIs abiertas en tiempo real

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	RANGO
vpif	Velocidad inicial de propagación según tipo de combustible (m/h)	9,65 – 38,65
css	Factor de sequedad del suelo (días desde última lluvia)	0 – 1
fvv	Factor de velocidad del viento superficial: 10% de vv	0 – ~10
fvp	Factor combinado viento / aspecto / pendiente del terreno	0 – 15
fhd	Factor de radiación solar / hora del día	>0 – 1

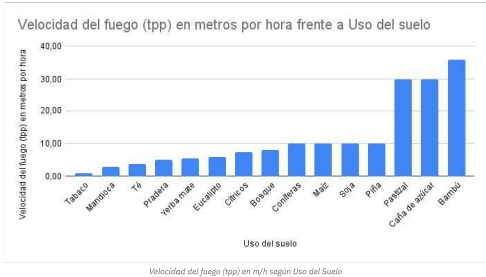
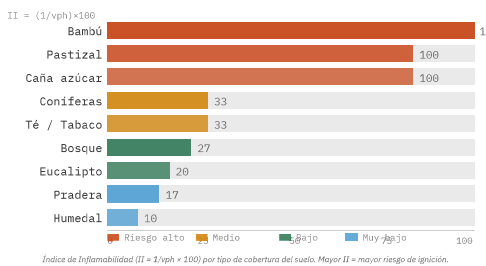
La pendiente se calcula mediante la **fórmula de Haversine** sobre 8 puntos de elevación circundantes (OpenTopoData / NASA SRTM 30 m). El secado del suelo se modela como función sinusoidal calibrada con datos empíricos de evaporación de la Estación Experimental INTA Cerro Azul (2022).



Medición del Tiempo de Combustión (tp)

VI ÍNDICE DE INFLAMABILIDAD POR TIPO DE COBERTURA DEL SUELO

22 clases de cobertura clasificadas con Random Forest (Sentinel-1/2, Google Earth Engine). Precisión global = 0,87; coeficiente Kappa = 0,85.



VI IRIR — ÍNDICE DE RIESGO DE INCENDIOS RURALES

$$IRIR_m = IIM_m \cdot FHS_m \cdot FT_m \cdot FPH_m \cdot FPO2_m \cdot FVV_m$$

m = índice de municipio (1..78), calculado diariamente a las 12:00 h

IIM_m = Índice de Inflamabilidad Municipal = $\sum (ID_c \cdot PS_j) \times 10$ - Sumatoria sobre 22 tipos de cobertura del suelo; calculado semestralmente a partir de la clasificación de imágenes satelitales.

FACTOR	DESCRIPCIÓN
FHS	Factor de humedad del suelo (función de deuda hídrica)
FT	Efecto de temperatura sobre inflamabilidad (+50% con T alta)
FPH	Interacción presión atmosférica — humedad relativa
FPO2	Disponibilidad de O ₂ según altitud (750–1.020 hPa)
FVV	Velocidad superficial del viento: 1 + (vv × 0,1)

Valor máximo del IRIR = **1.200** (100% pastizal, 7+ días sin lluvia, vientos a 100 km/h). Umbral de escala validado con registros diarios de los 78 municipios.

VI ERI — ESCALA SEMÁNTICA DE RIESGO (LÓGICA DIFUSA)

R1 Bajo	R2 Moderado	R3 Alto	R4 Muy Alto	R5 Extremo
------------	----------------	------------	----------------	---------------

Membresía difusa: funciones trapezoidales para las categorías extremas (R1, R5) y triangulares para las categorías interiores (R2–R4). Las etiquetas son compatibles con el estándar CFFDRS para garantizar interoperabilidad con otros sistemas.

La **Escala EPI de Peligrosidad** aplica la misma lógica difusa pero evalúa el contexto de un incendio **declarado**: pondera la proximidad a comunidades aborígenes (w=10), hospitales, áreas urbanas, escuelas, reservas naturales, plantas de almacenamiento de gas y tendidos eléctricos de alta tensión en radio de 500–2.000 m, consultados vía API Overpass-turbo.

$$P_1 = cat_1 + ((w_1 - 1) / 9) - 0,5$$
$$P_{max} = \max(P_1, P_2, \dots, P_n)$$

P: 4,5 → Extremo (R5) / R4 - P ∈ [3,5, 4,5] → Muy Alto (R4) / Naranja

IX VALIDACIÓN Y RESULTADOS

<10%	120 m
Error del modelo VPF frente a datos históricos reales	Margen de error en predicción de desplazamiento a 6 horas
20,7%	78
Casos en que el FWI subestimó el riesgo frente al IRIR	Municipios analizados (vs. 17 departamentos del FWI)

Caso de validación — Salto Encantado (01/02/2022): GPS (–26,9491, –54,8313), pendiente 12% (6,84°), aspecto 135° (ESE), viento 8,6 km/h a 148°. VPF calculado: **108,8 m/h**. Wildfire Analyst (WFA, parámetros constantes): 150 m/h. La predicción dinámica a 6 horas del modelo estuvo dentro de los 120 m del desplazamiento real del foco registrado por satélite.

IRIR vs. FWI — Parcelas controladas (mismas condiciones meteorológicas):

PARCELA	COMPOSICIÓN	FWI	IRIR
A	75% coníferas + 25% pastizal	65, 94	110, 62
B	75% pastizal + 25% coníferas	65, 94	130, 37

El FWI asigna valores idénticos a ambas parcelas independientemente de la composición del combustible. El IRIR diferencia correctamente el riesgo de ignición según la distribución real de la cobertura. En el 55,6% del total de comparaciones diarias, el FWI subestimó o sobrestimó el valor respecto al IRIR.

X CONCLUSIONES

- ✓ El algoritmo VPF alcanza un error de predicción <10% utilizando únicamente APIs abiertas y un par de coordenadas GPS, sin preprocesamiento experto.
- ✓ El IRIR supera al FWI en entornos de vegetación heterogénea; diferencia el riesgo en 78 municipios frente a los 17 departamentos del FWI.
- ✓ La escala semántica difusa (R1–R5) permite una comunicación ciudadana efectiva e integración con la señalización vial de peligro de incendio.
- ✓ Desplegado como sistema web interactivo de código abierto en sig.misiones.gov.ar para las autoridades provinciales en tiempo real.
- ➔ **Trabajo futuro:** integración de aprendizaje profundo (CNN/LSTM), resolución espacial sub-municipal, fusión de datos de redes sociales, análisis de escenarios de cambio climático.

Referencias (selección):

- [1] Rothermel, R.C. (1972). *A Mathematical Model for Predicting Fire Spread in Forest Fuels*. USDA Forest Service.
- [2] Cruz, M.G. & Alexander, M.E. (2019). Simplified 10% rule for fire spread. *Int. J. Wildland Fire*.
- [3] Zadeh, L.A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338–353.
- [4] Brys et al. (2025). *Environ. Model. Softw.* doi:10.1016/j.envsoft.2025.106355
- [5] Brys et al. (2025). *Earth Sci. Inform.* doi:10.1007/s12145-024-01690-z



Descarga — Tesis de Doctorado en Informática

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación, Universidad Nacional del Sur

Televisión Digital Interactiva (TVDI) para reducir las alteraciones de la marcha en adulto mayores

Autora: María Magdalena Rosado **Directora:** Dra. María José Abasolo **Codirector:** Dr. Telmo Silva
Tesis presentada para obtener el grado de Doctora en Ciencias Informáticas
Doctorado en Ciencias Informáticas, Facultad de Informática, Universidad Nacional de La Plata (UNLP)
Fecha de Exposición: 03/12/2025

Motivación

El envejecimiento poblacional incrementa las alteraciones de la marcha y el riesgo de caídas, comprometiendo la autonomía funcional. Los programas tradicionales presentan limitaciones estructurales de escalabilidad y adherencia en entornos domiciliarios. Este escenario evidencia la ausencia de infraestructuras computacionales formales capaces de trasladar la prescripción clínica a sistemas distribuidos con coherencia metodológica. Si bien la Televisión Digital Interactiva (TVDI) es una infraestructura estratégica por su alta penetración y familiaridad, su aplicación carece de formalización arquitectónica en contextos de rehabilitación funcional. Ante este desafío, la investigación propone un modelo computacional basado en TVDI que integra evaluación estructurada, personalización adaptativa y monitoreo desacoplado. La propuesta establece un marco metodológico replicable dentro de la ingeniería de software distribuido, contribuyendo a las Ciencias Informáticas aplicadas a la salud.

Aportes de la tesis

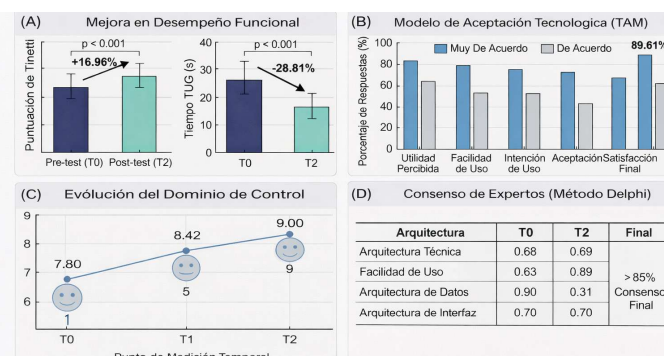
La investigación introduce un modelo arquitectónico y computacional para la rehabilitación funcional de la marcha basado en TVDI, sustentado en una arquitectura formal de microservicios que integra evaluación clínica estructurada, personalización adaptativa y monitoreo desacoplado en entornos domiciliarios. El modelo establece principios arquitectónicos para la integración sistemática de lógica clínica en sistemas interactivos distribuidos, transformando la TVDI en una infraestructura tecnológicamente estructurada y validada para la rehabilitación funcional. Esta propuesta se organiza bajo principios de arquitectura distribuida, especialización funcional y modularidad evolutiva, garantizando estabilidad operativa, mantenibilidad y escalabilidad de los servicios en salud digital.

El sistema adopta un esquema de microservicios con responsabilidades delimitadas donde los actores interactúan con servicios independientes, asegurando la separación entre lógica clínica, gestión de contenidos y visualización. El núcleo innovador reside en la formalización computacional de la prescripción terapéutica, transformando evaluaciones funcionales en insumos estructurados para un mecanismo formal de clasificación por nivel de riesgo y asignación personalizada de rutinas. La gestión de contenidos utiliza infraestructura NAS y Plex Media Server, permitiendo que la visualización en Smart TV opere como consumidor desacoplado sin contener lógica clínica.

Finalmente, el modelo incorpora un servicio independiente de registro para capturar métricas de adherencia, habilitando un esquema formal de trazabilidad en plataformas interactivas. El aporte se consolida con un marco metodológico que articula validación por expertos mediante Delphi, aceptación tecnológica con el modelo TAM y aplicación empírica con instrumentos clínicos estandarizados. Esta tesis formaliza un patrón arquitectónico transferible para la incorporación de lógica clínica en plataformas domiciliarias.

Resultados obtenidos

Este estudio analizó el impacto funcional y la robustez computacional del sistema March TV en entornos de laboratorio y domiciliarios en Guayaquil, evaluando cuatro dimensiones integradas: impacto funcional, experiencia humano-tecnología, validación estructural y robustez arquitectónica. En la dimensión funcional, se registró una mejora del 16.96% en la Escala de Tinetti y una reducción del 28.81% en el tiempo de la prueba *Timed Up and Go* (TUG), confirmando que la arquitectura de microservicios permitió trasladar la prescripción clínica al hogar sin pérdida de coherencia metodológica. Respecto a la experiencia humano-tecnología, el *Self-Assessment Manikin* (SAM) evidenció una evolución en la percepción de control de 7.80 a 9.00, mientras que el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) reportó un 89.61% de valoraciones en el nivel superior para utilidad y facilidad de uso. Estos indicadores validan que la modularidad del sistema no introdujo fricción cognitiva ni barreras de adopción en la población adulta mayor participante. La validación estructural alcanzó un consenso superior al 85% mediante el método Delphi, ratificando la pertinencia del esquema arquitectónico como marco organizador del proceso terapéutico distribuido. Finalmente, la robustez se confirmó por la estabilidad operativa del sistema bajo condiciones adversas, validando empíricamente una infraestructura computacional formal para la rehabilitación funcional distribuida y escalable en salud digital. La arquitectura demostró una resiliencia estructural y metodológica.



Líneas de I+D Futuras

Las futuras líneas de trabajo se centran en fortalecer la dimensión computacional del modelo mediante la integración de algoritmos de aprendizaje automático para la adaptación terapéutica en tiempo real. Se desarrollarán estrategias de tolerancia a fallos y almacenamiento local sincronizable para entornos con conectividad inestable. Asimismo, se explorará la inclusión de sensores biomecánicos y se validará la escalabilidad del sistema en la nube. Finalmente, se evaluará la transferibilidad en diversas patologías motoras.

Uso de técnicas de Ludificación en la gestión de proyectos de sistemas de información



Patricia R. Cristaldo, Lucía I. Thea, Luciana G. Valiente

Grupo de Investigación en Bases de Datos

Departamento Ingeniería en Sistemas de Información, UTN - FRCU, Entre Ríos, Argentina

{cristaldop, theal, valientel} @frcu.utn.edu.ar

María Daniela López de Luise

CI2S Labs- Computational Intelligence & Information Systems Lab, Buenos Aires

daniela_idl@ieee.org

Contexto

El presente trabajo se desarrolla en el ámbito del proyecto *Uso de técnicas de Ludificación en la gestión de proyectos de sistemas de información (LUDGEPI) (CUSIEC542)* del Grupo de Investigación en Bases de Datos, perteneciente al Departamento Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay.

Objetivo de la Investigación

Definir, diseñar e implementar un entorno ludificado general basado marco de medición para determinar la aplicabilidad y evaluación de las metodologías de gestión de proyectos.

- Estudiar el comportamiento de diversas técnicas de ludificación y que resulten significativas en la gestión de proyectos.
- Definir y diseñar una plataforma ludificada asentada a un marco de medición que contiene un conjunto de métricas e indicadores aplicados a la gestión completa de un proyecto: alcance, tiempo, costos, calidad, recursos, interesados, comunicaciones, riesgos y adquisiciones.
- Validar la plataforma ludificada en diversos proyectos de contextos diferentes a fin de ampliar la muestra de estudio para generalizar los hallazgos. Es decir, el propósito de aplicar gamificación en el campo de la gestión de proyectos está directamente relacionado con mejorar la participación de los interesados en el proyecto.
- Establecer un trabajo colaborativo para reotroalimentar el aprendizaje, a partir de la implementación de un entorno lúdico, aprovechando el alto potencial para mejorar los procesos vinculados con la gestión de proyectos.
- Generar modelos de comportamiento predictivo y perfiles de funcionamiento.
- Generar y socializar mejores prácticas en gestión de proyectos de sistemas de información, aportando a los factores de éxito en la gestión de proyectos.
- Capacitar e integrar un grupo de docentes y alumnos en el *know how* específico para trabajar e investigar en la temática.



Figura 2: Primer nivel entorno ludificado.



Figura 3 Segundo nivel entorno ludificado.

Contribución

Desarrollar e implementar un entorno ludificado a un marco de medición que permita determinar la aplicabilidad y realizar una evaluación transversal de metodologías de gestión de proyectos, a partir del análisis de expresiones textuales presentes en la descripción de los proyectos, tal lo que muestra la Fig. 1.



Figura 1: Proceso para la obtención de Enunciado de Negocio a partir del uso de Ludificación

Resultados obtenidos y esperados

En este contexto, se muestran avances, Fig. 2-3, de la aplicación de técnicas de ludificación que ayudan a la descripción del alcance de un proyecto, y donde es posible generar un documento técnicamente de calidad. Estos primeros resultados admiten confirmar que la ludificación facilita la adquisición de suficiente información, motiva a los interesados, y permite completar un documento formal a través de un juego.

Formación de recursos humanos

Este proyecto dio origen a una nueva línea de investigación dentro del Grupo de Investigación en Bases de Datos de la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional. En el marco del mismo, una investigadora ha desarrollado su tesis doctoral y dos investigadoras se encuentran desarrollando sus trabajos de especialización.

Asimismo, el proyecto cuenta con la colaboración de dos becarios graduados con beca de iniciación a la investigación, quienes tienen previsto continuar su formación mediante estudios de posgrado en el área temática abordada. Además, participan cuatro becarios alumnos de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información, que inician su formación en actividades de investigación.

Además, se incorporan estudiantes de grado para el desarrollo de trabajos de práctica supervisada, fortaleciendo así la formación académica y la integración temprana a la investigación científica.



XXVIII Workshop de Investigadores en
Ciencias de la Computación