

CoDEvo: Column family Database Evolution using model transformations

*Pablo Suárez-Otero, **Michael J. Mior, *M^a José Suárez-Cabal,
*Javier Tuya



*Grupo de Investigación en Ingeniería del Software (Univ. de Oviedo)
<http://giis.uniovi.es>

**Rochester Institute of Technology, Rochester (NY, USA)

XXVIII Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos
A Coruña, 17 de Junio de 2024

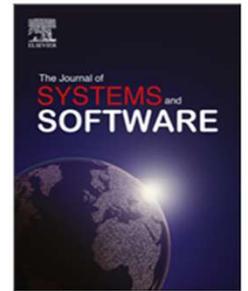




Contents lists available at [ScienceDirect](#)

The Journal of Systems & Software

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jss



CoDEvo: Column family database evolution using model transformations[☆]

Pablo Suárez-Otero^{a,*}, Michael J. Mior^b, María José Suárez-Cabal^a, Javier Tuya^a

^a University of Oviedo, Campus de Viesques, Gijón, Asturias, Spain

^b Rochester Institute of Technology, Henrietta, NY, USA

DOI: 10.1016/j.jss.2023.111743

- Enviado: Agosto 2022
- Aceptado y publicado online: Mayo 2023
- Publicado Open Access: Septiembre 2023

Agradecimientos:

- Proyecto TIN2016–76956-C3–1-R financiado por Ministerio de Economía y Competitividad
- Proyecto PID2019–105455GB-C32 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033
- Beca Severo Ochoa PA-21-PF-BP20-184 financiada por el Principado de Asturias
- Proyecto PID2022-137646OB-C32 financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033

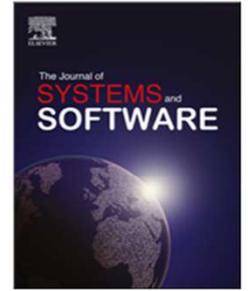




Contents lists available at [ScienceDirect](#)

The Journal of Systems & Software

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jss



CoDEvo: Column family database evolution using model transformations[☆]

Pablo Suárez-Otero^{a,*}, Michael J. Mior^b, María José Suárez-Cabal^a, Javier Tuya^a

^a University of Oviedo, Campus de Viesques, Gijón, Asturias, Spain

^b Rochester Institute of Technology, Henrietta, NY, USA



DOI: 10.1016/j.jss.2023.111743



Universidad de Oviedo

Impacto del medio de difusión

Journal Impact Factor - JIF (JCR)

(Indicador correspondiente al último año disponible en este portal, año 2022)

Año 2022

Factor de impacto de la revista: 3.5

Factor de impacto sin autocitas: 3.3

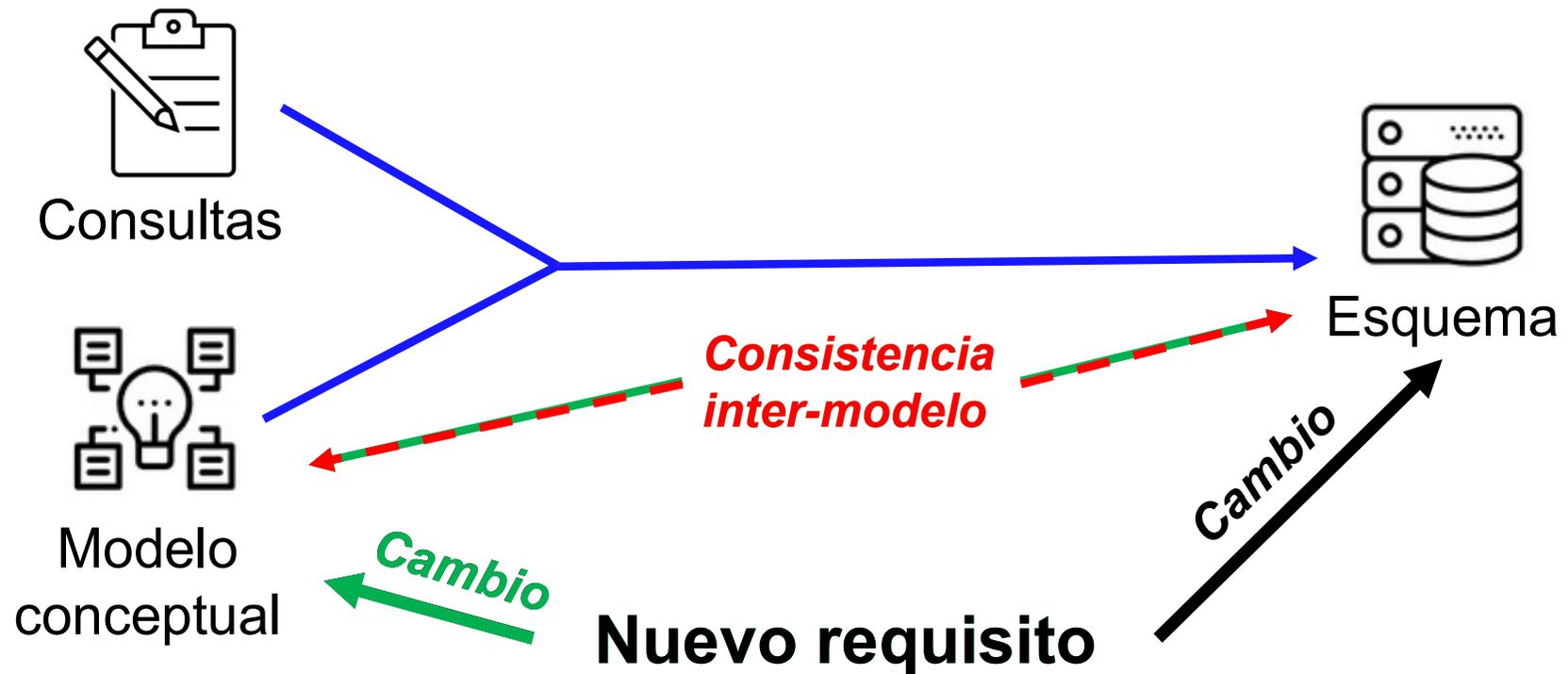
Cuartil mayor: Q2

Área: COMPUTER SCIENCE, SOFTWARE ENGINEERING Cuartil: **Q2** Posición en el área: **34/108** (Edición: SCIE)

Área: COMPUTER SCIENCE, THEORY & METHODS Cuartil: **Q2** Posición en el área: **34/111** (Edición: SCIE)



Introducción



Objetivos



Identificar cambios a nivel de modelo conceptual

- Estudio de la evolución del esquema en proyectos open-source



Asegurar el mantenimiento de la consistencia inter-modelo

- CoDEvo: Column-oriented Database Evolution

Proyectos y cambios



Analizados 9 proyectos open-source



Cambios comunes (4)

Nueva entidad, atributo o relación
Borrar atributo



Cambios poco frecuentes (6)

Nueva clave primaria o relación débil
Borrar entidad o clave primaria
Separar atributo
Actualizar cardinalidad en relación



Otros cambios (3)

Unir entidades
Separar entidad
Eliminar relación

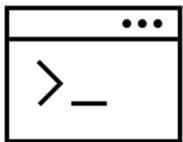
Ejemplo

Proyecto PowSybl: Framework análisis y simulaciones de sistemas de energía

- 188 versiones, 35 versiones con cambios en el esquema de la base de datos
- Aplicación Java
- Base de datos Cassandra

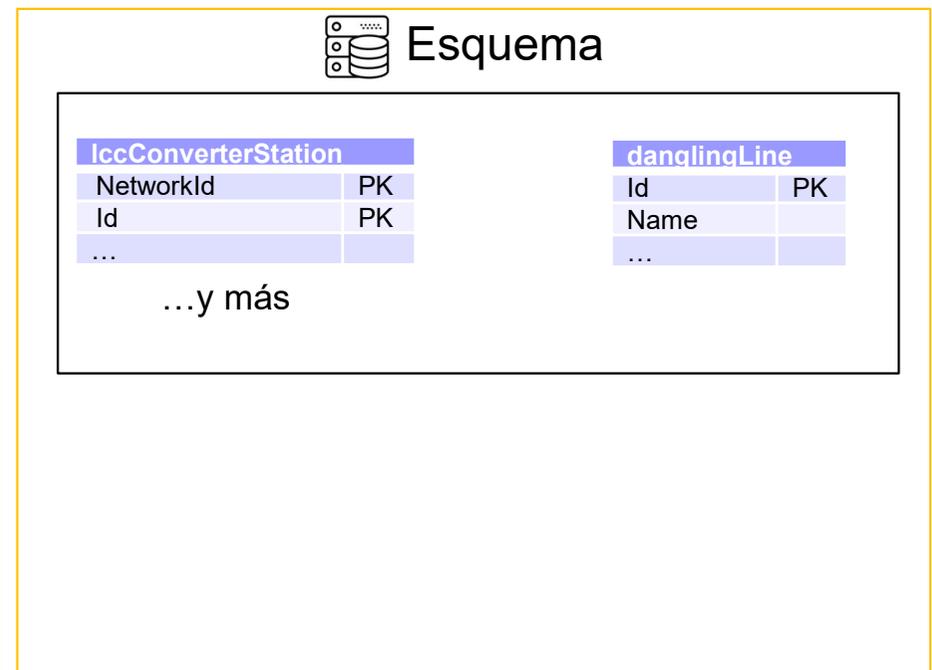
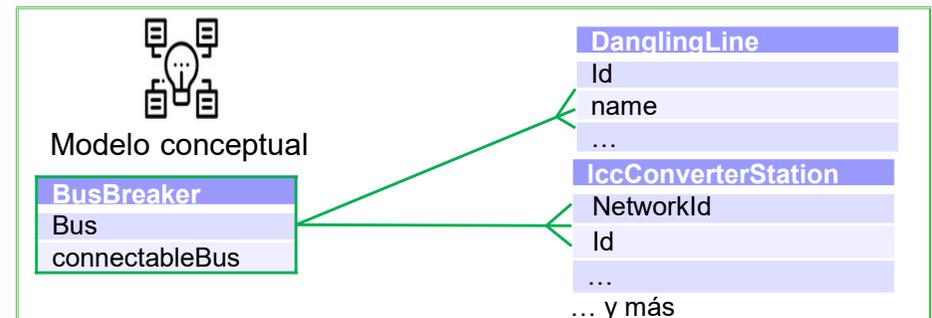
Repositorio: <https://github.com/powsybl/powsybl-network-store>

Nuevo requisito: Anadir información de busbreaker



App cliente

```
public DanglingLine add() {  
    Resource<DanglingLineAttributes>  
    resource =  
    Resource.danglingLineBuilder().id(id)  
    .attributes(DanglingLineAttributes.builder()  
    .name(name).node(node)
```



Ejemplo

Consistencia inter-modelo: Recuperada después de solucionar el defecto
Integridad de datos: Perdida al no insertar datos correspondientes durante una semana

- Solución propuesta:
- Usar un modelo conceptual explícito
 - **Sistematizar la evolución del esquema** para cambios conceptuales
 - **Aplicación Java**

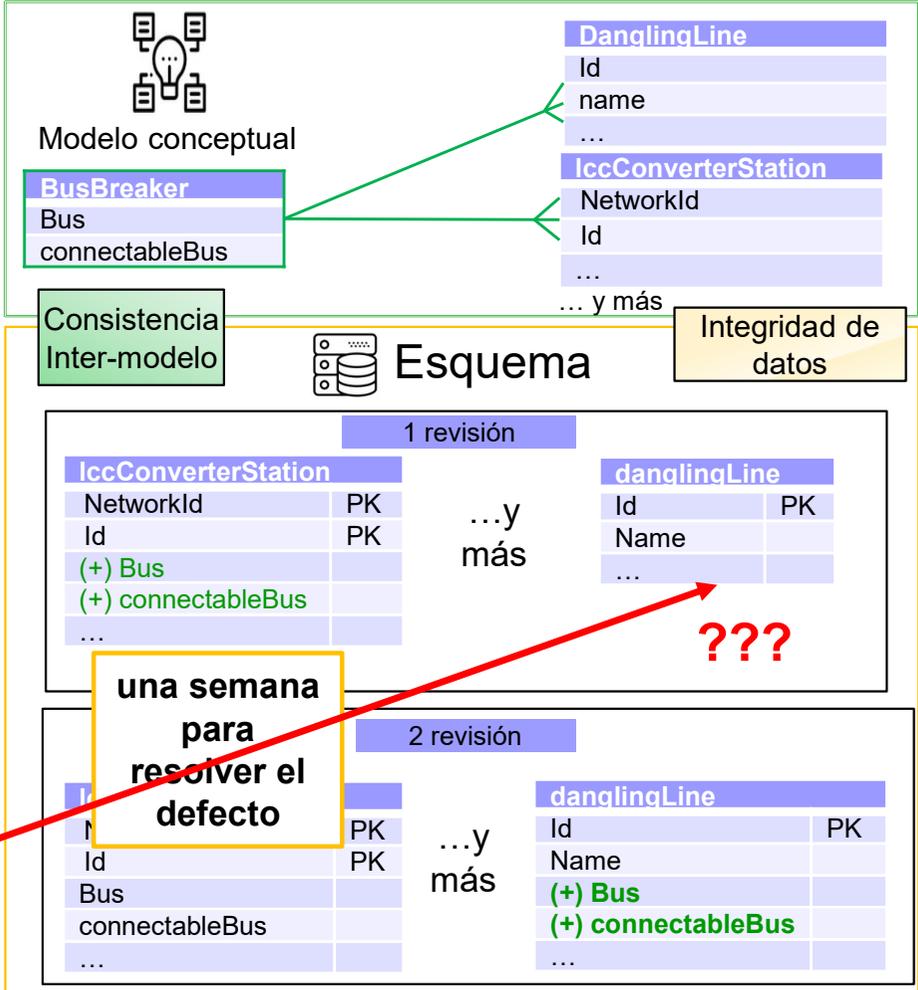
Repositorio: <https://github.com/powsybl/powsybl-network-store>
 Commit V1 (3c962d5): Add busbreakerview
 Commit V2 (49a2745): Fix bus/breaker topology

Nuevo requisito: Anadir información de busbreaker

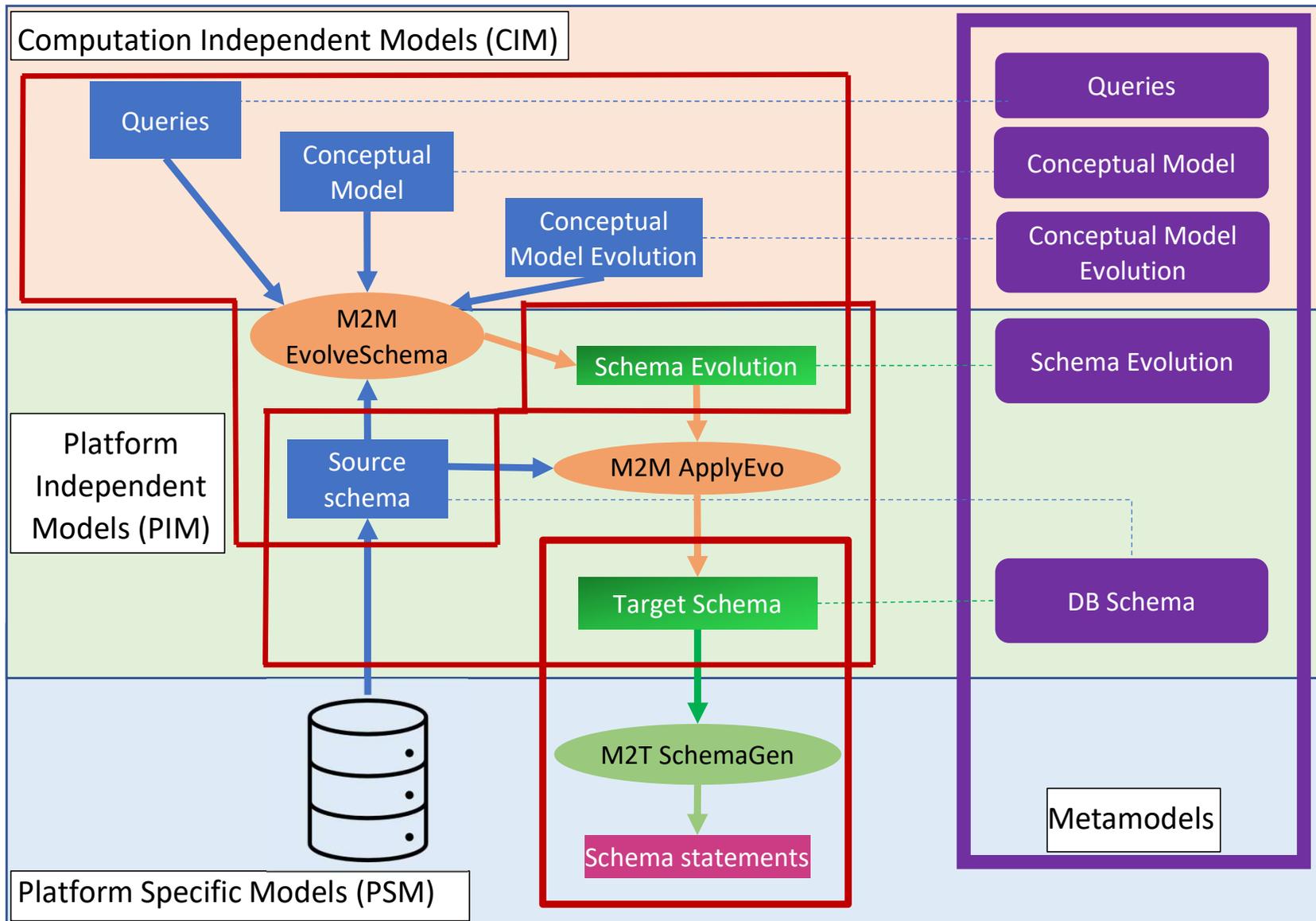
```

public DanglingLine add() {
    Resource<DanglingLineAttributes>
    resource =
    Resource.danglingLineBuilder().id(id)
    .attributes(DanglingLineAttributes.builder()
    .name(name).node(node)
    (+).bus(bus)
    (+).connectableBus(connectableBus)
    }
    
```

App cliente



Modelos CoDEvo



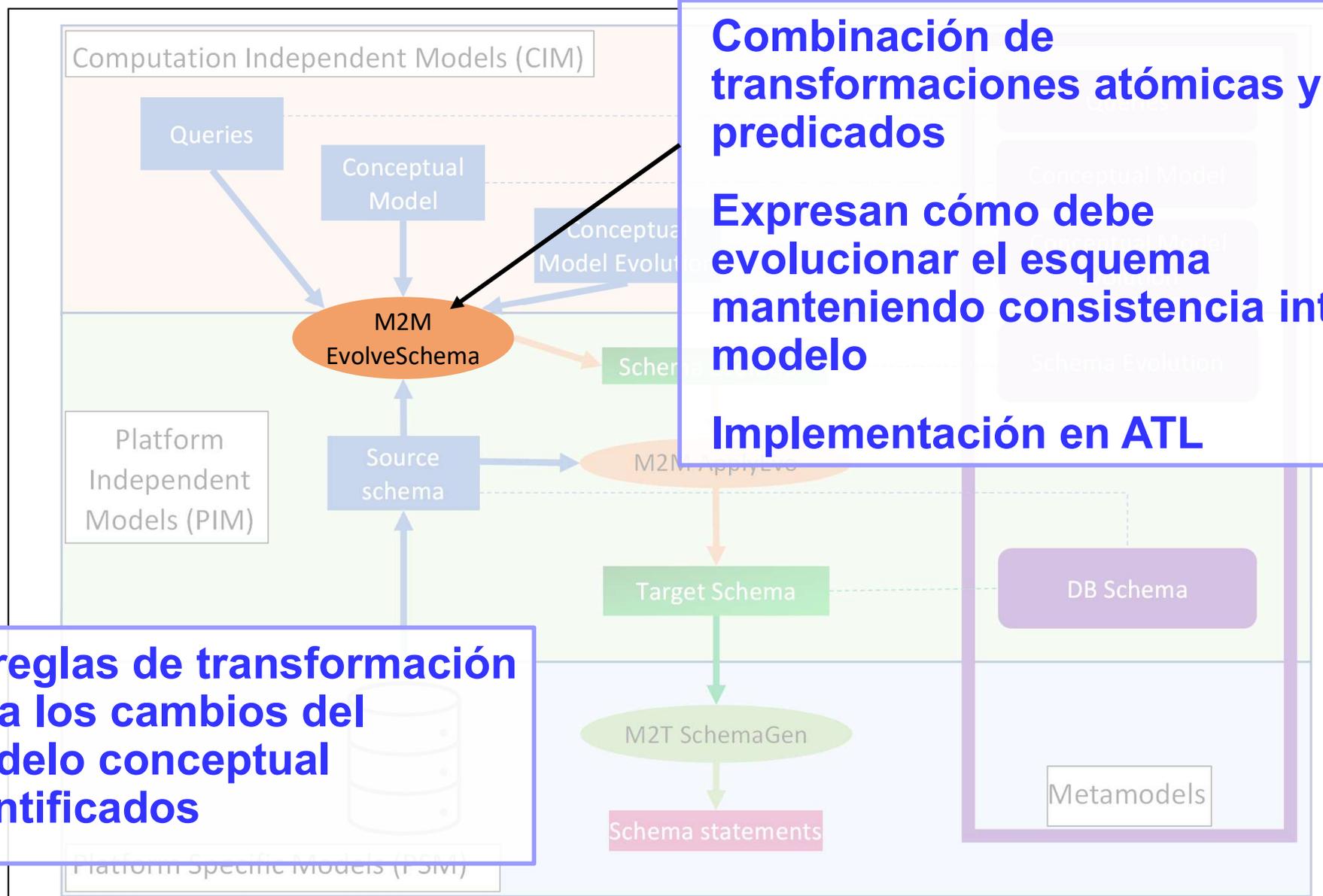
Reglas de transformación en CoDEvo

Combinación de transformaciones atómicas y predicados

Expresan cómo debe evolucionar el esquema manteniendo consistencia inter-modelo

Implementación en ATL

19 reglas de transformación para los cambios del modelo conceptual identificados



Validación

Versiones de proyectos Open-Source con cambios a nivel conceptual:

1. Aplicar CoDEvo

2. Comparar esquemas CoDEvo y disponibles en el repositorio

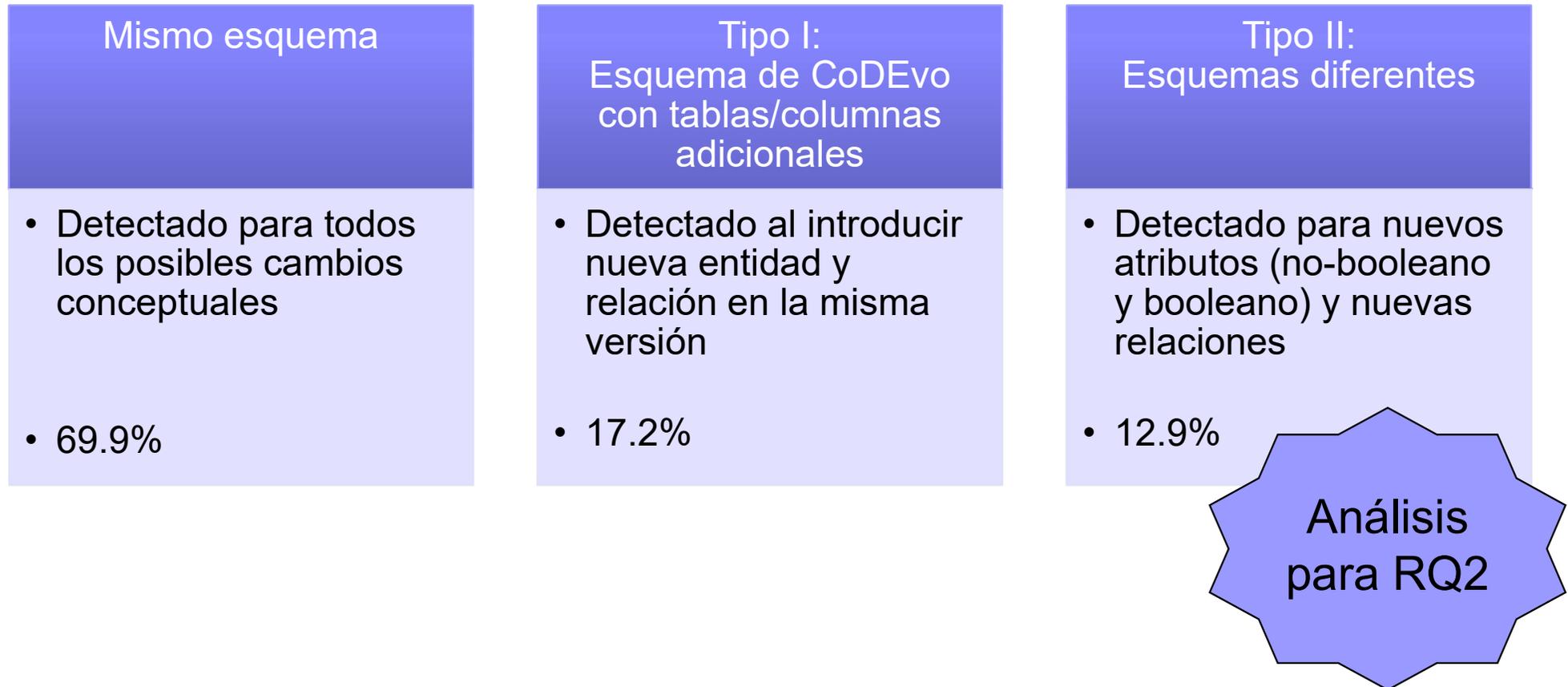


Preguntas de investigación:

RQ1: Diferencias entre esquemas de CoDEvo y de los repositorios

RQ2: Validez de esquemas de CoDEvo

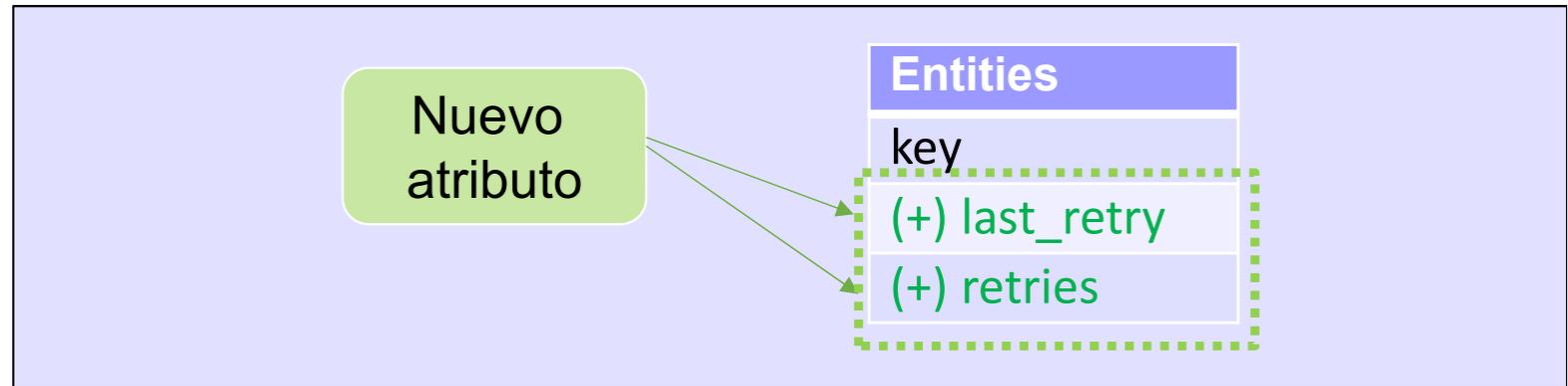
RQ1. Diferencias entre esquemas de CoDEvo y de repositorios



RQ2: Validez de esquemas de CoDEvo. Añadir un nuevo atributo



Modelo conceptual



Repositorio previo

Nuevo repositorio

CoDEvo

- Datos pueden ser consultados en ambos esquemas
- Esquema de CoDEvo reduce desnormalización

entities	
key	PK
...	

search_dispatcher_queue	
entity_urn	PK
last_retry	
retries	

entities	
key	PK
...	
last_retry	
retries	



Conclusiones

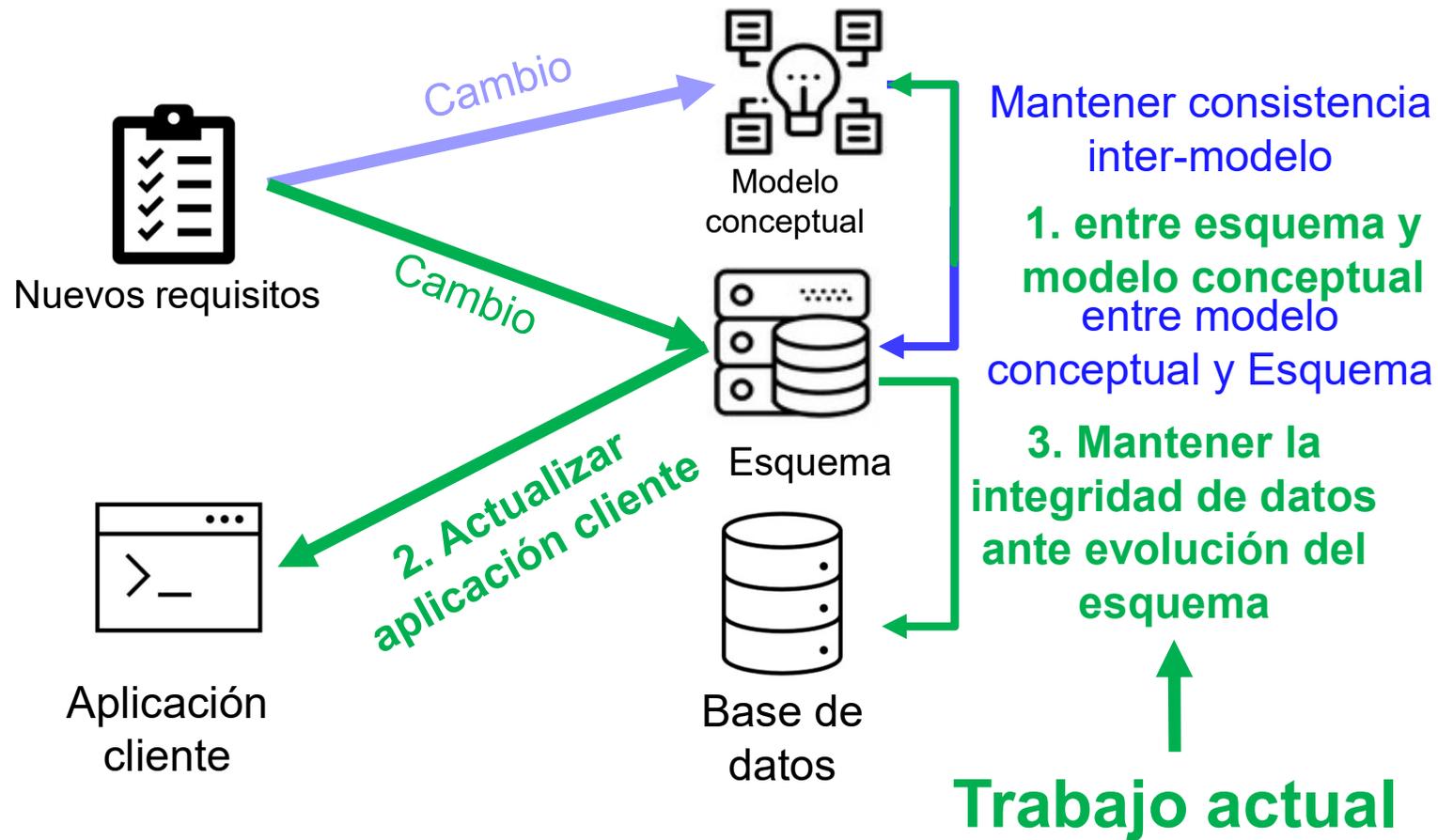
Enfoque MDE provee las instrucciones para la evolución del esquema

Estandariza la evolución del esquema

Ayuda a los desarrolladores a evolucionar el esquema ante cambios en el modelo conceptual

Evita la pérdida de información por errores de diseño

Trabajo futuro



Agradecimientos:

- Proyecto TIN2016-76956-C3-1-R financiado por Ministerio de Economía y Competitividad
- Proyecto PID2019-105455GB-C32 financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033
- Beca Severo Ochoa PA-21-PF-BP20-184 financiada por el Principado de Asturias
- Proyecto PID2022-137646OB-C32 financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033

CoDEvo: Column family Database Evolution using model transformations



Gracias por su atención
Preguntas



M^a José Suárez-Cabal

XXVIII Jornadas de Ingeniería del Software y Bases de Datos
A Coruña, 17 de Junio de 2024

