

# 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 explicitación 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:**

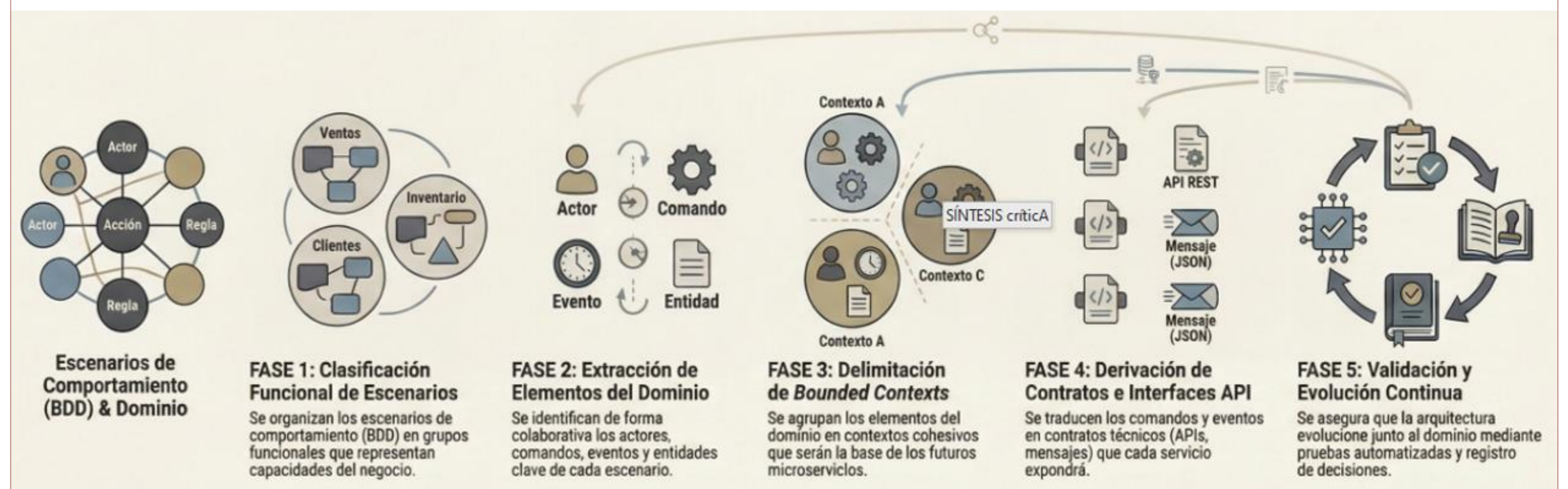
- Ausencia de un proceso integral, trazable y reproducible
- Falta de articulación entre comportamiento y arquitectura

**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.

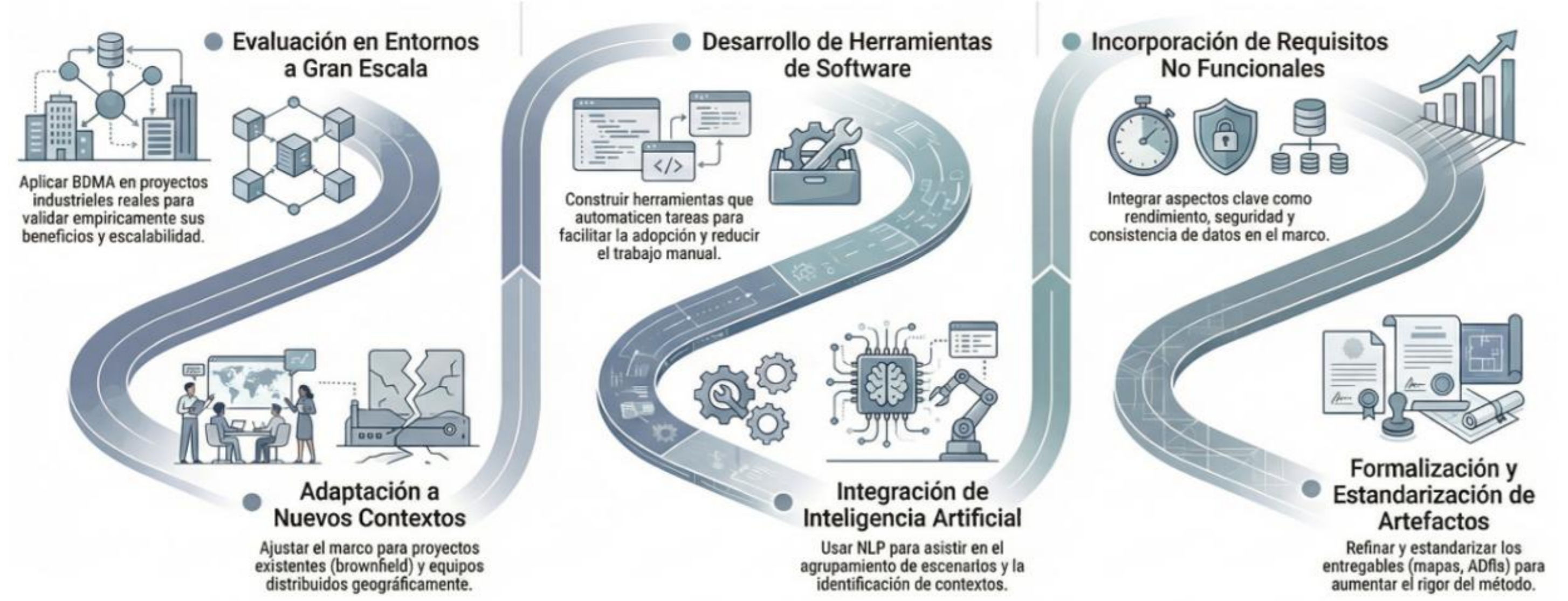


#### 4. Ciclo de Consolidación

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



### 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 JIISIC 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>