

¿ Es la Ciencia de la Computación una Ciencia?

Sergio Rajsbaum
Instituto de Matemáticas
UNAM

Octubre 2015

Desarrollo de Software con Enfoque Científico

Caso de estudio: *InfoMatem*

(Computación con enfoque científico... pero
computación es muchas cosas, enfoquémonos a
producción de software)

El Problema

*definición de la situación del desarrollo de
software*

Comienza con una necesidad

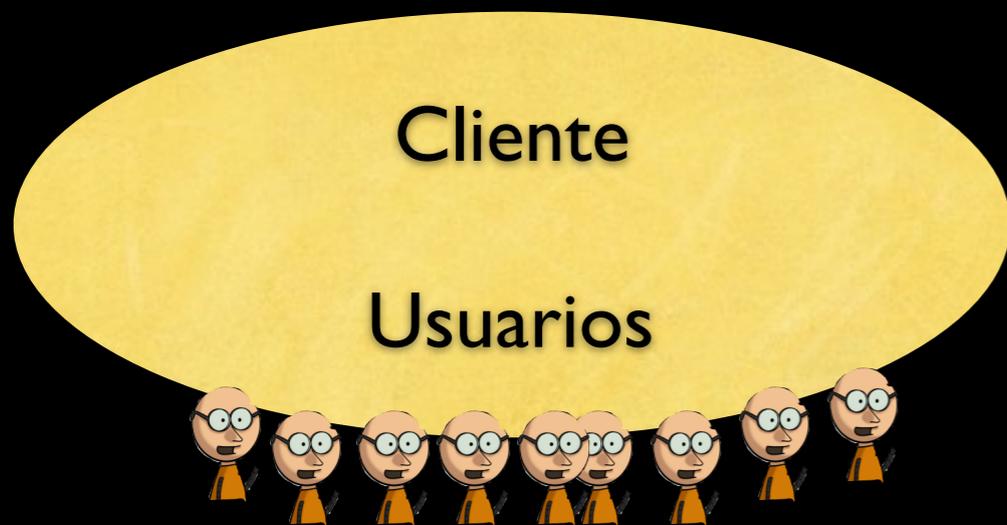
Tengo un problema



Yo lo programo



La situación



Le surge una
necesidad



contrata



acepta



entrega

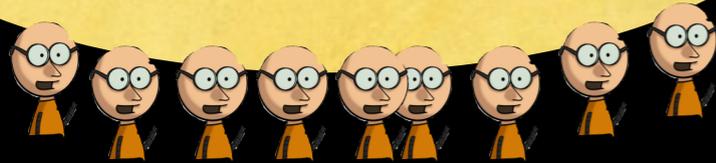


fin de la relación

Desde “arriba”

Cliente

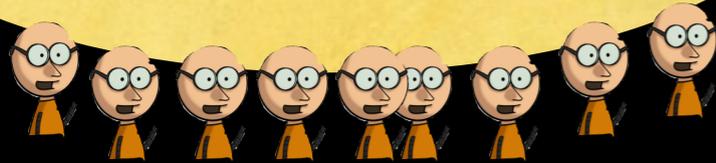
Usuarios



Desde “arriba”

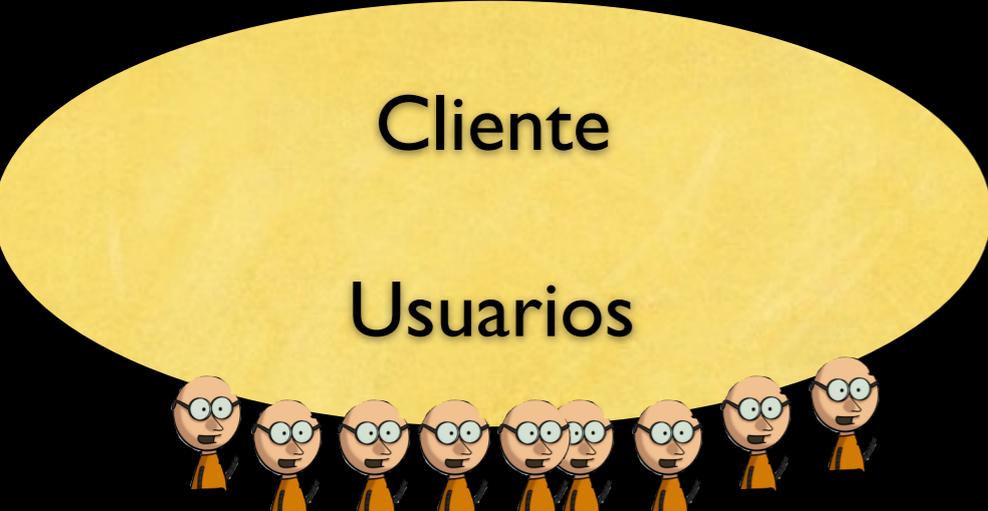
Cliente

Usuarios



- Motivado por una necesidad de usuarios

Desde “arriba”

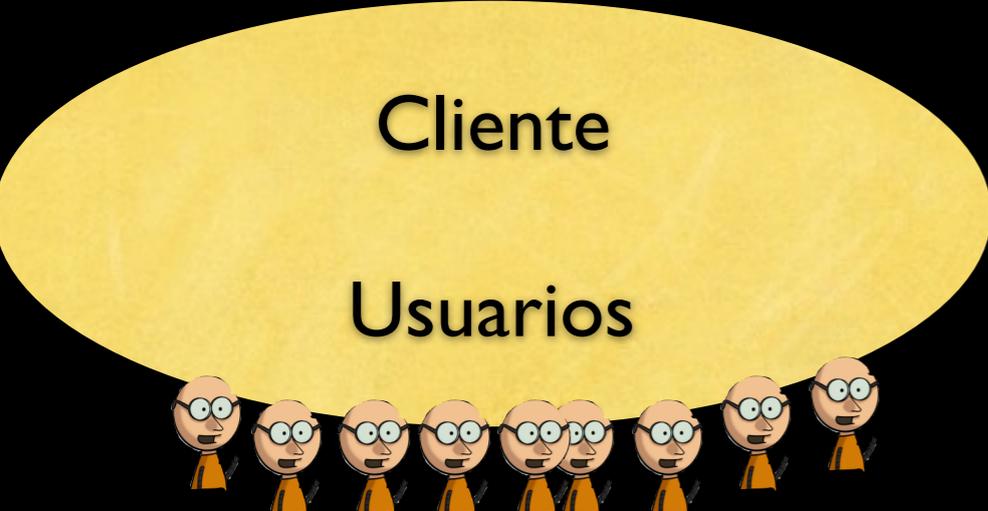


Cliente

Usuarios

- Motivado por una necesidad de usuarios
- Objetivo inmediato para el cliente es verlo funcionando

Desde “arriba”

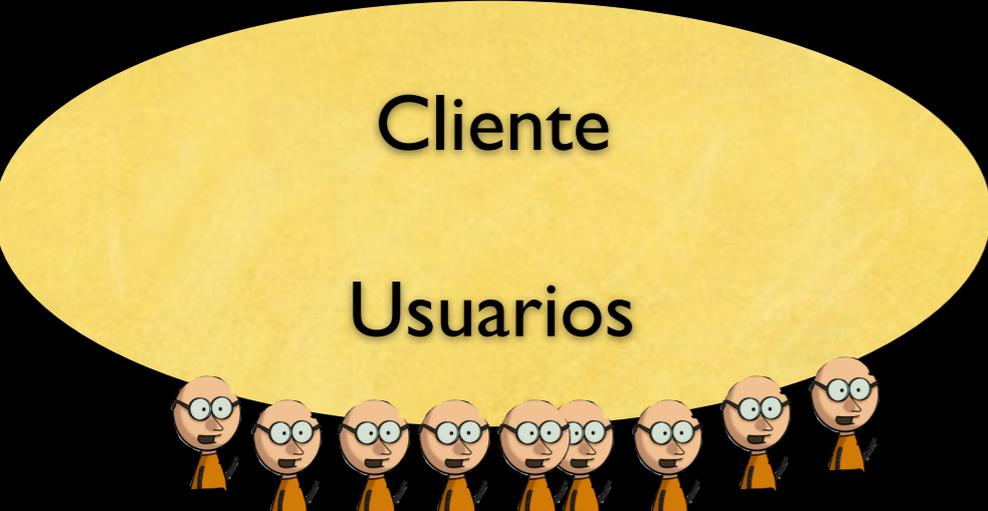


Cliente

Usuarios

- Motivado por una necesidad de usuarios
- Objetivo inmediato para el cliente es verlo funcionando
- Premura: que funcione pronto

Desde “arriba”

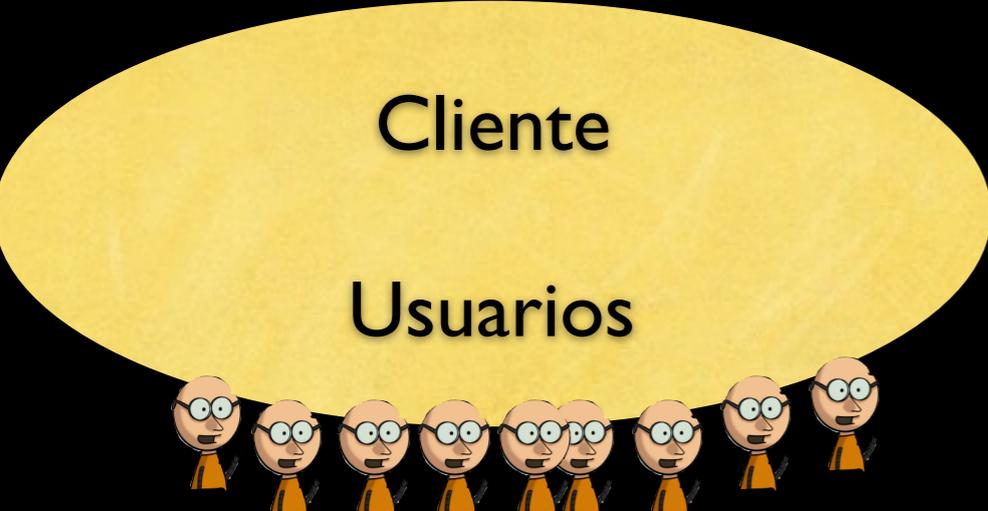


Cliente

Usuarios

- Motivado por una necesidad de usuarios
- Objetivo inmediato para el cliente es verlo funcionando
- Premura: que funcione pronto
- No siempre sabe que exactamente quiere

Desde “arriba”



Cliente

Usuarios

- Motivado por una necesidad de usuarios
- Objetivo inmediato para el cliente es verlo funcionando
- Premura: que funcione pronto
- No siempre sabe que exactamente quiere
- Cliente y usuarios no entienden de computación (y no les interesa)

Desde “abajo”

Gerente

Programadores



Desde “abajo”

- Técnicos no entienden a fondo la necesidad (y no les interesa)



Desde “abajo”



- Técnicos no entienden a fondo la necesidad (y no les interesa)
- Objetivo inmediato es mostrar algo que parezca que funciona

Desde “abajo”



- Técnicos no entienden a fondo la necesidad (y no les interesa)
- Objetivo inmediato es mostrar algo que parezca que funciona
- Pronto

Desde “abajo”



- Técnicos no entienden a fondo la necesidad (y no les interesa)
- Objetivo inmediato es mostrar algo que parezca que funciona
- Pronto
- Define requerimientos informales

Desde “abajo”



- Técnicos no entienden a fondo la necesidad (y no les interesa)
- Objetivo inmediato es mostrar algo que parezca que funciona
- Pronto
- Define requerimientos informales
- Cerrado

Desde “abajo”



- Técnicos no entienden a fondo la necesidad (y no les interesa)
- Objetivo inmediato es mostrar algo que parezca que funciona
- Pronto
- Define requerimientos informales
- Cerrado
- Posiblemente sin experiencia en el problema

“arriba y abajo”

“arriba y abajo”

- Proteger el producto final de críticas

“arriba y abajo”

- Proteger el producto final de críticas
- es interés tanto del cliente como del técnico

“arriba y abajo”

- Proteger el producto final de críticas
- es interés tanto del cliente como del técnico
- La relación termina al tener el producto funcionando

Problemas

- Documentación pobre
- Diseño apresurado
- Diseño a corto plazo
- Funcionalidad distinta a lo esperado
- Dificultad de nuevas versiones mejoradas
- Inferior a uno desarrollado por expertos
- Experiencia que no se acumula

Desarrollo Científico

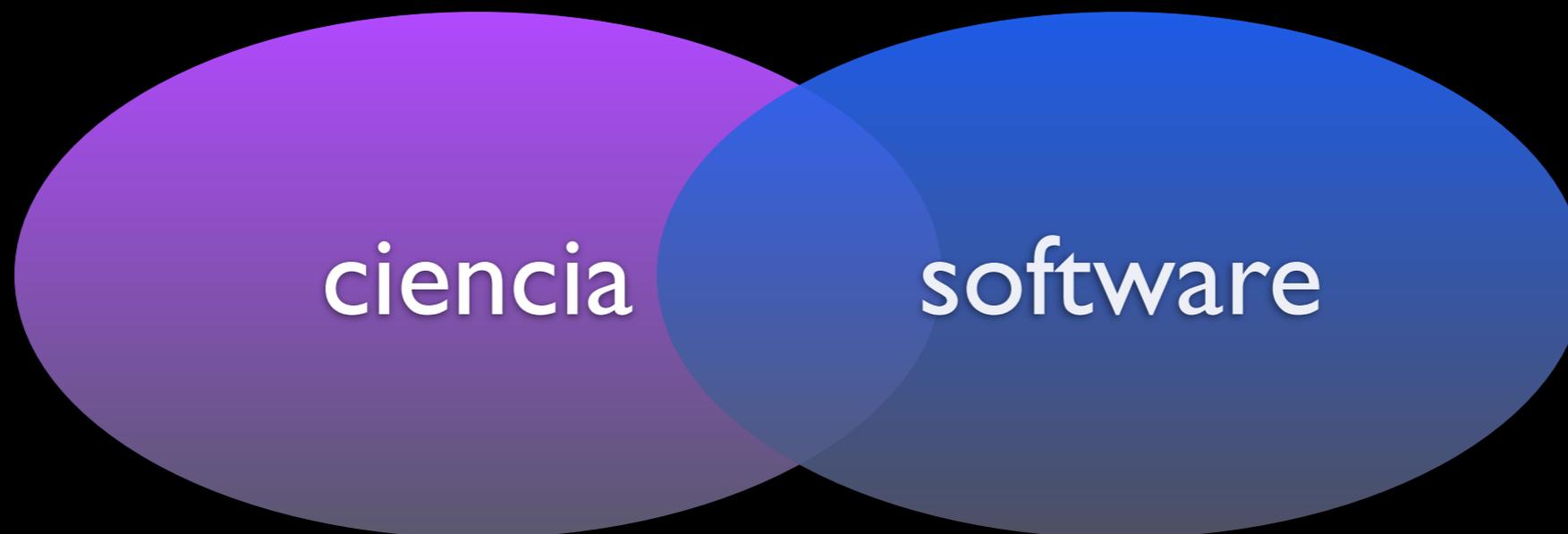
Algunas características del desarrollo científico

- Documentación amplia
- Diseño a largo plazo, sin fechas límite precisas
- Múltiples versiones mejoradas, indefinidamente
- Por expertos
- Abierto, experiencia que se acumula y comparte, libre y gratuitamente
- Evaluaciones (repetidas veces, por pares)

El tema de la plática

¿Podemos agregar estos beneficios al software, adoptando prácticas o enfoques científicos?

¿No podríamos combinar, al menos acercar, ciencia y desarrollo de software?



De hecho, se ha propuesto
usar el método científico para
el software antes

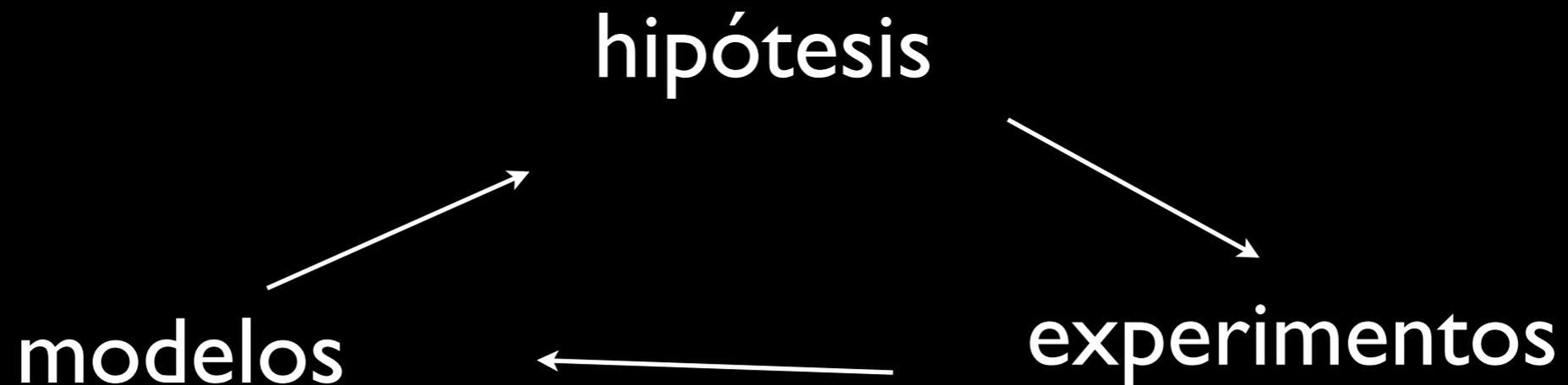
Usar el método científico tradicional

- Robert Sedgewick, Princeton University lo propuso en “The Role of the Scientific Method in Software Development”,
- Benjamin Heitmann “The scientific method in software evaluation”
- y otros:

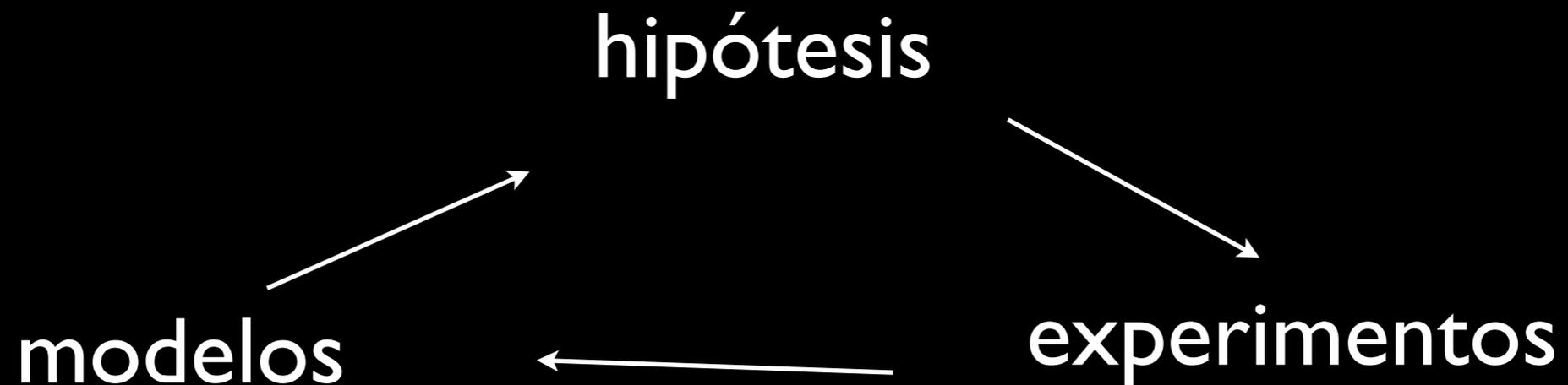
Usar el método científico tradicional

- Gordana Dodig-Crnkovic, “Scientific Methods in Computer Science”
- Nikolai Bezroukov “A Second look at the Cathedral and the Bazaar”
- Walter F. Tichy, Should Computer Scientists Experiment More? 1997

Método científico tradicional (Robert Sedgewick)



Método científico tradicional (Robert Sedgewick)



Suena insatisfactorio para el
computólogo, muy desde los físicos...

Veamos más a fondo lo que es la ciencia

Siglo XX

Karl Popper, “The logic and evolution of scientific
theory”

Ernest Nagel, “La estructura de la ciencia”

la ciencia y el sentido común



Ernest Nagel

Mucho antes de la civilización moderna,
los hombres adquirieron una gran
cantidad de información acerca de su
medio ambiente

Primeros experimentos
con fuego

Ok, sabemos
que no es un
producto para el
cabello
revolucionario



Search ID: rmc0020

Mucho antes de la civilización moderna,
los hombres adquirieron una gran
cantidad de información acerca de su
medio ambiente

Primeros experimentos
con fuego

Póntelo en la boca
para ver si funciona
para el aliento



Muchos, en cada generación, repiten durante sus vidas la historia de la especie: se las ingenian para asegurarse habilidades y una información adecuada, sin el beneficio de una educación científica y sin la adopción de modos científicos de procedimiento

¿para que ciencia?

Si es tanto el conocimiento que se puede lograr mediante el ejercicio perspicaz de los dones naturales y los métodos del sentido común,

¿qué excelencia especial poseen las ciencias?



Nos dice Ernest Nagel...

diferencias entre sentido común y ciencia



¿No sería mejor conseguir un cable más largo?

diferencias entre sentido común y ciencia



¿No sería mejor conseguir un cable más largo?

diferencias entre sentido común y ciencia

I. explicar



¿No sería mejor conseguir un cable más largo?

diferencias entre sentido común y ciencia

1. explicar

2. limitar



¿No sería mejor conseguir un cable más largo?

diferencias entre sentido común y ciencia

1. explicar
2. limitar
3. evitar contradicciones



¿No sería mejor conseguir un cable más largo?

diferencias entre sentido común y ciencia

1. explicar
2. limitar
3. evitar contradicciones
4. precisión



¿No sería mejor conseguir un cable más largo?

diferencias entre sentido común y ciencia

1. explicar
2. limitar
3. evitar contradicciones
4. precisión
5. teoría



¿No sería mejor conseguir un cable más largo?

diferencias entre sentido común y ciencia

1. explicar
2. limitar
3. evitar contradicciones
4. precisión
5. teoría
6. crítica persistente



¿No sería mejor conseguir un cable más largo?

¿Se parece el desarrollo de software al sentido común?

Tengo un problema



Yo lo programo

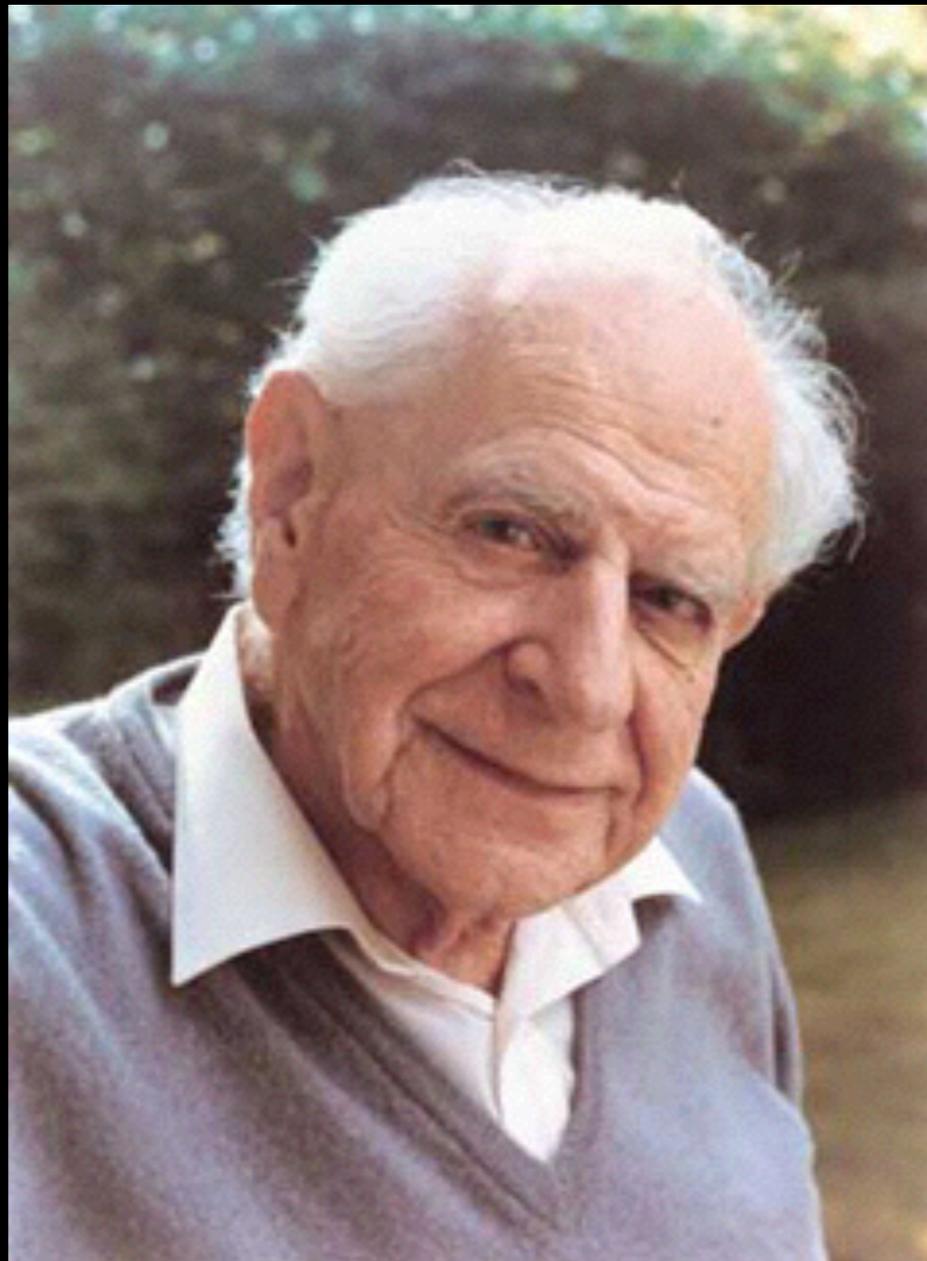


¿Se parece el desarrollo de software al sentido común?

1. explicar - que funcione, no importa por que
2. limitar - que funcione ahorita y en estas circunstancias
3. evitar contradicciones - hay dos maneras de hacer las cosas(?)
4. precisión - poder explicar que exactamente hace el sistema
5. teoría - despegarse un poco del objetivo concreto
6. critica persistente - para poder mejorarlo

Enfoques modernos

Popper



Karl Popper

“Mi tesis principal es entonces, que la novedad de la ciencia y el método científico, que la distingue del enfoque pre-científico, es su actitud conscientemente crítica a soluciones intentadas; toma una parte activa en intentos por eliminar, en intentos por criticar y falsificar”

Karl Popper

A la inversa, intentos por salvar una teoría de ser falsificada...



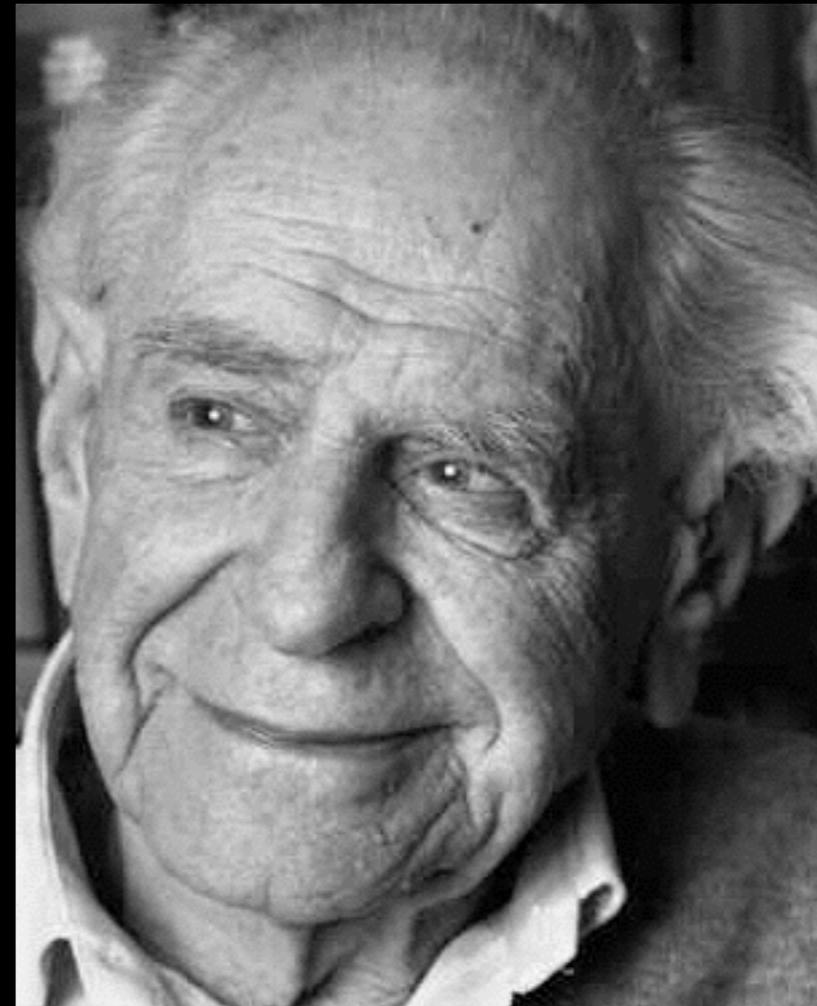
OK, ok, ya dime donde esta tu hermanito!

Karl Popper

...mi tesis es que esta actitud dogmática es esencialmente característica del modo de pensar pre-científico

En contraste con lo anterior, una característica inherente al desarrollo de software en la empresa:
proteger el producto, tanto por parte del técnico como del cliente

Cuando Eccles conoce a Popper



John Eccles:

“Ahora hasta me puedo alegrar de la falsificación de una hipótesis que he apreciado, ya que tal falsificación es un éxito científico”

Nos dice Popper.

“Siempre aprendemos un montón de cosas
mediante la falsificación”

Nos dice Popper.

“Aprendemos no solo *que* una teoría esta equivocada; aprendemos *porque* esta equivocada.

Sobre todo ... obtenemos un punto de inicio para un nuevo desarrollo en la ciencia.”

Imre Lakatos



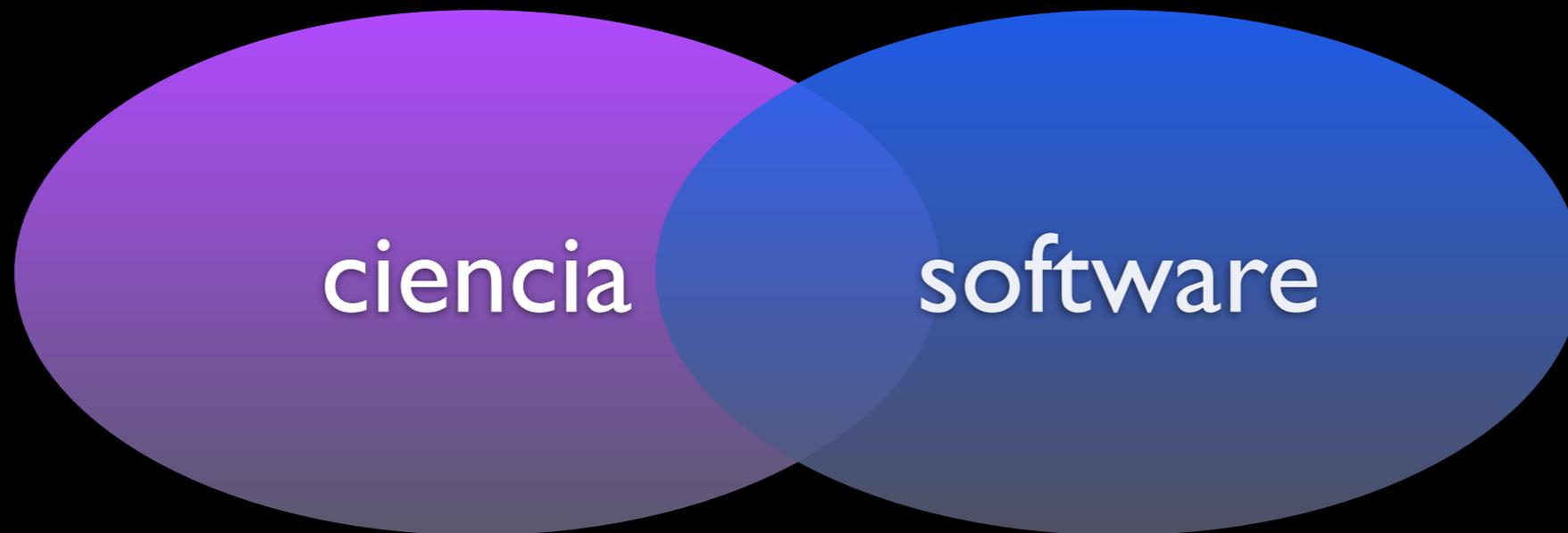
El ciclo de aprendizaje y progreso se cierra al mostrar una extensión o nueva teoría

Según Popper

- Todas las teorías son intentos provisionales de una solución,
- una nueva teoría es una mejor aproximación a la “verdad”

Todo son
aproximaciones

¿Cómo reconciliarlas?



Metas

cada nueva versión es una mejor aproximación

Tengo un
problema



Yo lo programo



Más concretamente...

La Propuesta

software abierto

+

investigación científica

Software abierto

- Una forma de construir y mantener grandes sistemas de software
- Difiere en muchos aspectos de los principios y prácticas sugeridas tradicionalmente por la Ingeniería de Software

software abierto
propiedades

software abierto

propiedades

- Intensamente comunitario, social-tecnológico

software abierto

propiedades

- Intensamente comunitario, social-tecnológico
- Comunicaciones disponibles públicamente en el Web

software abierto

propiedades

- Intensamente comunitario, social-tecnológico
- Comunicaciones disponibles públicamente en el Web
- miles de sistemas están siendo usados por millones de usuarios

software abierto

propiedades

- Intensamente comunitario, social-tecnológico
- Comunicaciones disponibles públicamente en el Web
- miles de sistemas están siendo usados por millones de usuarios
- Algunos sistemas tienen millones de líneas de código

Pero tiene
limitaciones...

software abierto

limitaciones

- falta de teoría
- de precisión en la documentación
- en la crítica
- en el rigor de las publicaciones
- desarrolladores pueden abandonarlo

software abierto

+

investigación científica

Ejemplo

Proyecto infoMatem

Instituto de Matemáticas, UNAM

infoMatem

- 8 años (y continúa)
- investigadores, alumnos, técnicos
- inmerso en software abierto, pero también con usuarios y científicos
- de una necesidad real

Necesidad

- Sistema para administrar, analizar y difundir la información académica del IMate
- Informes, búsquedas, presencia Web
- de publicaciones, cursos, organización de eventos, etc.

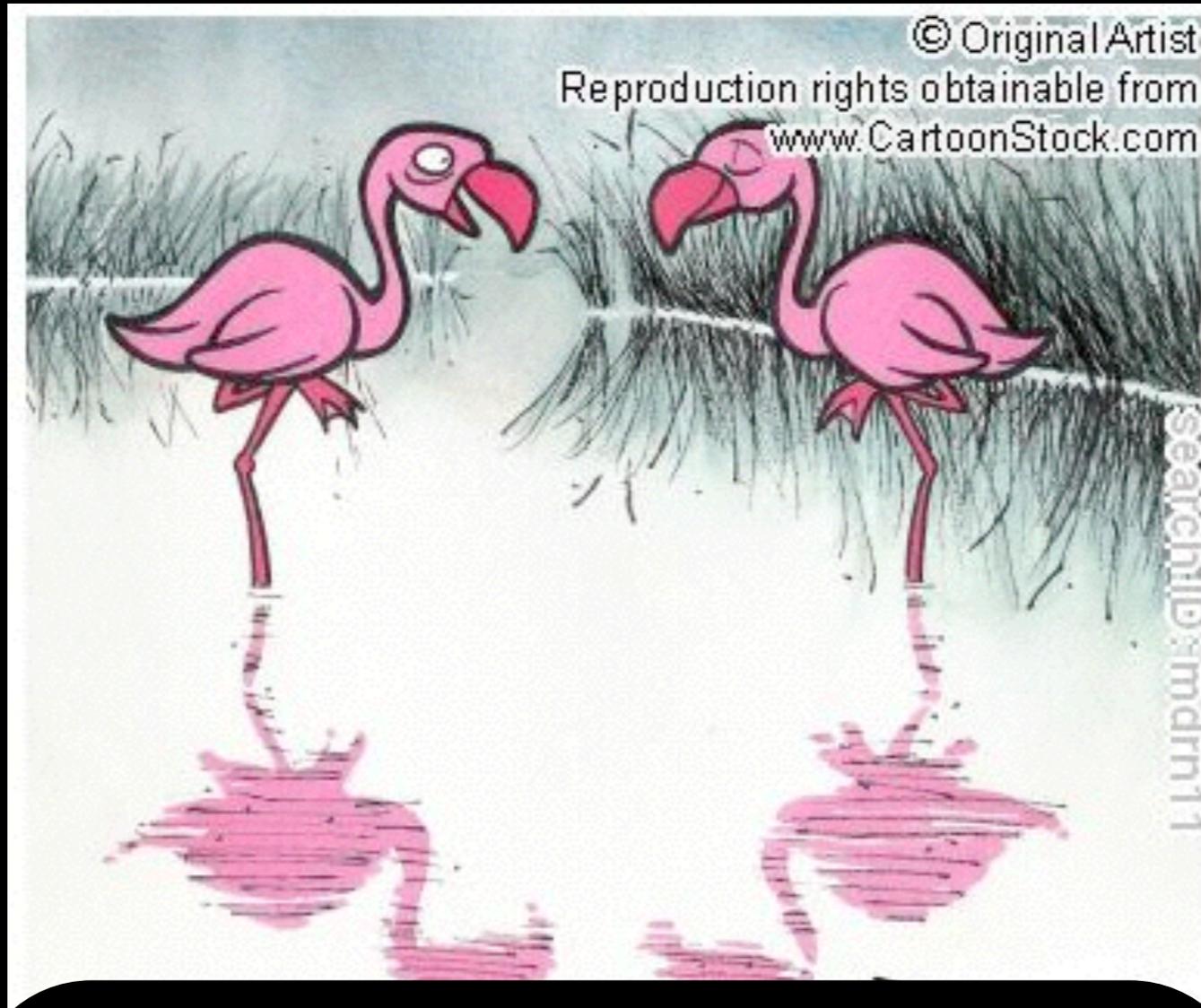
Conclusiones

Comunidades

- El ecosistema de software abierto trae diversos beneficios:
- comunidades que apoyan a otras
- lenguaje común vertical y horizontal
- beneficios arriba para abajo, y horizontales

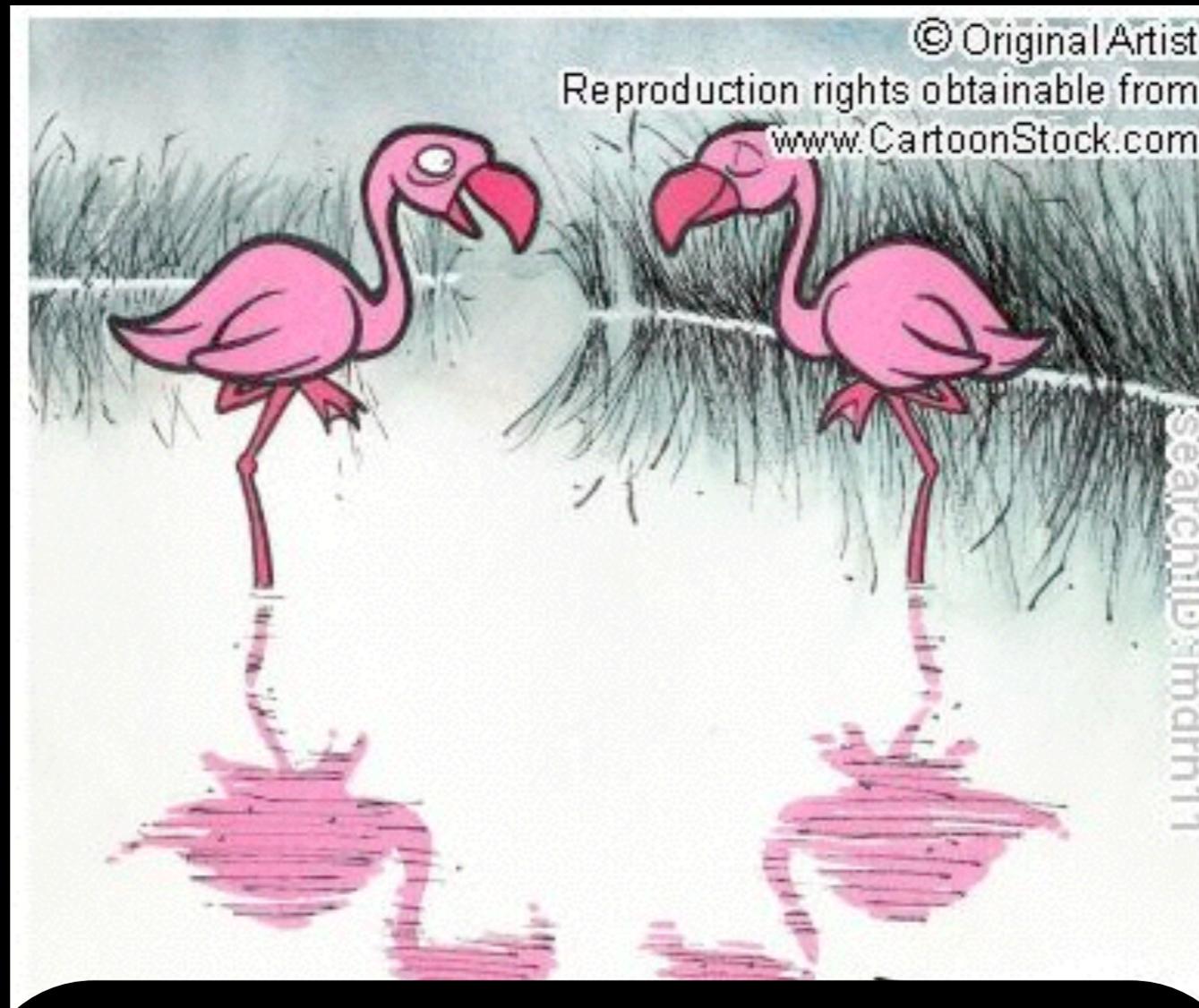
Software abierto + ciencia

- reusar
- comunicarse
- literatura, publicaciones
- subcomunidades
- investigación, congresos
- tesis



No hay como relajarse y levantar una pata después de un largo día de pesca

gracias por su atención



No hay como relajarse y levantar una pata después de un largo día de pesca

Empty Maps

Yuval Harari, Sapiens: A Brief History of Humankind

- Modern Science flourished in and thanks to European empires
- It owes a huge debt to ancient scientific traditions, Greece, China, India, Islam
- Yet, its unique character began to take shape only in the early modern period, in the XX the people who collated these myriad scientific discoveries, creating scientific disciplines, where the the ruling and scientific elites of the global European empires
- the key factor was that the plant-seeking botanist and the colonel seeking naval officer shared a similar mindset.
- Both began by admitting ignorance, they felt compelled to go out and make new discoveries, they hoped the new knowledge would make them masters of the world.

Agradecimientos al equipo de trabajo

- Mónica Leñero, coordinadora y su equipo
- Gildardo Bautista, Adriana Ramirez
- Estudiantes: Vladimir Estivill, Alexander Zapata, Marco Rabadán, Eduardo Espinosa, Iván Cervantes, Alejandra Maqueda, David Mendez, Hugo Rodriguez, Lazaro Clapp, Arturo Curiel