

# MÁSTER INTERUNIVERSITARIO

## MÉTODOS FORMALES EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

**Ricardo Peña**

Coordinador académico del máster  
Universidad Complutense Madrid

**Manuel Carro**

Coordinador máster en UPM  
Universidad Politécnica de Madrid e IMDEA Software

**Juan de Lara**

Coordinador máster en UAM  
Universidad Autónoma de Madrid



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

**UAM** Universidad Autónoma  
de Madrid



**POLITÉCNICA**

# LOS MÉTODOS FORMALES

**Métodos formales: Métodos de desarrollo de software que emplean técnicas matemáticas para asegurar su corrección**

**Fallos en software crítico pueden ocasionar grandes pérdidas económicas, y poner en peligro vidas humanas**

- Formalización pobre (o inexistente) de requisitos o diseño
- Ausencia de verificación rigurosa de su implementación

# LOS MÉTODOS FORMALES

Métodos formales

Factores humanos



Metodología de desarrollo de

(falta de) requisitos o diseño  
deficiente de su implementación

# LOS MÉTODOS FORMALES

Mé  
so  
as

Breast cancer scan error may have led to death of 270 women in England

USNews

ALEXA LARDIERI  
May 3rd 2018 10:25AM



VA241 • SES-14 & Al Yah 3 - January 25, 2018

(tente) de requisitos o diseño  
osa de su implementación

# LOS MÉTODOS FORMALES

Mé  
so  
as



Breast cancer scan error may have led  
to death of 270 women in England

USNews

ALEXA  
May 3rd



# LOS MÉTODOS FORMALES

**Los métodos formales se utilizan en:**

- Sistemas críticos
- Sistemas autónomos
- Servicios de amplio uso
- Infraestructuras de transporte (ferroviarias, aéreas,...)
- ...

**Grandes empresas, como Microsoft, Facebook, Google o Amazon potencian un uso creciente de los métodos formales en sus procesos de desarrollo.**

# MÉTODOS FORMALES Y TÉCNICAS MATEMÁTICAS

Ejemplos de uso de métodos formales/técnicas matemáticas en el desarrollo de software:

- **Especificación formal** de requisitos usando lógica, para encontrar contradicciones o errores automáticamente
- **Análisis estático** de programas para encontrar posibles errores
- **Verificar** de manera **exhaustiva** que un sistema (de estado finito) es conforme a una especificación (p.ej., en lógica temporal)
- Diseño de **lenguajes de programación** con propiedades de corrección
- Especificación de **modelos de cómputo alternativos** (bioinspirados, computación cuántica, aprendizaje automático) y de sus herramientas de desarrollo.

# CARÁCTER DEL MÁSTER

Un curso académico, 60 ECTS

**Valor añadido:** interuniversitario de la UCM, UAM y UPM

- En aulas de la UAM/UCM (1er c.) y UCM/UPM (2o c.)

Impartición en **inglés**, vocación internacional

Temática altamente especializada, único en España

Orientación profesional y científica



# CARÁCTER DEL MÁSTER

## Perfil de los egresados:

- Profesionales informáticos de alta cualificación capaces de abordar problemas complejos que requieran soluciones de alta fiabilidad
- Ingenieros con una base sólida para iniciar una carrera investigadora en grupos de la universidad, o en centros de investigación

## Perfil de los contenidos:

- Materias informáticas con una importante componente matemática

## Perfil de los destinatarios:

- Graduados en Ingeniería Informática con inclinación por los lenguajes de programación, y razonamiento lógico
- Graduados en Matemáticas con perfiles de computación
- Dobles graduados en ambas disciplinas

# EL MÁSTER EN MÉTODOS FORMALES

## Plan de Estudios

Tipo de asignatura	ECTS
Obligatorias	18
Optativas	30
Trabajo Fin de Máster	12
<b>Total</b>	<b>60</b>

# EL MÁSTER EN MÉTODOS FORMALES

## Asignaturas Obligatorias:

- Análisis estático de programas y resolución de restricciones (6 ECTS)
- Modelos de concurrencia (6 ECTS)
- Teoría de lenguajes de programación (6 ECTS)
- Trabajo de fin de máster (12 ECTS)

# EL MÁSTER EN MÉTODOS FORMALES

## Asignaturas Optativas (todas 6 ECTS):

- Análisis de sistemas concurrentes y distribuidos
- Aprendizaje automático
- Computación cuántica
- Desarrollo formal de software dirigido por modelos
- Diseño de algoritmos bioinspirados
- Diseño de sistemas correctos por construcción
- Diseño y análisis de protocolos de seguridad
- Métodos formales de testing
- Verificación asistida de programas
- Prácticas en empresa o en grupos de investigación

**¡GRACIAS!**

# ¿Preguntas?

[Coordinador.Master.MetodosFormales@uam.es](mailto:Coordinador.Master.MetodosFormales@uam.es)  
[Juan.deLara@uam.es](mailto:Juan.deLara@uam.es)



UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

**UAM** Universidad Autónoma  
de Madrid



POLITÉCNICA