



# VIII Conferencia Anual de la Asociación Española de Métricas de Sistemas Informáticos

## Calidad en Modelos Conceptuales: Un Análisis Multidimensional de Modelos Cuantitativos basados en la ISO 9126

**Beatriz Marín, Nelly Condori-Fernández y Oscar Pastor**

Grupo de Investigación OO-Method  
Departamento de Sistemas Informáticos y Computación  
Universidad Politécnica de Valencia, España

# Agenda

---

- Introducción
- Modelos de calidad
- Métricas para modelos conceptuales orientados a objeto
- Análisis multidimensional
- Aseguramiento de la calidad en modelos conceptuales: Algunas razones técnicas
- Conclusiones y trabajo futuro

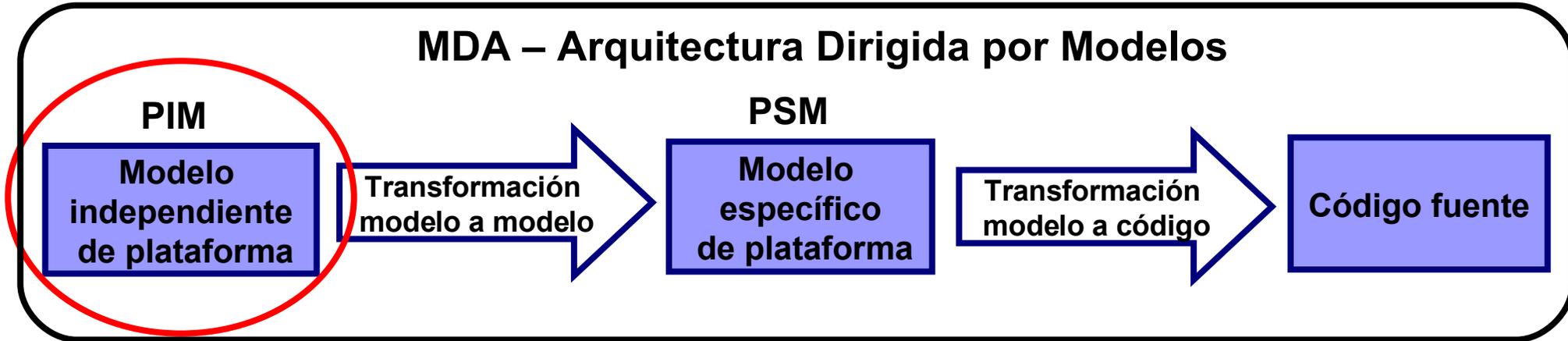
# Agenda

---

- **Introducción**
- Modelos de calidad
- Métricas para modelos conceptuales orientados a objeto
- Análisis multidimensional
- Aseguramiento de la calidad en modelos conceptuales: Algunas razones técnicas
- Conclusiones y trabajo futuro

# Introducción - Motivación

## MDA – Arquitectura Dirigida por Modelos

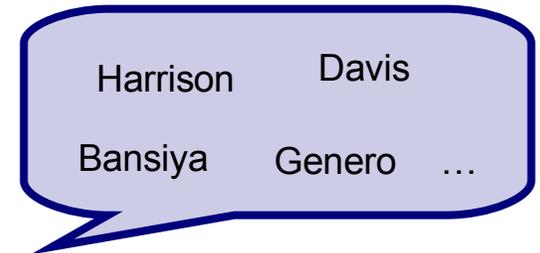


Recurso fundamental



## Asegurar la calidad

- Evitar propagación de errores
- Evitar alto coste de corrección



# Introducción - Objetivos

---

- Identificar las características y sub-características **ISO 9126** relacionadas a las métricas.
- Análizar las métricas según perspectivas de **Krogstie**.
- Identificar **razones** de aseguramiento de calidad desde visión organizacional.

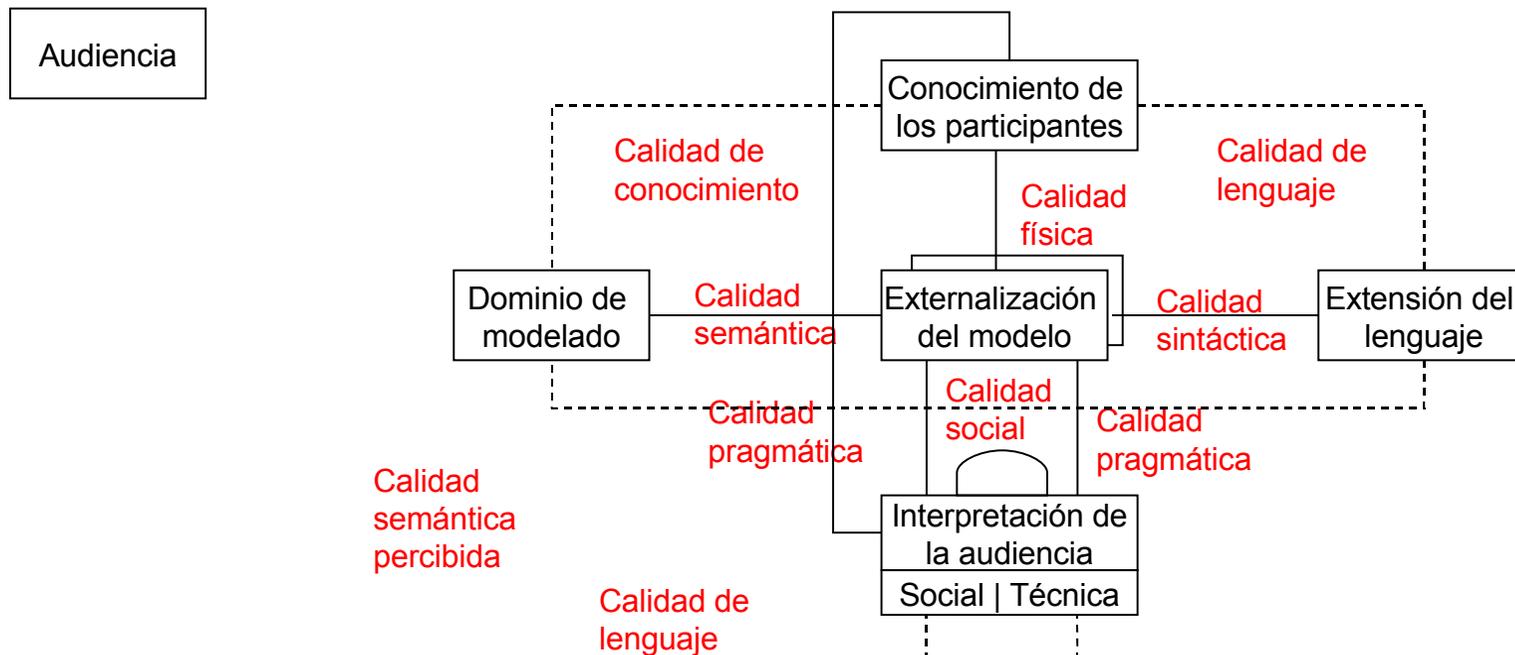
# Agenda

---

- Introducción
- Modelos de calidad
- Métricas para modelos conceptuales orientados a objeto
- Análisis multidimensional
- Aseguramiento de la calidad en modelos conceptuales: Algunas razones técnicas
- Conclusiones y trabajo futuro

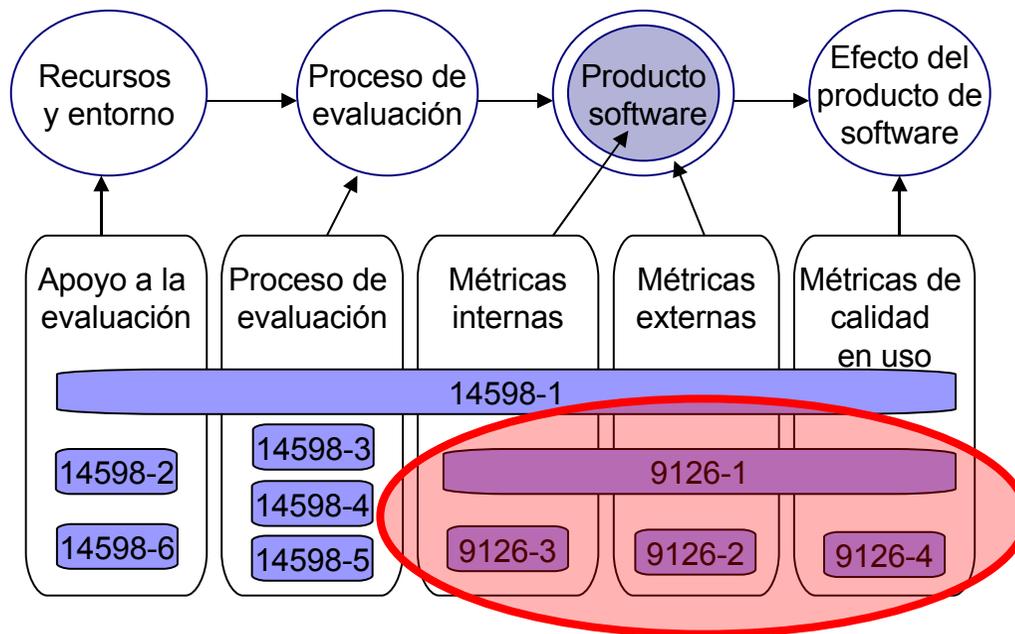
# Modelo de calidad de Krogstie

- Conceptualiza la calidad de los sistemas de información teniendo en cuenta la **evolución continua** y las **características sociales** de las organizaciones.



# Modelo de calidad ISO 9126

- El estándar ISO/IEC 9126 especifica **características** y **métricas** de la calidad del software, y el estándar ISO/IEC 14598 especifica la **evaluación** de productos de software.



# Modelo de calidad ISO 9126-1

---

- **Funcionalidad**
  - Adecuación
  - Corrección
  - Interoperabilidad
  - Seguridad
  - Conformidad
  
- **Fiabilidad**
  - Madurez
  - Tolerancia a fallos
  - Recuperabilidad
  - Conformidad
  
- **Usabilidad**
  - Comprensibilidad
  - Aprendibilidad
  - Operabilidad
  - Atractividad
  - Conformidad
  
- **Eficiencia**
  - Comportamiento temporal
  - Utilización de recursos
  - Conformidad
  
- **Mantenibilidad**
  - Analizabilidad
  - Cambiabilidad
  - Estabilidad
  - Facilidad de pruebas
  - Conformidad
  
- **Portabilidad**
  - Adaptabilidad
  - Instalabilidad
  - Coexistencia
  - Reemplazabilidad
  - Conformidad

# Agenda

---

- Introducción
- Modelos de calidad
- Métricas para modelos conceptuales orientados a objeto
- Análisis multidimensional
- Aseguramiento de la calidad en modelos conceptuales: Algunas razones técnicas
- Conclusiones y trabajo futuro

# Métricas para modelos conceptuales orientados a objetos

## ■ Métricas CK → Mantenibilidad

Métrica	Sub-Característica ISO 9126
Métodos ponderados por clase, según su complejidad.	Analizabilidad
Longitud máxima desde una clase hasta la raíz de la jerarquía de herencia en la que participa.	Analizabilidad Cambiabilidad Estabilidad
Número de descendientes de una clase.	Analizabilidad Cambiabilidad
Número de clases con la que una clase está acoplada.	Analizabilidad Cambiabilidad Estabilidad
Número de métodos existentes en el conjunto de respuestas de una clase.	Analizabilidad

# Métricas para modelos conceptuales orientados a objetos

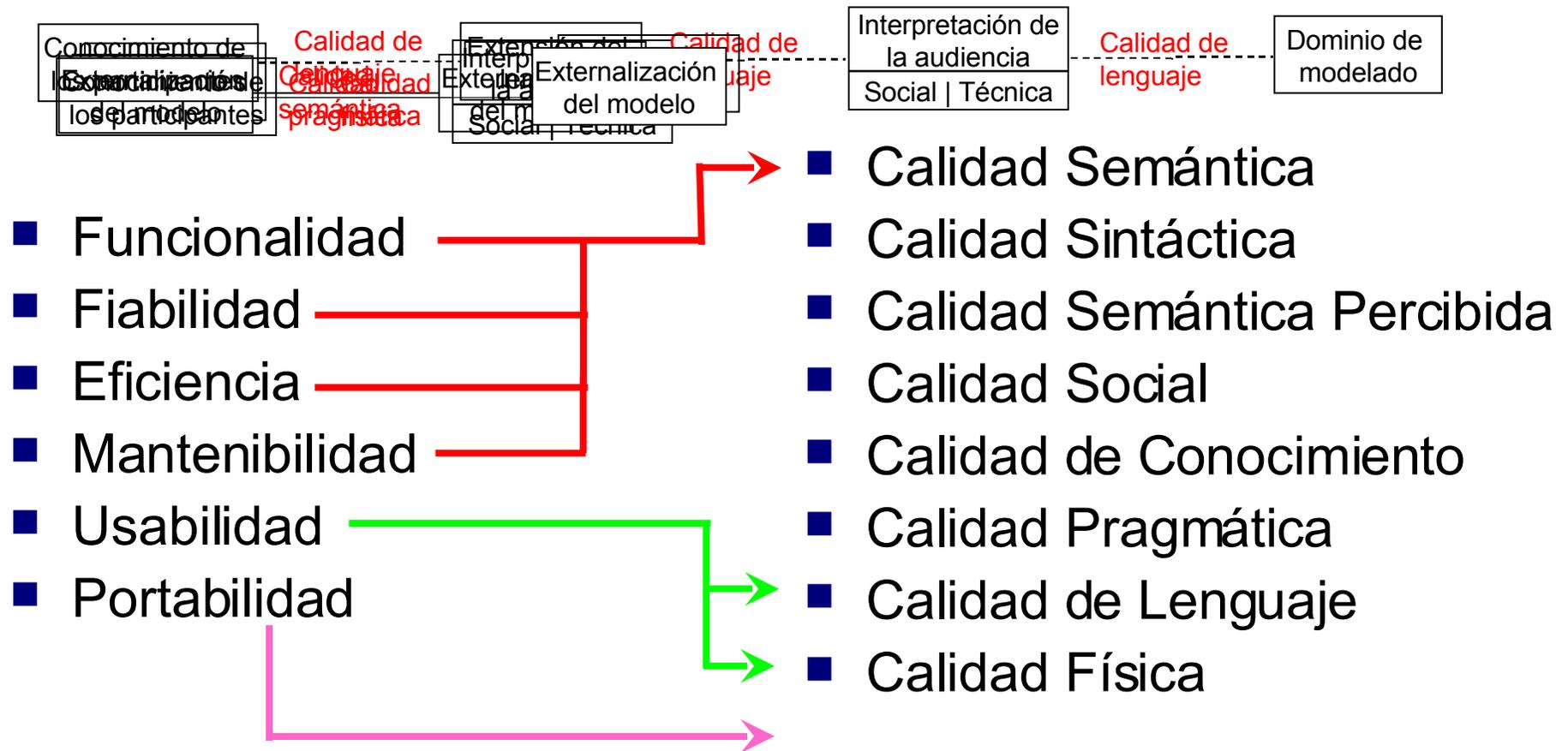
Propuestas	Característica ISO 9126
CK	Mantenibilidad
Li y Henry	Mantenibilidad
MOOD	Mantenibilidad
Lorenz y Kidd	Mantenibilidad
Marchesi	Mantenibilidad
Harrison et al	Mantenibilidad
Bansiya & Davis	Mantenibilidad
Genero et al	Mantenibilidad
JA Cruz-Lemus et al	Mantenibilidad
Kiewkanya et al	Mantenibilidad

# Agenda

---

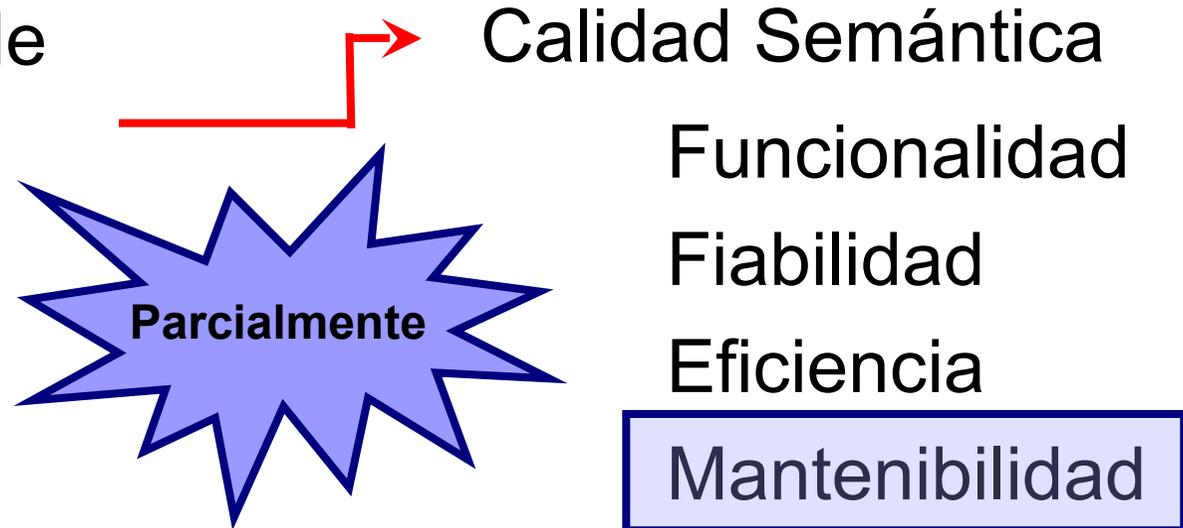
- Introducción
- Modelos de calidad
- Métricas para modelos conceptuales orientados a objeto
- **Análisis multidimensional**
- Aseguramiento de la calidad en modelos conceptuales: Algunas razones técnicas
- Conclusiones y trabajo futuro

# Análisis Multidimensional – ISO 9126



# Análisis Multidimensional – Métricas

- Todas las propuestas contribuyen a la característica de **mantenibilidad**.



# Análisis Multidimensional – Métricas

Propuestas	Analizabilidad	Cambiabilidad	Estabilidad	Facilidad de pruebas
CK	6/6	4/6	3/6	0/6
Li y Henry	4/4	1/4	1/4	0/4
MOOD	6/6	2/6	1/6	0/6
Lorenz y Kidd	12/12	3/12	5/12	0/12
Marchesi	12/12	6/12	4/12	0/12
Harrison et al	1/1	1/1	1/1	0/1
Bansiya & Davis	11/11	7/11	5/11	0/11
Genero et al	16/16	8/16	6/16	0/16
JA Cruz-Lemus et al	9/9	1/9	0/9	0/9
Kiewkanya et al	6/6	2/6	0/6	0/6
Total	83/83	35/83	26/83	0/83

# Agenda

---

- Introducción
- Modelos de calidad
- Métricas para modelos conceptuales orientados a objeto
- Análisis multidimensional
- Aseguramiento de la calidad en modelos conceptuales: Algunas razones técnicas
- Conclusiones y trabajo futuro

# Aseguramiento de la calidad en modelos conceptuales: Algunas razones técnicas

- **Razón 1:** Las métricas revisadas no contribuyen a la medición de la **funcionalidad** de los modelos conceptuales.
  - Modelos de requisitos: Trazabilidad – Tamaño funcional
- **Razón 2:** Las métricas revisadas no contribuyen a la medición de la característica de **usabilidad** de los modelos conceptuales.
  - Modelos de presentación

# Aseguramiento de la calidad en modelos conceptuales: Algunas razones técnicas

- **Razón 3:** Algunas características **no** pueden ser medidas en los modelos conceptuales, sino que deben ser medidas en los productos finales.
  - Fiabilidad, Eficiencia y Portabilidad
- **Razón 4:** No existe **un modelo de calidad** que permita medir todas las características de calidad definidas en el estándar ISO 9126.

# Aseguramiento de la calidad en modelos conceptuales: Algunas razones técnicas

- **Razón 5:** El estándar ISO 9126 no profundiza en las características **sociales** de las organizaciones.

ISO 9126



Calidad Física  
Calidad Semántica  
Calidad Pragmática  
Calidad del Lenguaje

Calidad  
Semántica  
Percibida

Calidad Social

Calidad del  
Conocimiento

Calidad  
Sintáctica

# Agenda

---

- Introducción
- Modelos de calidad
- Métricas para modelos conceptuales orientados a objeto
- Análisis multidimensional
- Aseguramiento de la calidad en modelos conceptuales: Algunas razones técnicas
- Conclusiones y trabajo futuro

# Conclusiones y trabajo futuro

---

- El modelo de calidad de Krogstie y el estándar ISO 9126 conceptualizan la calidad de los productos de software de maneras **diferentes**.
- Revisión de conjunto representativo de métricas que permiten evaluar la calidad en etapas tempranas del ciclo de desarrollo de software:
  - **Mantenibilidad**
- El estándar ISO 9126 no cubre todas las perspectivas de calidad definidas por Krogstie:
  - Calidad física, semántica, pragmática y de lenguaje



# Conclusiones y trabajo futuro

---

- El análisis de las métricas según las perspectivas de Krogstie refleja que sólo se contribuye de manera **parcial** a la calidad semántica.
- Se han identificado **cinco** razones por las que los modelos cuantitativos no son suficientes para asegurar la calidad de los modelos conceptuales desde una visión industrial.



Trabajo futuro: Definición de **un modelo cuantitativo de calidad**, que contribuya al aseguramiento de la calidad de los modelos conceptuales según el estándar ISO 9126.



# VIII Conferencia Anual de la Asociación Española de Métricas de Sistemas Informáticos

**Muchas gracias por su  
atención...**

**¿Preguntas?**