

# Sistemas Distribuidos

## Detalles de la asignatura

Rodrigo Santamaría



# Contenidos

Sistemas Distribuidos

- Contexto
- Distribución de horas
- Temario
- Evaluación
- Calendario
- Contacto

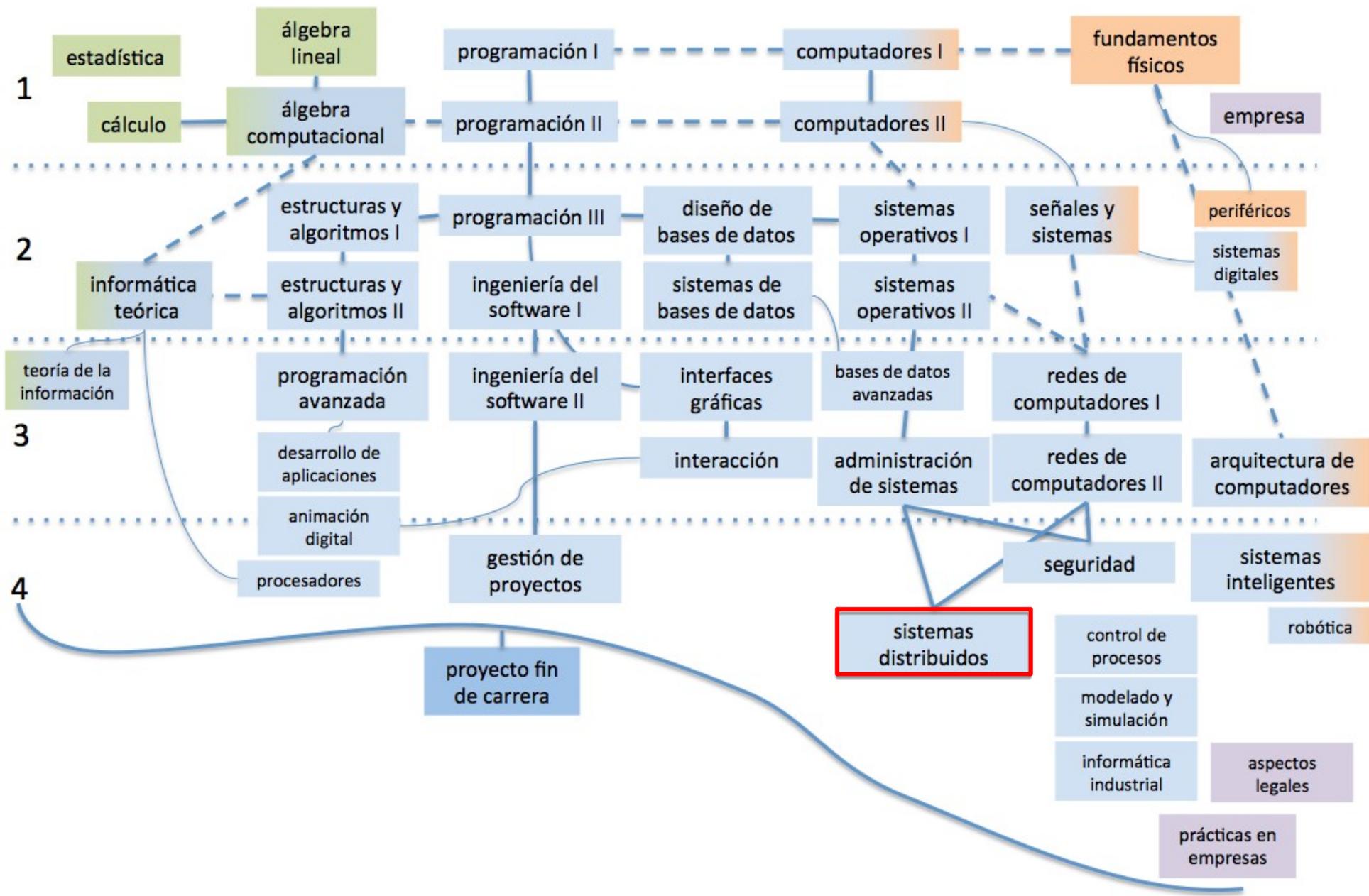
# + Sistemas Distribuidos

- Asignatura de 4º del Grado en Ingeniería Informática
- Antecesoras
  - Ampliación de SSOO (1º de Ingeniería en Informática)
  - Sistemas Distribuidos (Curso de Adaptación al Grado)
- 6 ECTS (3 teóricos y 3 prácticos)
  - 60h presenciales
  - 90h de trabajo autónomo

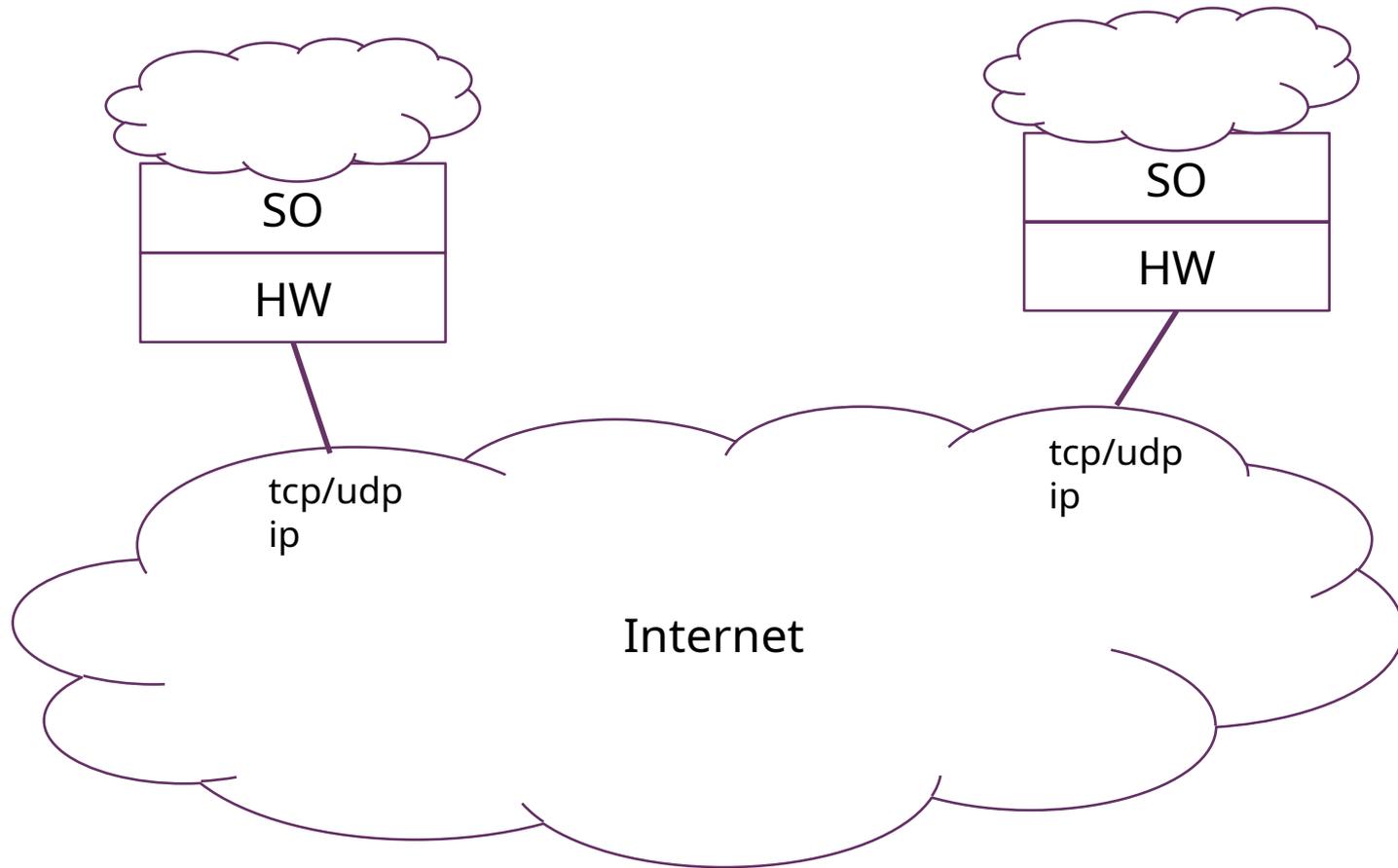
# matemáticas - lógica

# informática - ingeniería

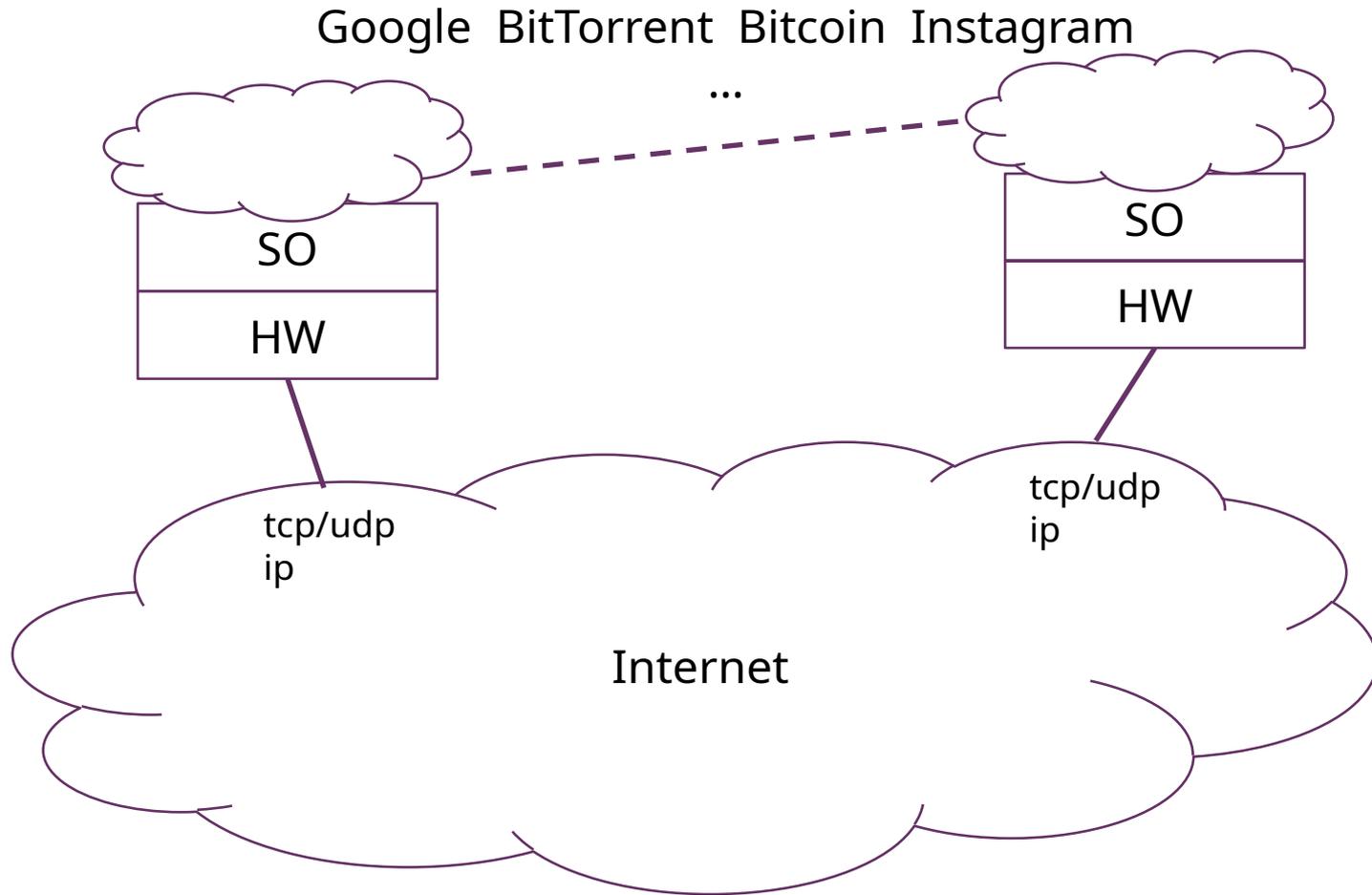
# física - electrónica



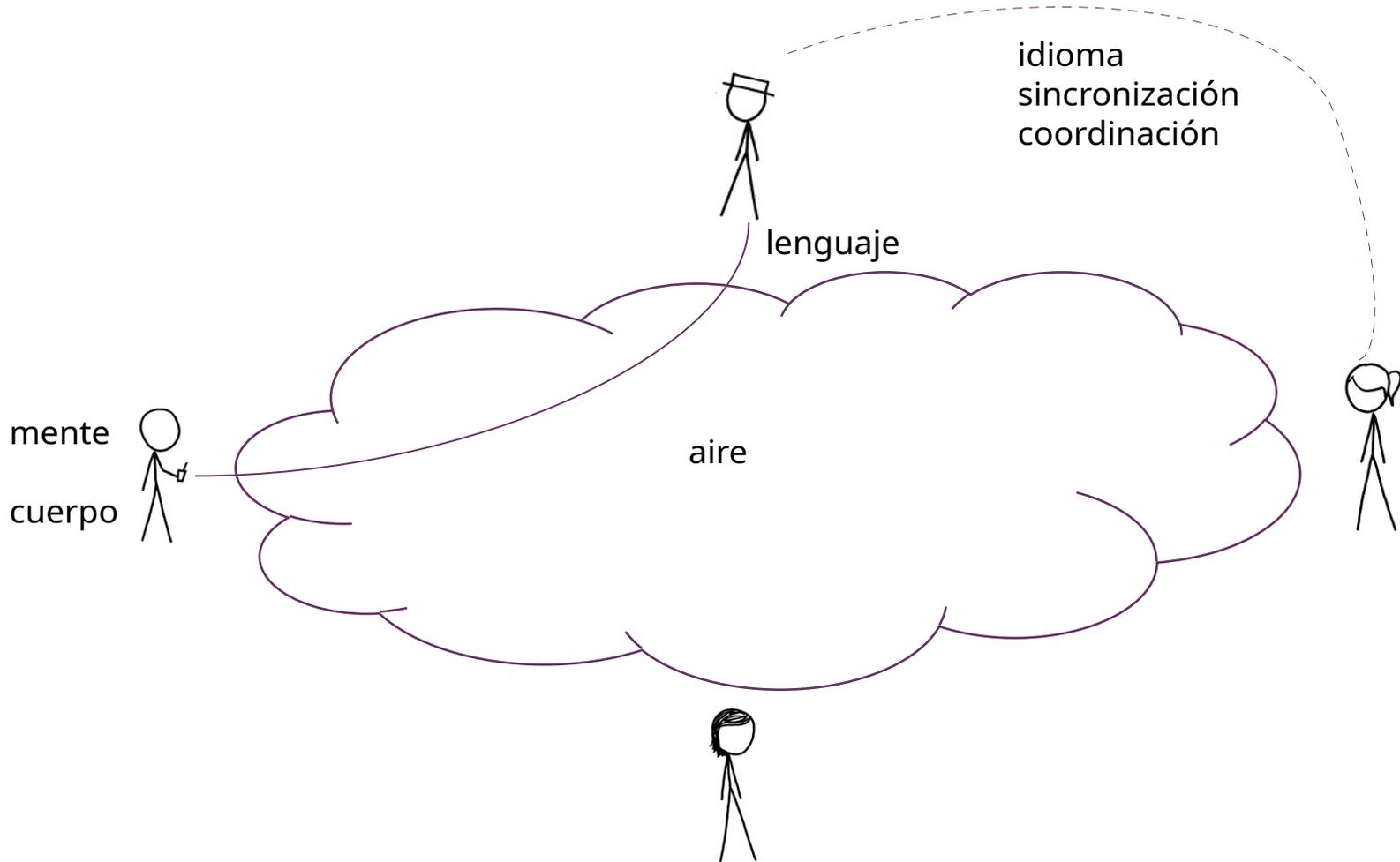
# + Sistemas Distribuidos



# + Sistemas Distribuidos

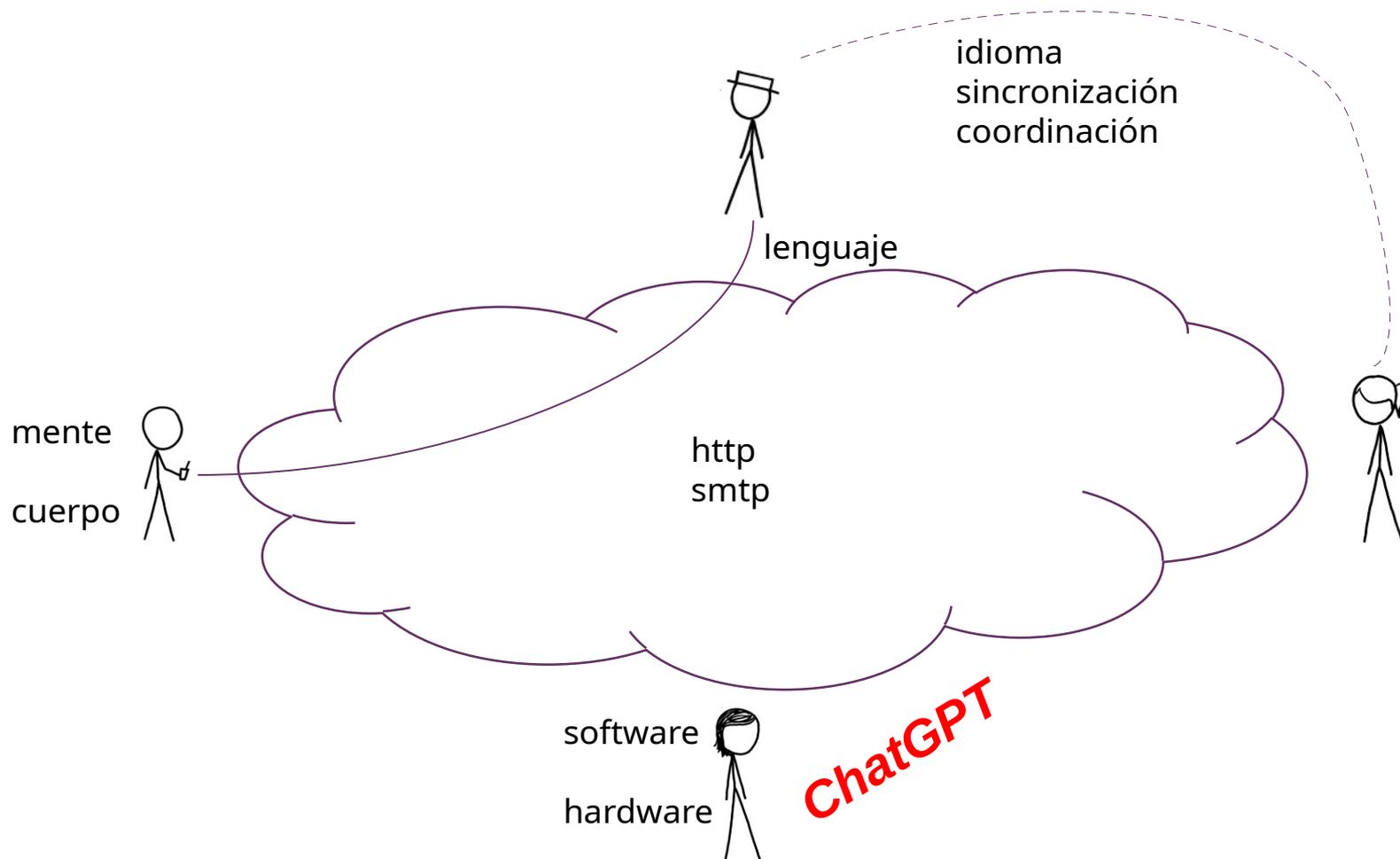


# + Sistemas Distribuidos



# + Sistemas Distribuidos

A conversation between two AIs\*



\* <https://dtunkelang.medium.com/a-conversation-between-two-ais-c929d4f5f1d0>

# + Sistemas Distribuidos

## Distribución de horas

	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Horas Totales
Sesiones de teoría	22	26	48
Sesiones de práctica	22	40	62
Seminarios	8	4	12
Tutorías	4	-	4
Examen	4	20	24
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>150</b>

# + Sistemas Distribuidos

## Temario

1. Introducción
2. Modelos
3. Middleware y servicios web
4. Tiempo y estados globales
5. Coordinación y acuerdo
6. Sistemas de Archivos Distribuidos
7. Sistemas P2P
8. Replicación
9. Registros distribuidos (Blockchain)
10. Diseño de sistemas distribuidos (Google)

# + Sistemas Distribuidos

## Teoría

- Tendremos 2h de clase por tema, aproximadamente
- Es **muy recomendable** traer leído el tema
  - En clase se hará un breve resumen
    - Se explicarán las partes **más complicadas**
    - Se debatirá sobre los aspectos **más relevantes**
  - Se estima aproximadamente una hora de estudio por cada hora de exposición de teoría, por ejemplo
    - 30 min de lectura, previa a la clase de teoría
    - 30 min de repaso tras la clase de teoría.

# + Sistemas Distribuidos

## Teoría

- Libro *Cómo se organizan las máquinas. Una introducción a los sistemas distribuidos*
  - Lectura estructurada que trata el temario de la asignatura
  - Disponible aquí en digital (licencia CC-BY-NC)
  - Disponible para comprar en papel en la Editorial USAL\*
  - Préstamo en papel (enviar correo a [rodri@usal.es](mailto:rodri@usal.es))\*\*



\* La tienda física está [aquí](#)

\*\* Próximamente habrá disponibles varias copias en la biblioteca Abraham Zacut

# + Sistemas Distribuidos

## Seminarios

- Breve introducción a Java
- Multiproceso en Java
- REST
- Sistemas de control de versiones (SVN y Git)
- El contenido de los seminarios no se evaluará directamente en la parte teórica, sino indirectamente en la parte práctica

# + Sistemas Distribuidos

## Práctica obligatoria

- **Objetivo:** obtener las capacidades para desarrollar un algoritmo distribuido (temas 3-5)
- Evaluado mediante una práctica obligatoria que se irá viendo en tres fases
  1. Múltiples procesos (Java Threads)
  2. Comunicación (REST)
  3. Algoritmo(s) distribuido(s)
- Para cada una de las fases tendremos 2h de explicación y programación + una semana de trabajo del alumno
  - Las prácticas se realizan por parejas (salvo causas excepcionales)

# + Sistemas Distribuidos

## Práctica opcional

- **Objetivo:** obtener las capacidades para investigar y desarrollar un sistema distribuido a pequeña escala. Libertad en cuanto a:
  - Tema: se puede elegir entre varios
  - Tecnología: se puede usar cualquier lenguaje de programación o plataforma
  - Organización: grupos de 2 o más personas
- Temas a elegir:
  - Diseño de un sistema P2P mediante DHT (tema 7)
  - Diseño de un sistema tipo Bitcoin mediante Blockchain (tema 8)
  - Diseño de un sistema de edición concurrente (tema 9)
  - Diseño de una infraestructura con Hadoop y/o Kubernetes (tema 10)

# + Sistemas Distribuidos

## Foro

- **No** se responderán dudas sobre los aspectos teóricos o prácticos de la asignatura por correo
- Todas esas dudas se responderán en el Foro de Studium
  - Permite que otros estudiantes se beneficien de la respuesta
  - Permite que otros estudiantes respondan con sus soluciones
  - Imita un modo típico de consulta (Stackoverflow, etc.)
  - Es un método distribuido :)
- Sigo estando disponible por correo para concertar citas de tutoría, dudas administrativas, etc.

# + Sistemas Distribuidos

## Evaluación

- Evaluación separada de teoría y práctica
  - Hay que aprobar las dos partes por separado
  - La parte práctica se aprueba superando la práctica obligatoria
- Teoría
  - Examen final (50%)
- Práctica
  - Práctica obligatoria (35%)\*
  - Práctica opcional (15%)
- Evaluación continua (+10%)

\* Es suficiente para superar la parte práctica con tener un 5 en la práctica obligatoria, aunque la nota media de práctica de un valor inferior a 5.

# + Sistemas distribuidos

Evaluación: competencias específicas

**Conocimiento** y **aplicación** de las características, funcionalidades y estructura de los **Sistemas Distribuidos** [...]

**Conocimiento** y **aplicación** de los principios fundamentales y técnicas básicas de la **programación** [...] **distribuida** [...]

Capacidad de **concebir sistemas**, aplicaciones y servicios basados **en tecnologías de red** [...]

**Examen final**  
**Práctica obligatoria**

# + Sistemas distribuidos

## Evaluación: competencias generales

- Aplicación de conocimientos a la práctica
  - Práctica obligatoria y opcional
- Habilidades de investigación
  - Práctica opcional
- Capacidad de aprender
  - Práctica opcional
- Capacidad de generar nuevas ideas
  - Práctica opcional, debates
- Gestión de la información
  - Práctica obligatoria y opcional

# + Sistemas distribuidos

## Evaluación: competencias generales

- Organización y planificación
  - Prácticas, examen
- Trabajo autónomo y cumplimiento de plazos
  - Tutorías y fechas de entrega
- Resolución de problemas
  - Tutorías y foro
- Toma de decisiones
  - Práctica opcional
- Capacidad crítica y autocrítica
  - Debate y preguntas en clase, examen
- Trabajo en equipo
  - Prácticas

# + Sistemas Distribuidos

## Evaluación continua

- Se evaluará
  - **Asistencia (proactiva)** y contribuciones en clase
  - Actividad en el **foro** de Studium
  - Pensamiento crítico y **participación** en debates
  - Entrega de **ejercicios opcionales**
- La mayoría de estos puntos están destinados a generar un ambiente más dinámico y crítico en clase
  - Dentro de lo que permita la explicación de la teoría

# + Sistemas Distribuidos

## Evaluación de la teoría

- Examen final con preguntas a desarrollar (temas 1-10)
- Se evaluará
  - Conocimiento de los conceptos más relevantes
  - Comprensión de los algoritmos y técnicas explicadas
  - Capacidad de análisis crítico
  - Claridad y síntesis en el desarrollo de las respuestas

# + Sistemas Distribuidos

## Evaluación de la práctica obligatoria

- Tres fases de desarrollo
  - Puntos de chequeo en cada fase intermedia
    - No se evaluarán exhaustivamente
    - Discusión sobre los asuntos más difíciles o no resueltos
    - Es muy recomendable tener terminada cada fase en los tiempos marcados para alcanzar el objetivo final
      - O, en caso negativo, exponer los problemas encontrados

# + Sistemas Distribuidos

## Evaluación de la práctica obligatoria

- Entrega en plazo (mediados de mayo)
- Defensa
  - Comprobación de su funcionamiento correcto
    - Necesario para aprobar
  - Aspectos adicionales
    - Simplicidad (interfaces pequeñas, código limpio, etc.)
    - Claridad (comentarios, nombres relevantes, etc.)
    - Exposición (explicación y respuesta a preguntas del profesor)
    - Otros aspectos (eficiencia, optimización, tolerancia a fallos, simplicidad en el despliegue, interfaz de usuario, etc.)

# + Sistemas Distribuidos

## Evaluación de la práctica opcional

- Entrega en plazo (mediados de mayo)
- Defensa
  - Comprobación de su funcionamiento
  - Aspectos adicionales: calidad del diseño y defensa de las opciones elegidas
    - Simplicidad (interfaces pequeñas, código limpio, etc.)
    - Claridad (comentarios, nombres relevantes, etc.)
    - Exposición (explicación y respuesta a preguntas del profesor)
    - Otros aspectos (eficiencia, optimización, tolerancia a fallos, simplicidad en el despliegue, interfaz de usuario, etc.)

# + Procedimiento Ante Fraude

Facultad de Ciencias 2024

- Un valor fundamental en la academia es la honestidad

La detección de plagio, total o parcial, en las prácticas o el examen final, implica **automáticamente** el suspenso de la asignatura, más la toma de posibles medidas adicionales elevadas al departamento o a la facultad\*.

- En el momento de la defensa, se entregará un '*documento de ética académica*' (formato base disponible en Studium) firmado por los componentes del grupo de prácticas.

\* Procedimiento contra el fraude aprobado por la Facultad de Ciencias en 2024 ([enlace](#)). Básicamente:

- 1) No se podrá esquivar la asignatura por compensación o movilidad
- 2) La infracción figurará en el expediente académico del estudiante

## Dimite el ministro de Defensa alemán por plagiar su tesis doctoral

- Angela Merkel lamenta la renuncia del miembro más valorado del Gabinete

## La ministra de Educación alemana pierde su título de doctora por plagio

- Anette Schavan es la segunda ministra despojada de su título tras el de Defensa
- La política democristiana, muy próxima a Merkel, incluyó en su tesis textos ajenos de "forma sistemática y premeditada", según la Universidad de Düsseldorf

## El plagio se paga caro en la política europea

- La dimisión del presidente de Hungría por copiar su tesis es el último caso
- El 'plagiador' más sonado fue el ministro alemán de Defensa hace un año
- Una vicepresidenta del Parlamento Europeo y una política francesa le siguieron

## El creciente historial de plagios del rector de la Rey Juan Carlos

- Los casos en los que Fernando Suárez copió párrafos sin citar para firmar artículos van acumulándose y su lista llega, de momento, a nueve plagios
- Catedráticos, alumnas, un cónsul y hasta un rabino entre las víctimas que han visto sus textos reproducidos sin atribución
- El *modus operandi* de Suárez incluye la combinación originales de varios autores, fusilamiento de páginas y, incluso, repetición de erratas

## El rector de la Rey Juan Carlos se libra de cuatro demandas de plagio por su alto coste

Madrid - 16 ENE 2017 - 08:02 CET

Se mantiene la denuncia de un catedrático con el apoyo económico de la Universidad de Barcelona

## El rector de la Rey Juan Carlos se rinde tras descubrirse sus plagios

Fernando Suárez adelanta la convocatoria de elecciones en las que no se presentará a la reelección **2016-2017**

ÉTICA CIENTÍFICA >

## **E La editorial Springer Nature retira 75 estudios del rector de Salamanca y sus colaboradores por prácticas fraudulentas**

La retractación masiva, sin precedentes, convierte el caso de Juan Manuel Corchado en el mayor escándalo de la ciencia española

## **How Many Scientists Fabricate and Falsify Research? A Systematic Review and Meta-Analysis of Survey Data**

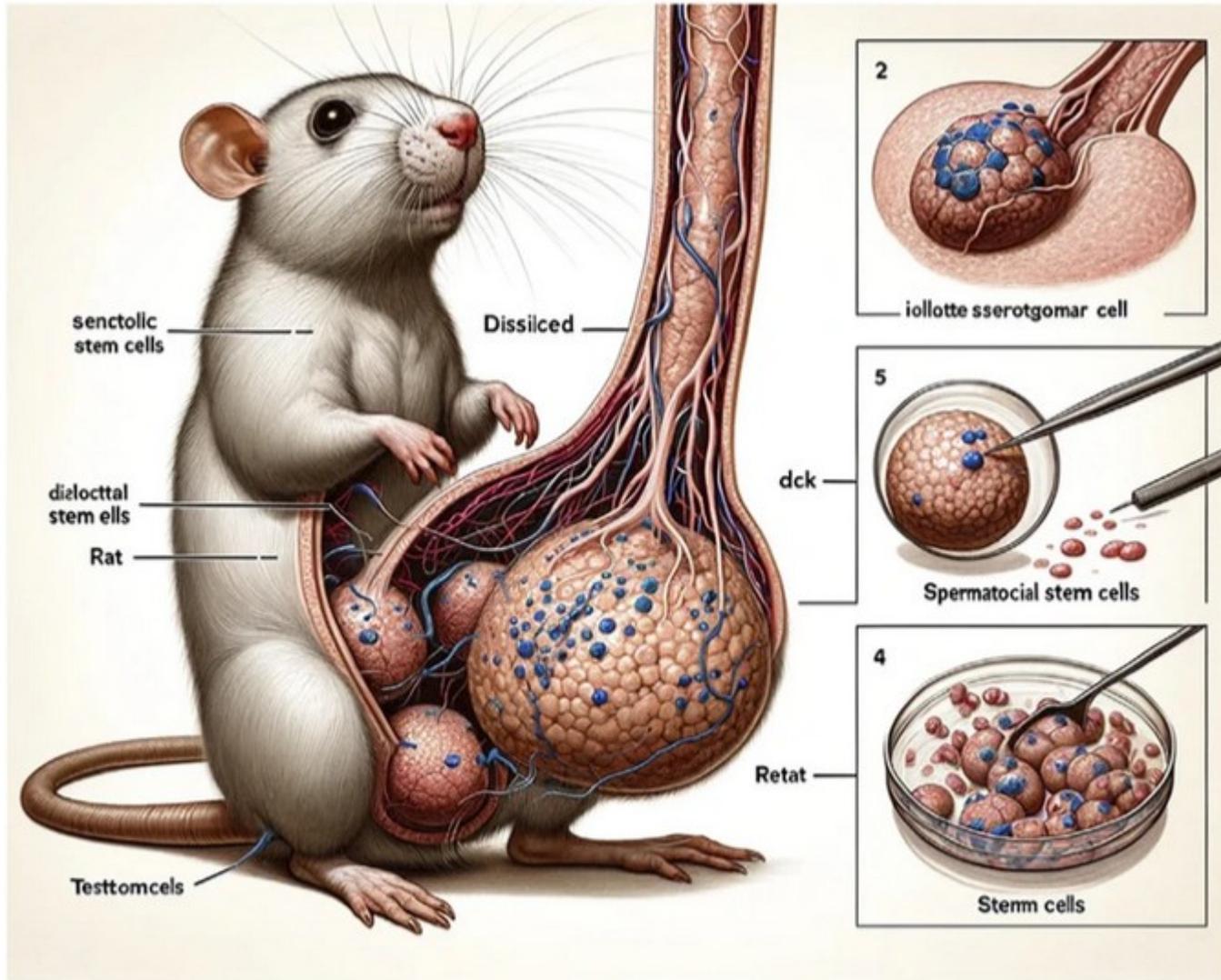
**Daniele Fanelli\***

INNOGEN and ISSTI-Institute for the Study of Science, Technology & Innovation, The University of Edinburgh, Edinburgh, United Kingdom

A pooled weighted average of 1.97% (N=7, 95%CI: 0.86–4.45) of scientists admitted to have fabricated, falsified or modified data or results at least once—a serious form of misconduct by any standard— and up to 33.7% admitted other questionable research practices. In surveys asking







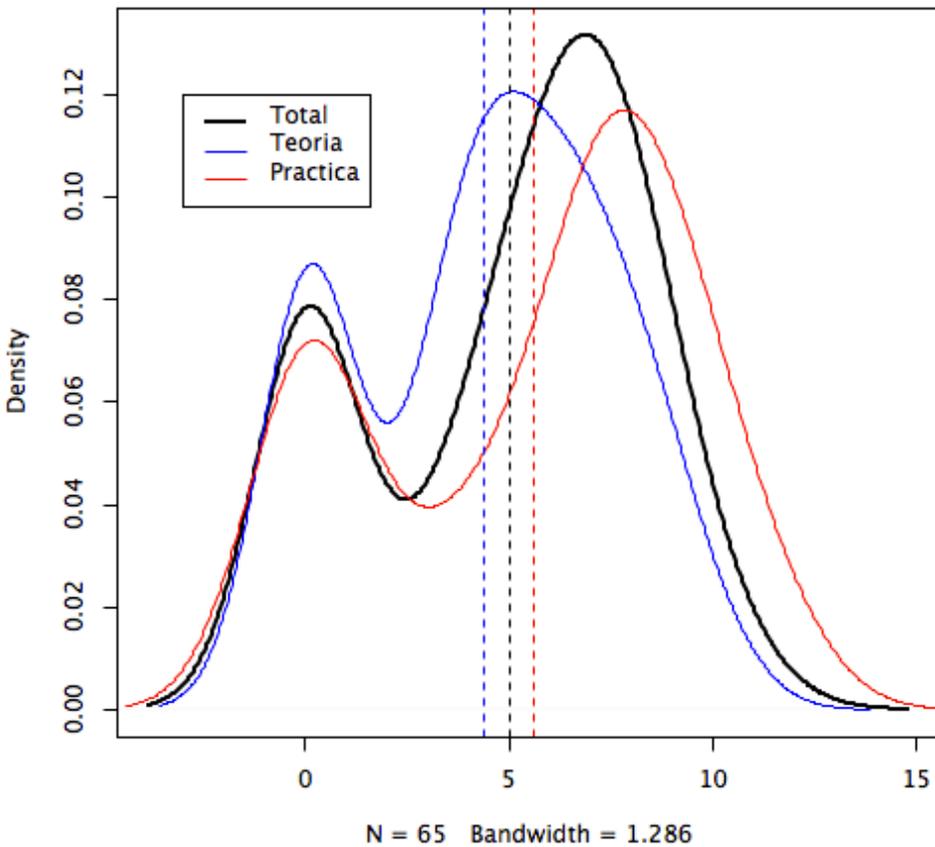
This now-infamous AI-generated figure featured in a scientific paper that was later retracted. Credit: X. Guo et al./*Front. Cell Dev. Biol.* 2024

2024

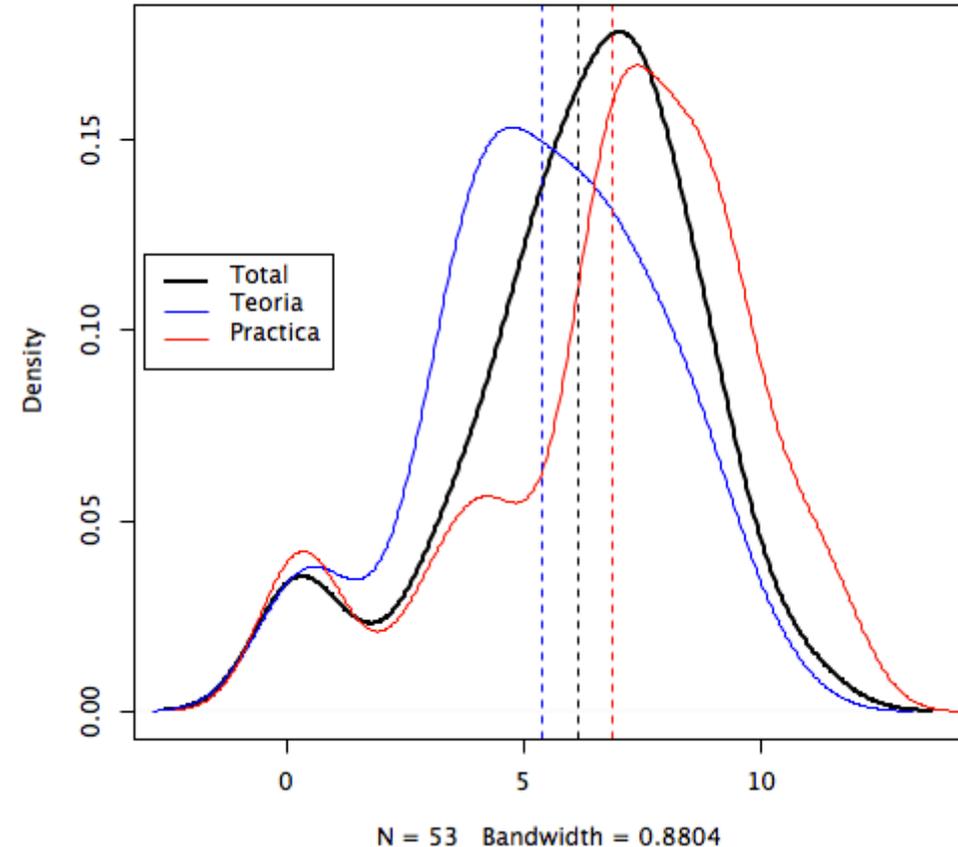
# + Sistemas distribuidos

## Calificaciones (resultados 2014)

Proporcion de notas

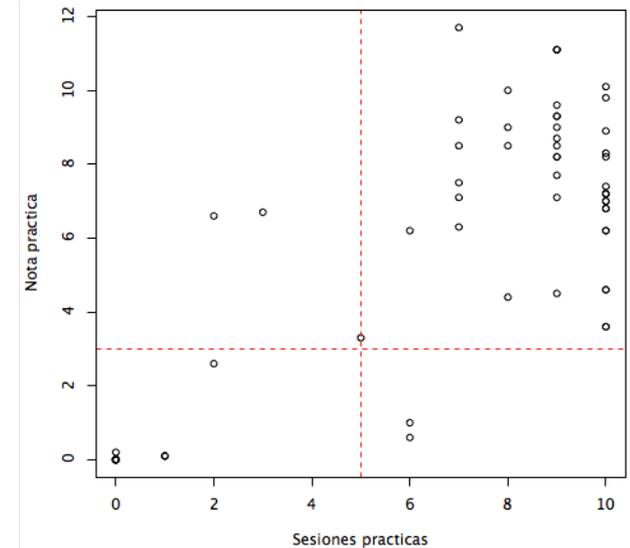
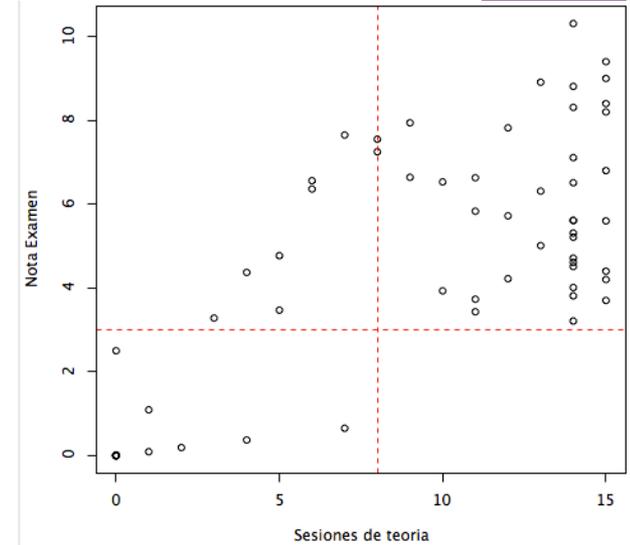
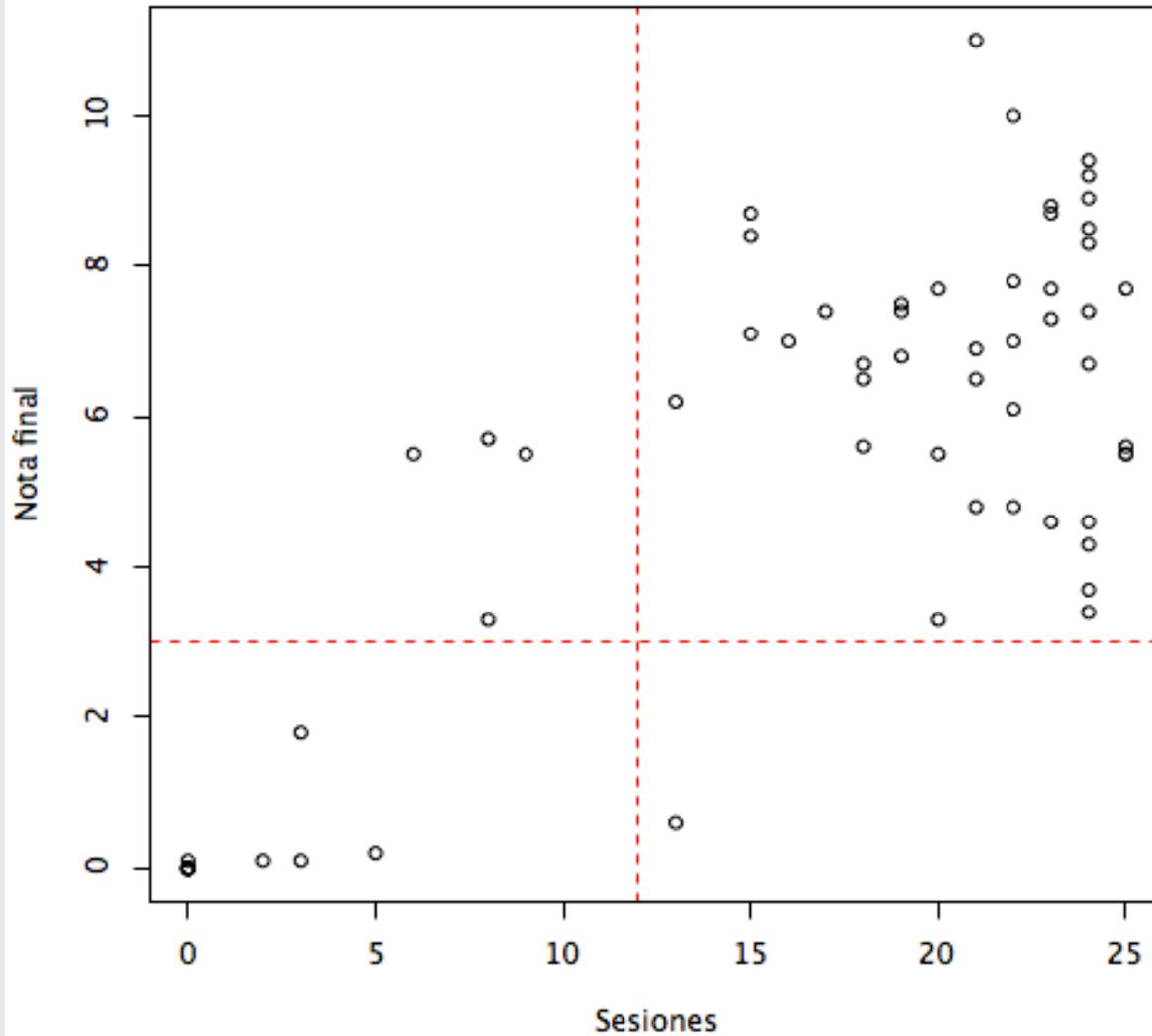


Proporcion de notas (ii)



# + Sistemas distribuidos

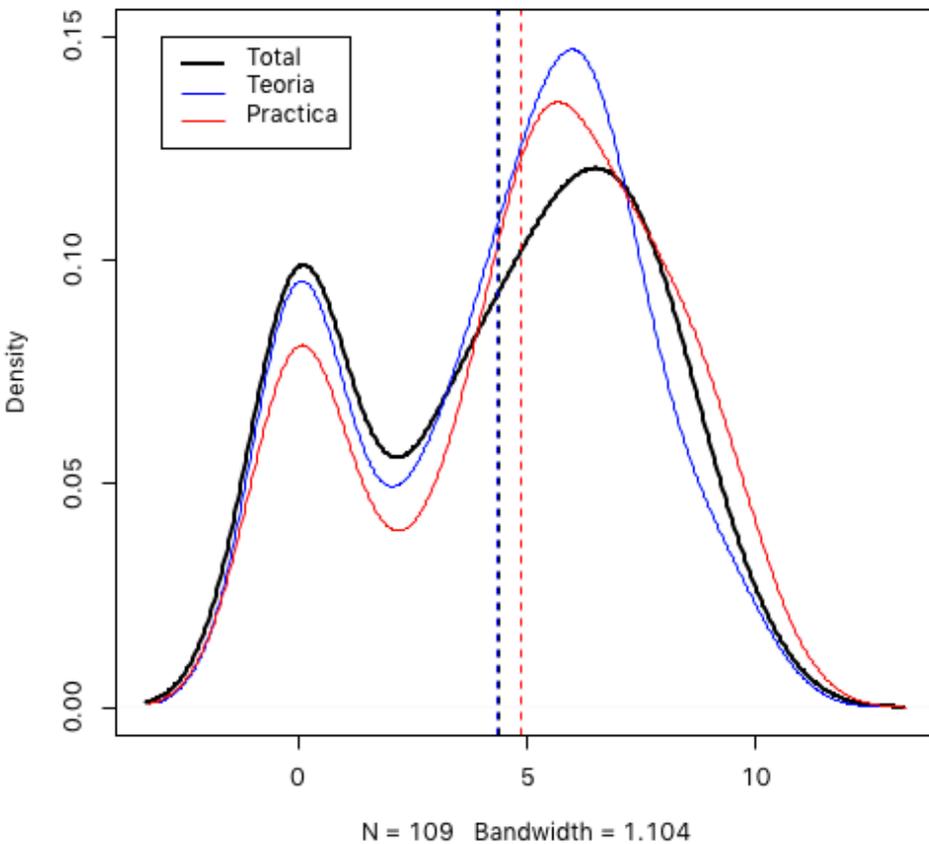
## Calificaciones (resultados 2014)



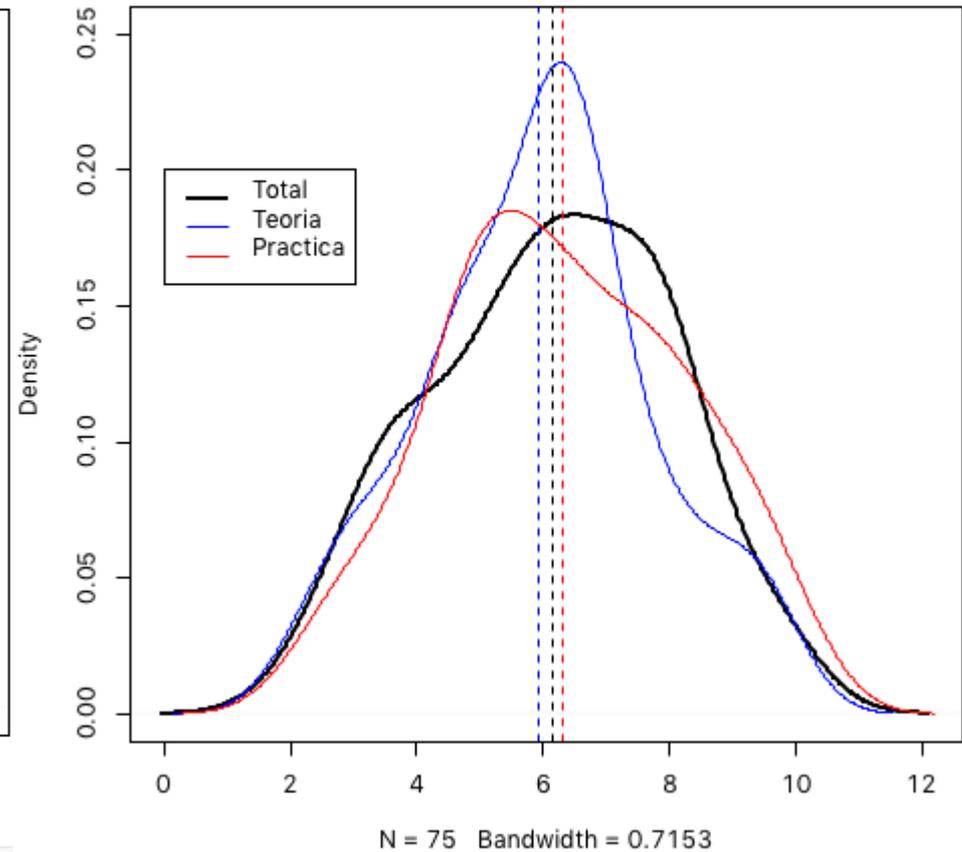
# + Sistemas distribuidos

## Calificaciones (resultados 2016)

Proporcion de notas



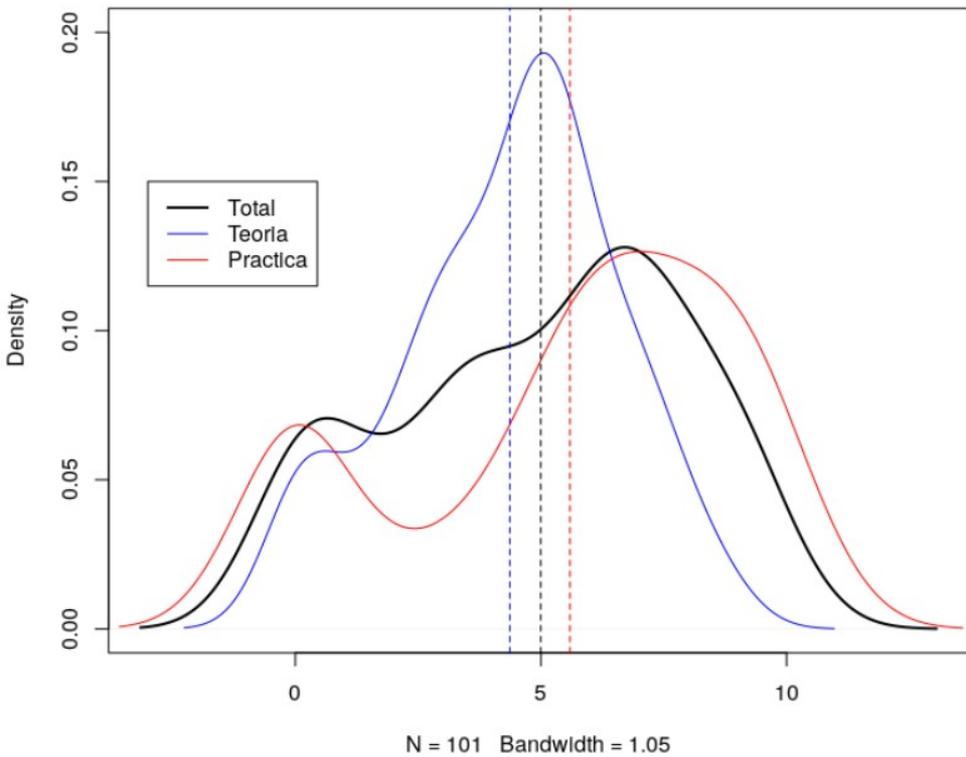
Proporcion de notas (ii)



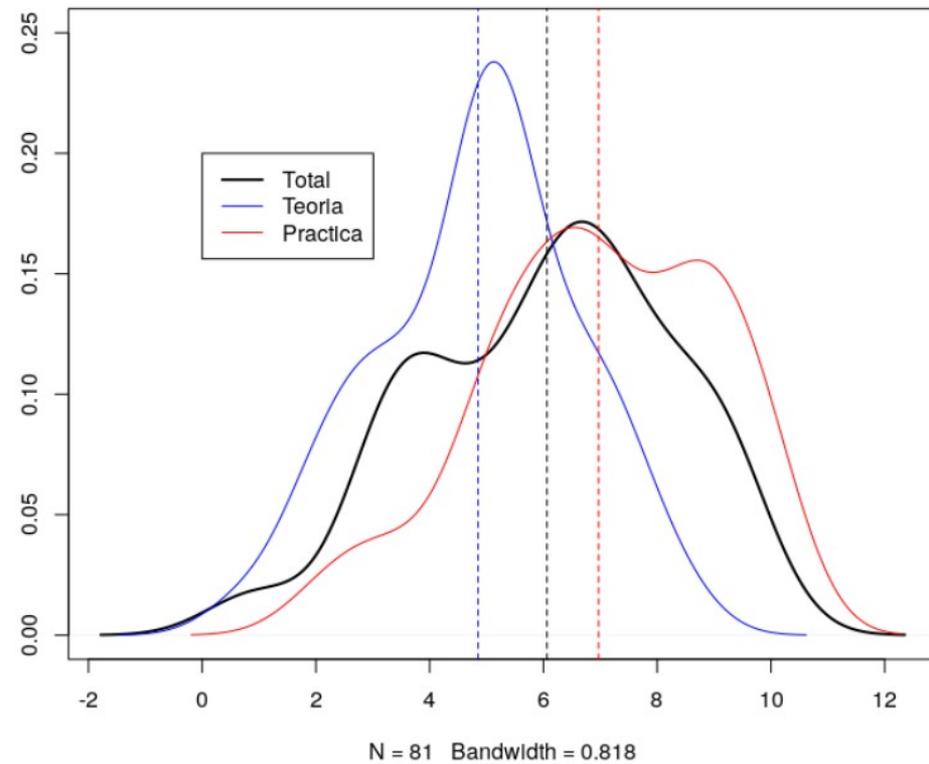
# + Sistemas distribuidos

## Calificaciones (resultados 2022)

Calificaciones 2022 1ª conv



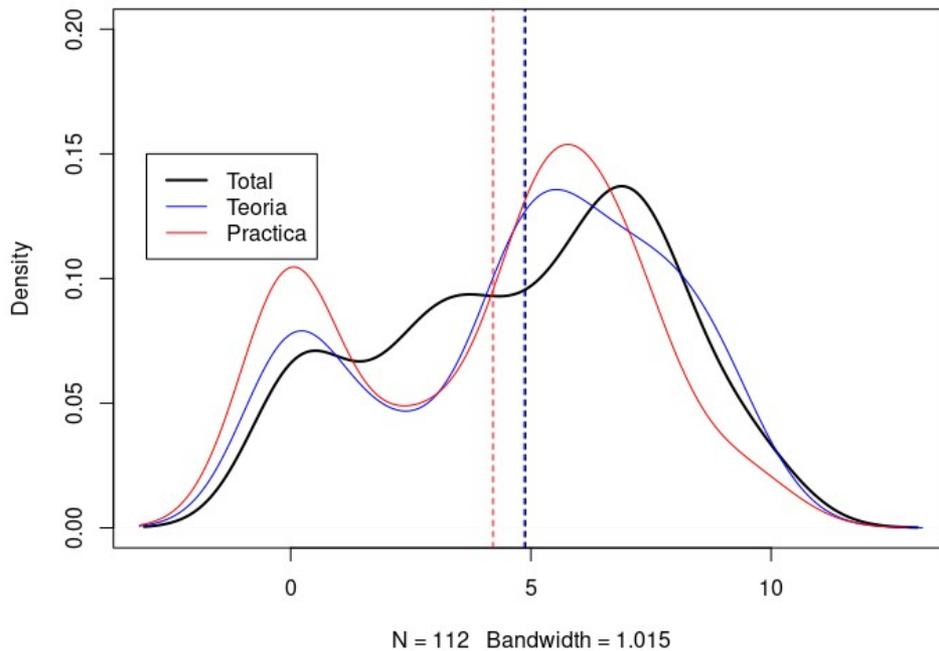
Calificaciones 2022 1ª conv (presentados)



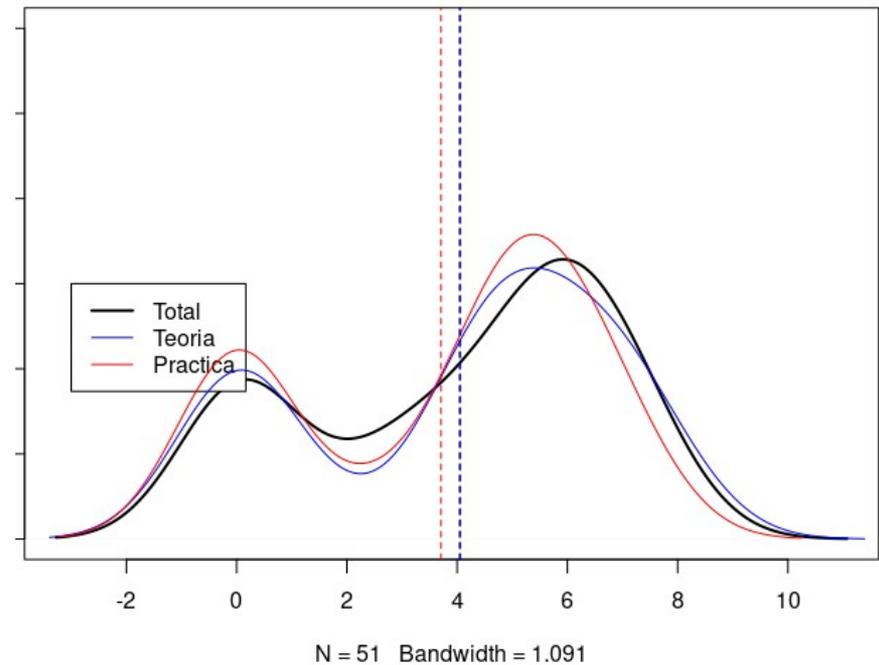
# + Sistemas distribuidos

## Calificaciones (resultados 2024)

Calificaciones 2023-2024 1ª conv



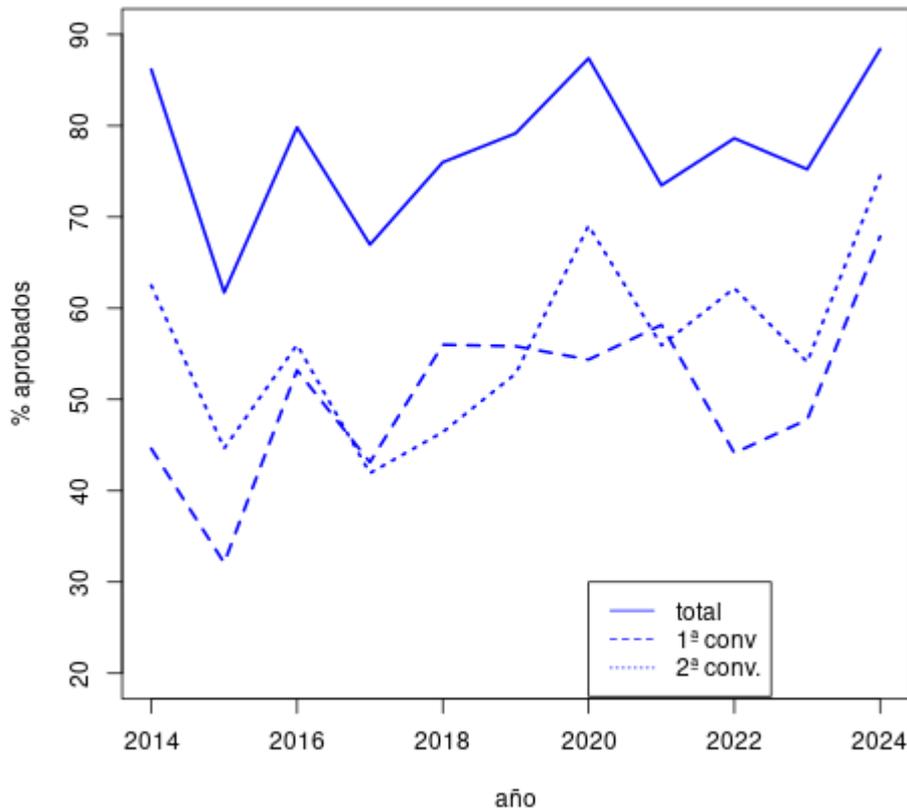
Calificaciones 2023-2024 2ª conv



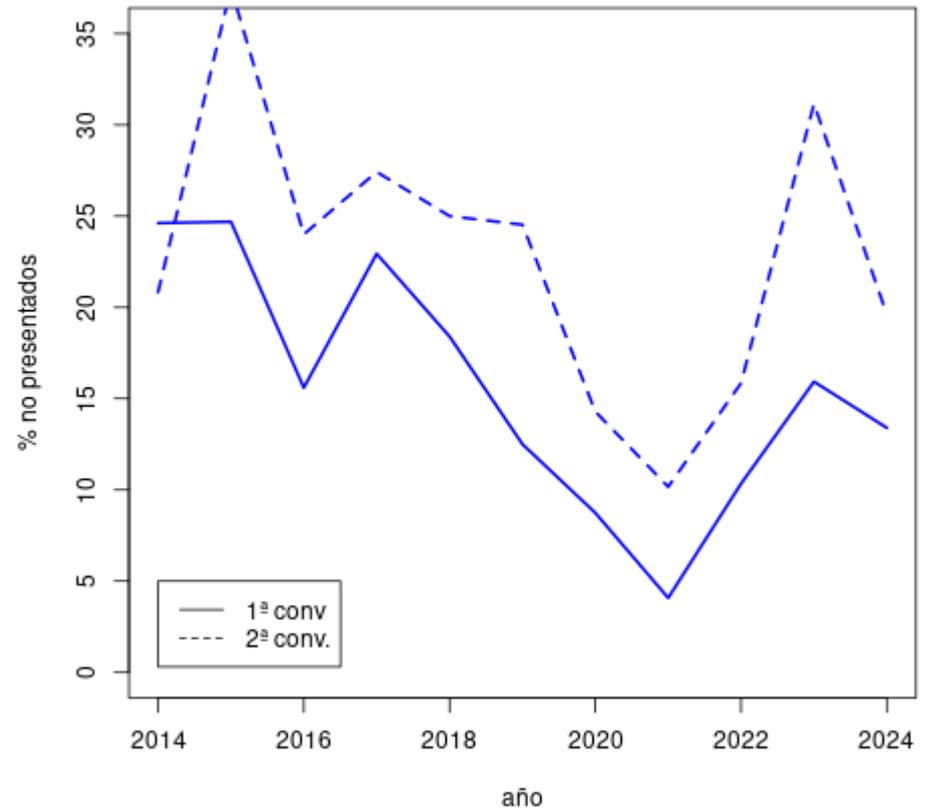
# + Sistemas distribuidos

## Evolución tasa de aprobados

Porcentaje de aprobados



Porcentaje de no presentados



# + Sistemas distribuidos

## Problemas con la docencia

- Falta de asistencia (incluso el primer día)
  - Clases prácticas sin alumnos
- Falta de confianza en el profesor
  - Se busca en youtube en vez de preguntar
- Falta de conciencia de grupo
  - Pérdida de inteligencia colectiva
- Cambio de visión post-pandemia
  - Vacío existencial

# + Sistemas Distribuidos

## Sesiones de teoría

Sesión	Semana
0 - Presentación	1
1 - Introducción	
2 - Modelos	2
3 - Middleware	3
4 - Tiempos	4
5 - Coordinación y acuerdo	5,6
6 - Sistemas de Archivos	7
7 - P2P	8
S - P2P (Debate)	9
8 - Replicación, Blockchain	10
S - CVS (SVN y Git)	11
9 - Google	12

### Horario:

Martes y miércoles  
de 9 a 10h

### Lugar:

Aula Cuesta Dutari  
(Ed. La Merced)

- **Examen:** 26 de mayo
- **2ª convocatoria:** 18 de junio

# + Sistemas Distribuidos

## Calendario sesiones de prácticas y seminarios

Sesión	Semana
S – Introducción a Java*	1
S – Java Threads	2
<i>trabajo en los ejercicios</i>	3
S – Comunicación en REST	4
<i>trabajo en los ejercicios</i>	5
Práctica Obligatoria	6
<i>trabajo en las prácticas</i>	7
Práctica Opcional	8
<i>trabajo en las prácticas</i>	10-13
Defensa de prácticas	14-15

- Horario de las prácticas
  - Martes, 10-12h (PA1)
  - Miércoles, 10-12h (PA2)
  - Jueves, 16-18h (PB2)
  - Lunes, 18-20h (PB1)
  - Lab. de informática (PA)
  - Aula SUN (PB)
- Fecha de entrega (23h):
  - 8 de mayo (obligatoria)
  - 15 de mayo (opcional)
  - Las defensas se realizarán en la semana siguiente

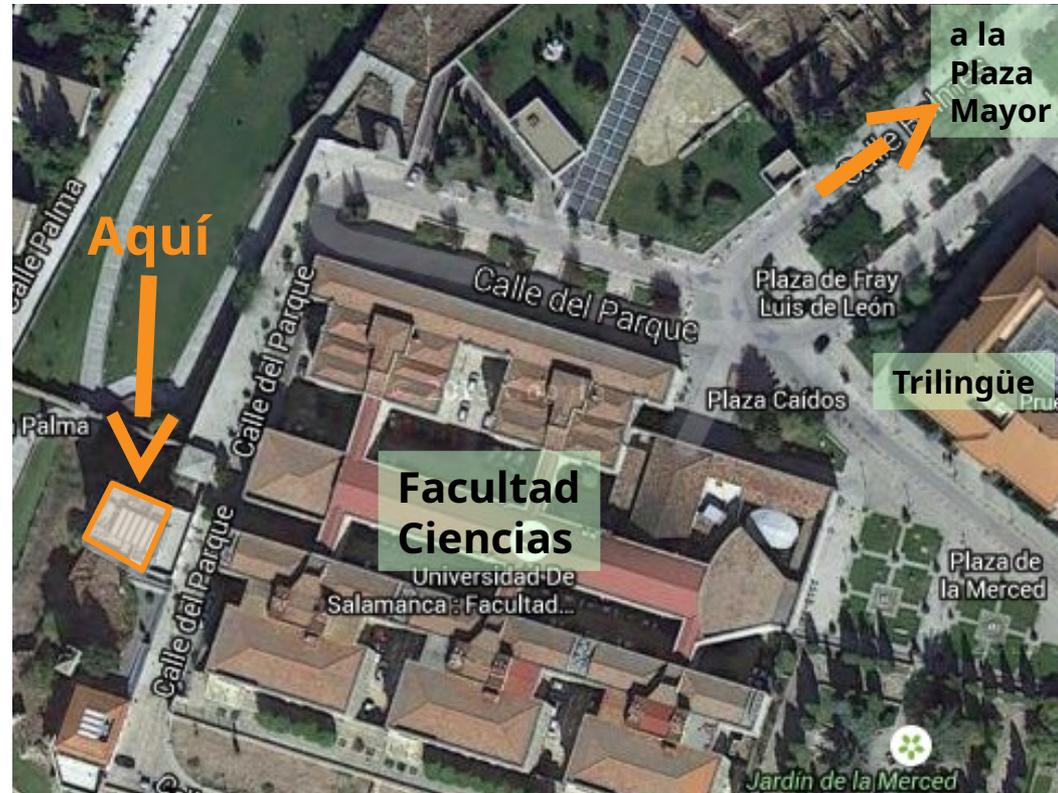
\*Sólo en caso de que una cantidad significativa de alumnos no tenga conocimientos básicos de Java

# + Bibliografía

- El libro de referencia para la asignatura es
  - G. **Coulouris**, J. Dollimore, T. Kindberg and G. Blair. *Distributed Systems: Concepts and Design (5<sup>th</sup> Ed)*. Addison-Wesley, 2011
  - Especialmente, los capítulos 1, 2, 9, 10, 13, 14 y 15
  - Las figuras sin referencia explícita proceden del mismo.
- Otras fuentes de consulta
  - P. Albitz and C. Liu. *DNS and BIND (3<sup>rd</sup> Ed)*. O'Reilly, 1998
    - Especialmente el capítulo 2
  - Wikipedia (determinados artículos)
  - Distintos artículos científicos, páginas, blogs y tutoriales
    - Se citan en cada tema (disponibles [aquí](#))

# + Contacto

- Correo electrónico:
  - [rodri@usal.es](mailto:rodri@usal.es)
- Tutorías:
  - Jueves de 11:30 a 13:30
  - Casa del Parque nº 1
  - Despacho P1145
- Soporte en Studium
  - “Sistemas Distribuidos”
- Soporte abierto
  - <http://vis.usal.es/rodrigo>





AN x64 PROCESSOR IS SCREAMING ALONG AT BILLIONS OF CYCLES PER SECOND TO RUN THE XNU KERNEL, WHICH IS FRANTICALLY WORKING THROUGH ALL THE POSIX-SPECIFIED ABSTRACTION TO CREATE THE DARWIN SYSTEM UNDERLYING OS X, WHICH IN TURN IS STRAINING ITSELF TO RUN FIREFOX AND ITS GECKO RENDERER, WHICH CREATES A FLASH OBJECT WHICH RENDERS DOZENS OF VIDEO FRAMES EVERY SECOND

BECAUSE I WANTED TO SEE A CAT JUMP INTO A BOX AND FALL OVER.



I AM A GOD.