



BLOQUE 1. Meta-ciencia y autorregulación.

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA (UJA–UCO)

ASIGNATURA: LÍNEAS EMERGENTES EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

PROFESOR: SAMUEL PARRA LEÓN

Índice del bloque

BOQUE 0: Introducción General

- i. La Meta-ciencia: estudiar la ciencia desde dentro
- ii. Mecanismos de autorregulación científica

¡ADVERTENCIA!



Todo lo que se afirme está basado en evidencias



Encontrarán referencias que respaldan las ideas



En caso de duda, solicite literatura científica

i. Introducción General

¿Por qué “líneas emergentes” en investigación educativa?

Emergentes \neq Nuevos temas

- Diseños de investigación.
- Técnicas de análisis.
- Construcción y validación de instrumentos.

¿Hasta qué punto los resultados que producimos son fiables, transparentes y útiles?

i. Introducción General

¿Por qué “líneas emergentes” en investigación educativa?

¿Hasta qué punto los resultados que producimos son fiables, transparentes y útiles?

¡La Ciencia Funciona!



i. Introducción General

¿Por qué “líneas emergentes” en investigación educativa?

Aunque la ciencia funciona...

- Muchos resultados científicos **no se replican**.
- Los tamaños de efecto están a menudo **inflados**.
- La literatura publicada ofrece una visión **sesgada** de la realidad.

Avoidable waste in the production and reporting of research evidence

Iain Chalmers, DSc · Prof Paul Glasziou, RACGP

The scandal of poor medical research

BMJ 1994;308 doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.308.6924.283> (Published 29 January 1994)

Cite this as: *BMJ* 1994;308:283

Editors' Introduction to the Special Section on Replicability in Psychological Science: A Crisis of Confidence?

Harold Pashler and Eric-Jan Wagenmakers [View all authors and affiliations](#)

Volume 7, Issue 6 | <https://doi.org/10.1177/1745691612465253>

JOURNAL ARTICLE

Let's Take the Con Out of Econometrics

Edward E. Leamer

The American Economic Review
Vol. 73, No. 1 (Mar., 1983), pp. 31-43 (13 pages)
Published By: American Economic Association

False-Positive Psychology: Undisclosed Flexibility in Data Collection and Analysis Allows Presenting Anything as Significant

Joseph P. Simmons¹, Leif D. Nelson², and Uri Simonsohn¹

¹The Wharton School, University of Pennsylvania, and ²Haas School of Business, University of California, Berkeley

The Statistical Crisis in Science

From the book [The Best Writing on Mathematics 2015](#)

Andrew Gelman and Eric Loken

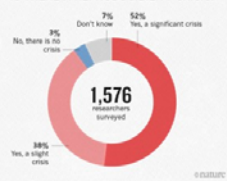
<https://doi.org/10.1515/9781400873371-028>

Why Most Published Research Findings Are False

John P. A. Ioannidis

Published: August 30, 2005 • <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0020124>

IS THERE A REPRODUCIBILITY CRISIS?



i. Introducción General

¿Por qué “líneas emergentes” en investigación educativa?

Y... ¿En Educación?



- i. La metaciencia: estudiar la ciencia desde dentro
¿Qué es la metaciencia?

El estudio científico de cómo se hace la ciencia

- La ciencia **aplicada a sí misma**.
- El análisis sistemático de:
 - Prácticas de investigación.
 - Incentivos académicos.
 - Calidad metodológica.
 - Transparencia y reproducibilidad.



Tom Hardwicke



META-RESEARCH INNOVATION
CENTER BERLIN

- i. La metaciencia: estudiar la ciencia desde dentro
¿Qué estudia la metaciencia?

Iniciativas para reformar la ciencia ¿Funcionan? si/no ¿Cuales?



Políticas de
transparencia



Revisión por
pares ciegos
de resultados



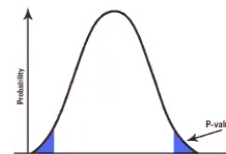
Iniciativas de
replicación



Iniciativas
educativas



Directrices
presentación
de informes



Reforma
Estadística



Pre-Registro



Revisión por
pares Post-
Publicación



Revisión
estadística



Iniciativas de
colaboración



Análisis
ciegos de
resultados



Open Badges

- i. La metaciencia: estudiar la ciencia desde dentro
¿Por qué necesitamos metaciencia?

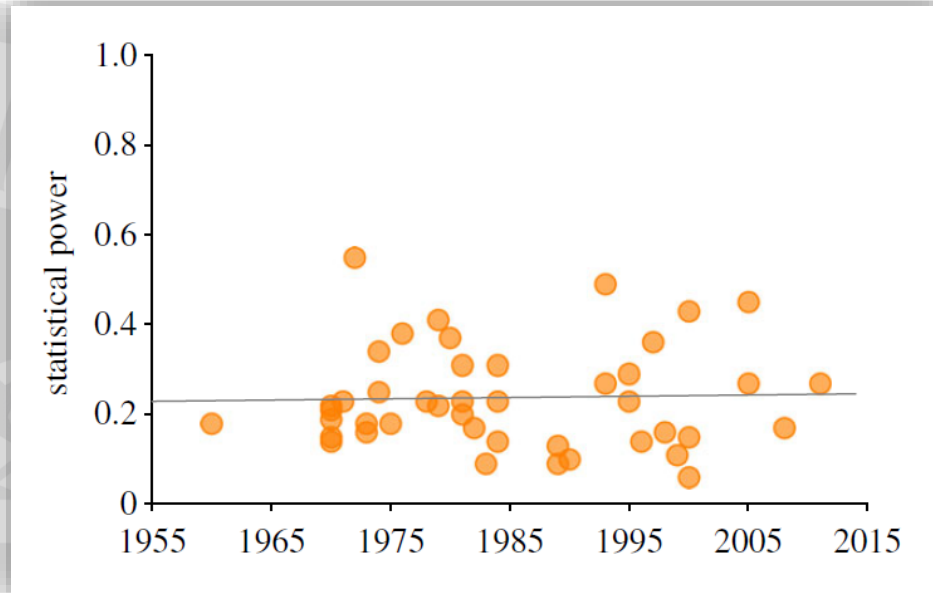
What killed alchemy was the insistence that experiments must be openly reported in publication which presented a clear account of what had happened, and they must then be replicated, preferably before independent witnesses.

-David Wootton (2015)



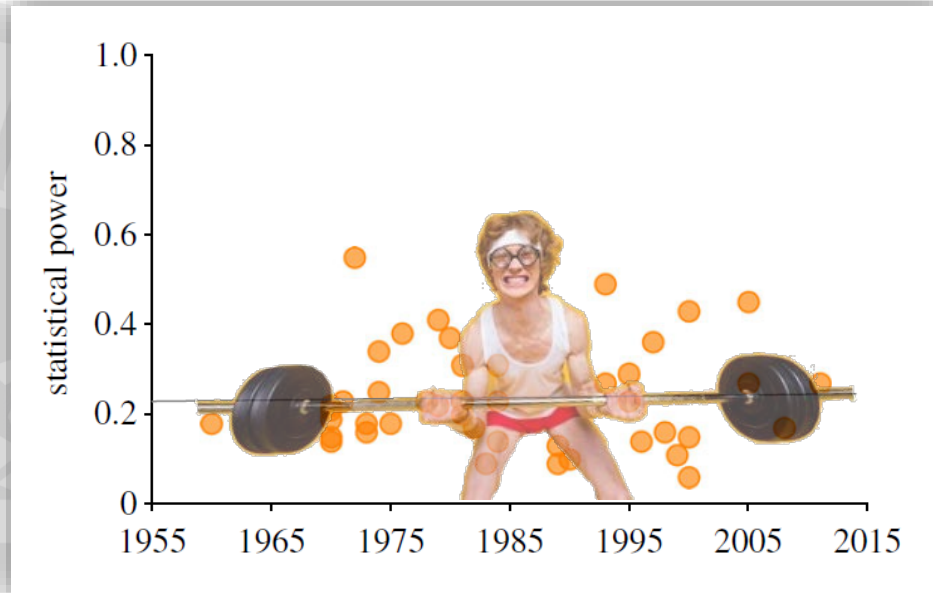
Francis Bacon (1561-1626)

i. La metaciencia: estudiar la ciencia desde dentro
¿Por qué necesitamos metaciencia?



Smaldino, P. E., & McElreath, R. (2016). The natural selection of bad science. *Royal Society open science*, 3(9), 160384.

i. La metaciencia: estudiar la ciencia desde dentro
¿Por qué necesitamos metaciencia? El inicio...



La ciencia
“no se levanta”
sin potencia

Smaldino, P. E., & McElreath, R. (2016). The natural selection of bad science. *Royal Society open science*, 3(9), 160384.

i. La metaciencia: estudiar la ciencia desde dentro

La ciencia como actividad humana

Sesgos cognitivos

Sesgo de confirmación

Razones motivadas

Sesgo retrospectivo

Apofenia

Bias Blind Spot

Motivación

Adquirir conocimientos

Ego

Ambición académica

Pagar las facturas



- i. La metaciencia: estudiar la ciencia desde dentro
Un marco para la transición metacientífica



La ciencia no es perfecta, con frecuencia se utiliza mal, no es más que una herramienta, pero es la mejor herramienta que tenemos, se corrige a si misma, esta siempre evolucionando y se puede aplicar a todo. Con esta herramienta conquistamos lo imposible

(Carl Sagan)



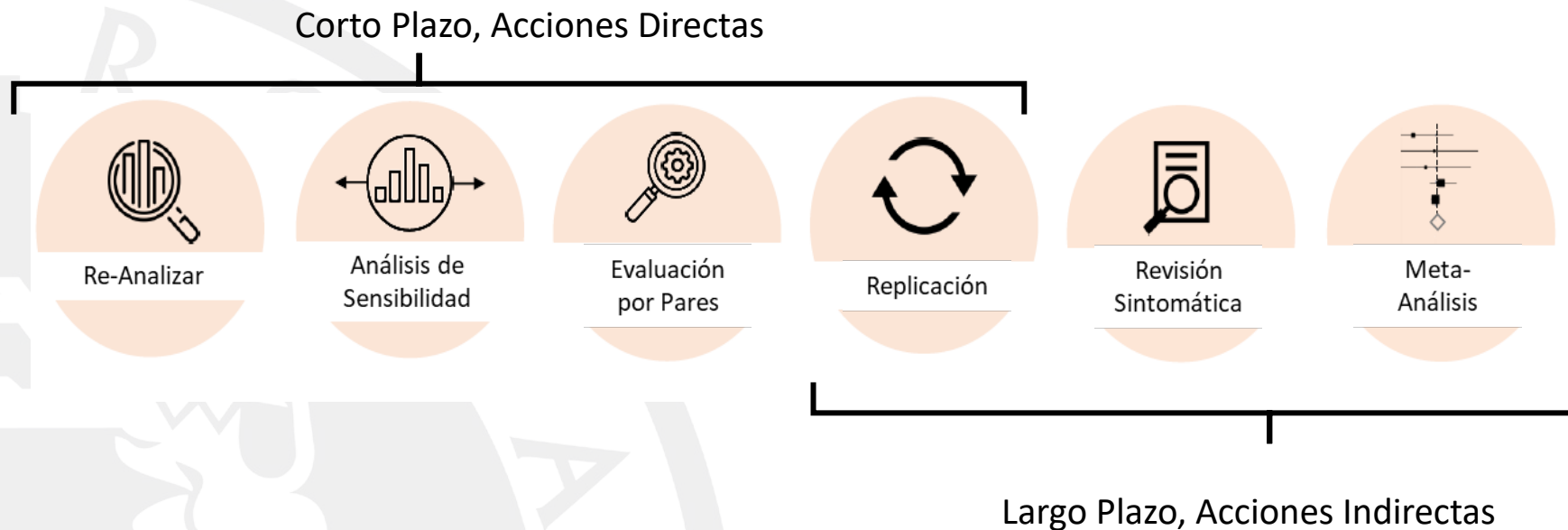
Mecanismo de Autocorrección

- i. La metaciencia: estudiar la ciencia desde dentro
Un marco para la transición metacientífica



i. La metaciencia: estudiar la ciencia desde dentro

Mecanismo de Autorregulación



ii. Mecanismos de autorregulación científica
Un marco para la transición metacientífica

Identificar el Problema



Hardwicke et al., (2020)

ii. Mecanismos de autorregulación científica
La crisis de replicabilidad: un punto de inflexión

Muchos resultados clásicos no podían reproducirse

El caso de la “Power Poses”



La amenaza del estereotipo



ii. Mecanismos de autorregulación científica

La crisis de replicabilidad: un punto de inflexión

Posibles causas:

- Tamaños muestrales pequeños
- Flexibilidad analítica
- Sesgo de publicación
- Prácticas cuestionables de investigación (QRP)
-

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: TRANSPARENCIA

*¿Cuales son los ingredientes de la Ciencia?
¿Tenemos acceso a ellos?*



Datos brutos



Análisis
(script)



Materiales



(Pre-Registro)
Protocolo

Artículos científicos



ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: TRANSPARENCIA

*¿Cuales son los ingredientes de la Ciencia?
¿Tenemos acceso a ellos?*



Datos brutos



Análisis
(script)



Materiales



(Pre-Registro)
Protocolo

Falta de transparencia
detrás del mecanismo de
autocorrección

Artículos científicos



ii. Mecanismos de autorregulación ci

Autorregulación: TRANSPARENCIA

Ejemplo concretos...

Falta de transparencia
detrás del mecanismo de
autocorrección

Reproducibility Project: Cancer Biology

Investigating reproducibility in preclinical cancer research.

<https://osf.io/e81xl/>

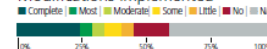
COMPLETED
50 experiments

INITIATED
87 experiments

DESIGNED
193 experiments

BARRIERS

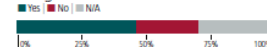
Modifications implemented



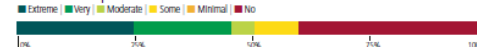
Modifications needed



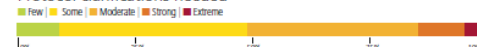
Reagents shared



Authors helped



Protocol clarifications needed



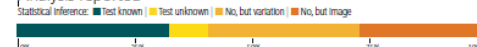
Reagents offered



Code shared



Analysis reported



Data shared



1
IDENTIFY
PROBLEMS

META-
RESEARCH

ii. Mecanismos de autorregulación ci
Autorregulación: TRANSPARENCIA
Ejemplo concretos...

Falta de transparencia
detrás del mecanismo de
autocorrección

Reproducibility Project: Cancer Biology

Investigating reproducibility in preclinical cancer research.

<https://osf.io/e81xl/>

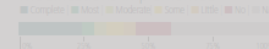
COMPLETED
50 experiments

INITIATED
87 experiments

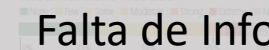
DESIGNED
193 experiments

BARRIERS

Modifications implemented

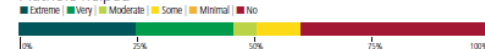


Modifications needed



**Falta de Información
Básica Metodológica**

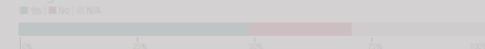
Authors helped



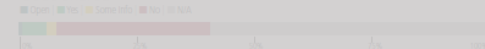
Protocol clarifications needed



Reagents offered



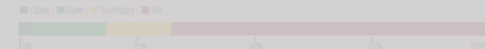
Code shared



Analysis reported



Data shared



1
IDENTIFY
PROBLEMS

META-
RESEARCH

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: TRANSPARENCIA

Ejemplo concretos...

La transparencia permite
los mecanismos de
autocorrección

Growth in a Time of Debt

By CARMEN M. REINHART AND KENNETH S. ROGOFF 

Afirmación de los autores originales: En el caso de una deuda gubernamental superior al 90%, el crecimiento anual “se redujo aproximadamente a la mitad”.

Muchos políticos destacados lo citan para justificar las medidas de austeridad.

Does high public debt consistently stifle economic growth? A critique of Reinhart and Rogoff

“Al utilizar la hoja de cálculo de trabajo de RR, identificamos errores de codificación, exclusión selectiva de datos disponibles y ponderación no convencional de las estadísticas de resumen”

ii. Mecanismos de autorregulación científica
Autorregulación:

Investigar el Problema



Hardwicke et al., (2020)

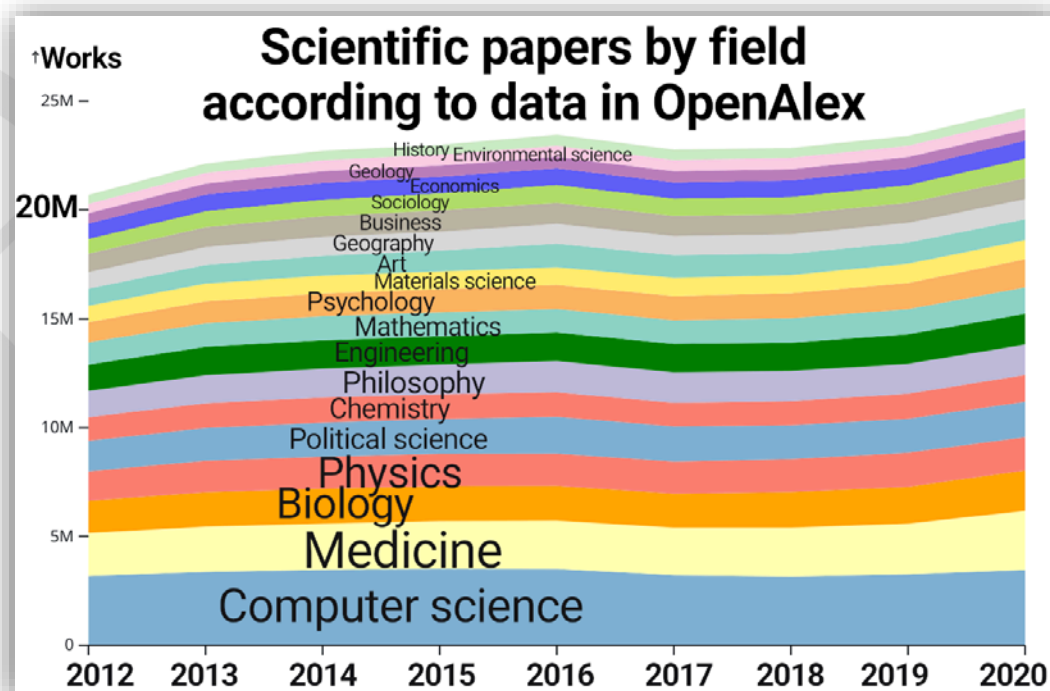
ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación:

¿Donde aparece el problema?

¿Cómo?

¿Por qué?



ii. Mecanismos de autorregulación científica

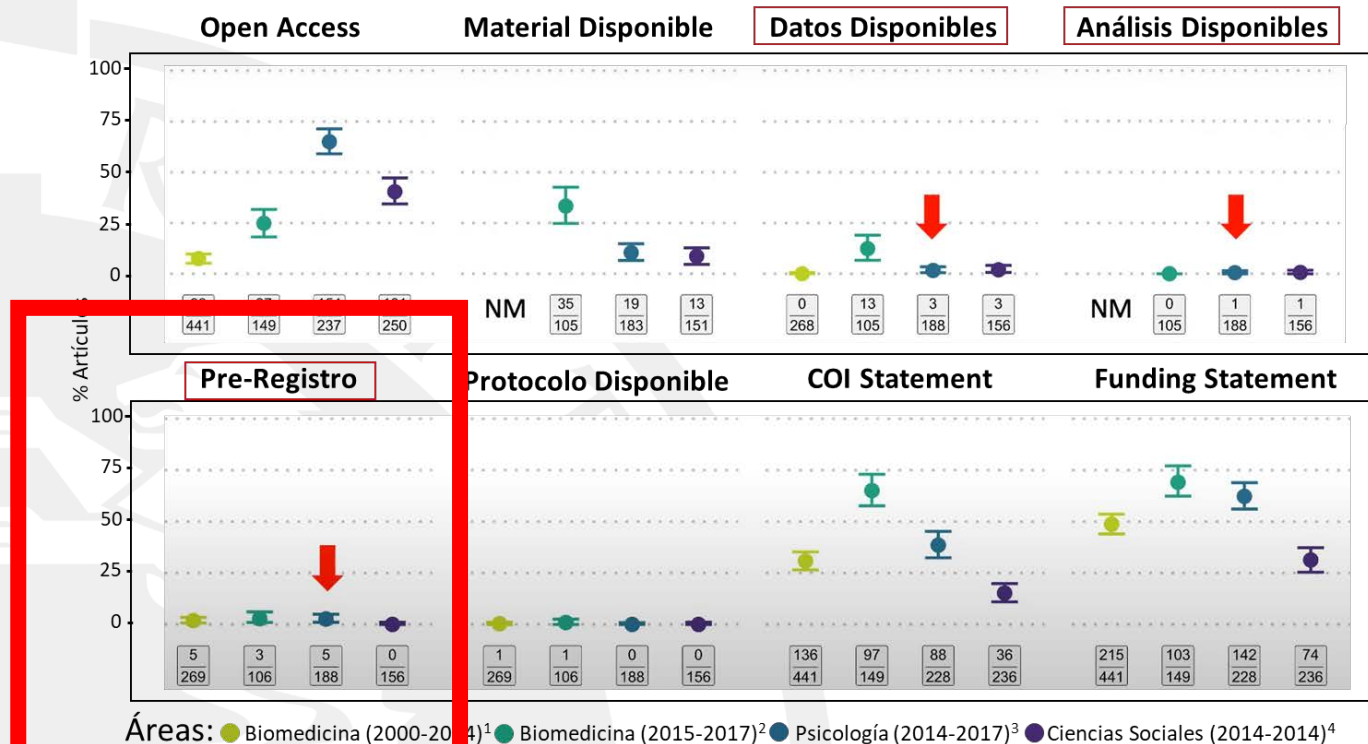
Autorregulación: PRERREGISTRO

¿Qué es el Prerregistro?



ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: PRERREGISTRO (EJEMPLO)



¹Iqbal et al. (2026)
²Wallach et al (2018)
³Hardwicke et al. (2021)
⁴Hardwicke et al. (2020)

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: CIENCIA EN ABIERTO

¿Qué es LA CIENCIA EN ABIERTO?

OPEN  ACCESS

ii. Mecanismos de autorregulación científica
Autorregulación: CIENCIA EN ABIERTO (EJEMPLO)

Data *not* available on request

Declaración de disponibilidad de datos.

DATA AVAILABILITY STATEMENT

The datasets generated during and/or analyzed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: CIENCIA EN ABIERTO (EJEMPLO)

Data *not* available on request

Estudio	Área	Artículos analizados	% datos disponibles
Vanpaemel et al. (2015)	Psicología	394	38%
Vines et al. (2014)	Ecología	516	19%
Krawczyk et al. (2012)	Economía	200	44%
Hardwicke & Ioannidis (2018)	Psicología y Psiquiatría	111	14%
Dilitzki et al. (2024)	Ciencias Sociales	120	23%

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: CALIDAD DE LOS ESTUDIOS



ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: CALIDAD ESTUDIOS (EJEMPLO)



• Evaluación Cualitativa

- Se creó una escala de 17 ítems basada en Physiotherapy Evidence Database (PEDro) y la escala educativa propuesta por Newman (2003)

- Pre-registro
- Aleatorización de los participantes
- Aleatorización de los grupos
- Los participantes estaban cegados
- Los experimentadores/profesores estaban cegados
- Los analistas estaban cegados
- Grupos iguales en variables socioeconómicas
- Se analizaron las puntuaciones de la prueba previa
- Los experimentadores / profesores recibieron formación
- Fidelidad de la intervención de IM
- Grupo de control activo
- Suficiente información para replicar la intervención
- Suficiente información para replicar la VD
- Fiabilidad satisfactoria de la VD
- Validez satisfactoria de la VD
- Resultados informados por al menos una comparación clave
- Acceso abierto a los datos



Se cumple




No hay información



No se cumple

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: CALIDAD ESTUDIOS (EJEMPLO)

 **Intelligence**
Volume 88, September–October 2021, 101566

A valid evaluation of the theory of multiple intelligences is not yet possible: Problems of methodological quality for intervention studies

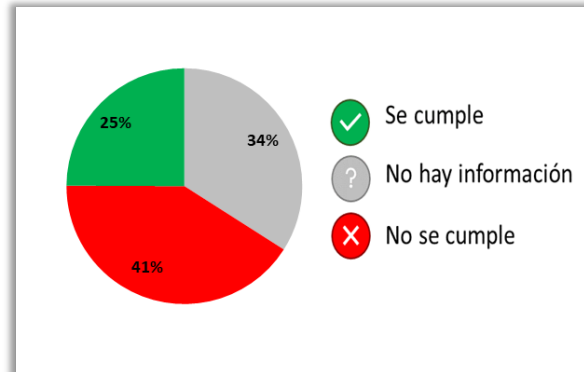
Marta Ferrero ^a, Miguel A. Vadillo ^b, Samuel P. León ^c

[Show more](#)

[+ Add to Mendeley](#) [Share](#) [Cite](#)

<https://doi.org/10.1016/j.intell.2021.101566> [Get rights and content](#)

[Under a Creative Commons license](#) [Open access](#)



ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación:

Desarrollar Soluciones



Hardwicke et al., (2020)

ii. Mecanismos de autorregulación científica

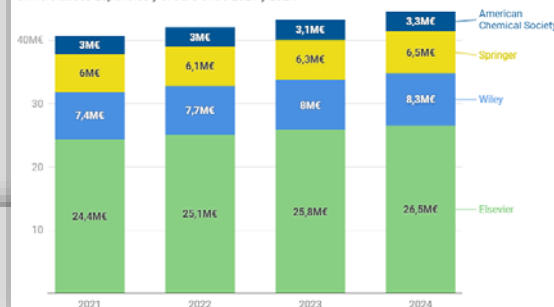
Autorregulación: Desarrollar Soluciones

Cuatro editoriales cobran 170 millones en cuatro años a las universidades españolas y el CSIC por leer y publicar artículos científicos



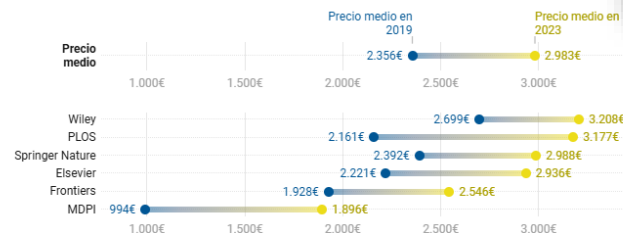
Las universidades y el CSIC acuerdan pagar 170 millones de euros a cuatro editoriales científicas

Evolución del importe a abonar por la suscripción de revistas y la opción de publicar en acceso abierto a cuatro editoriales científicas según los acuerdos firmados por la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas y el CSIC entre 2021 y 2024



Sube el precio de publicar en revistas científicas

Listado de precios medios en 2019 y 2023 en seis editoriales científicas: Elsevier, Frontiers, MDPI, PLOS, Springer Nature, Wiley



La cifra de dólares ha sido convertida a euros según el tipo de cambio para cada año: 0,89 para 2019 y 0,92 para 2023. Así, la cifra de euros de 2023 es una estimación y puede no coincidir con el precio actual

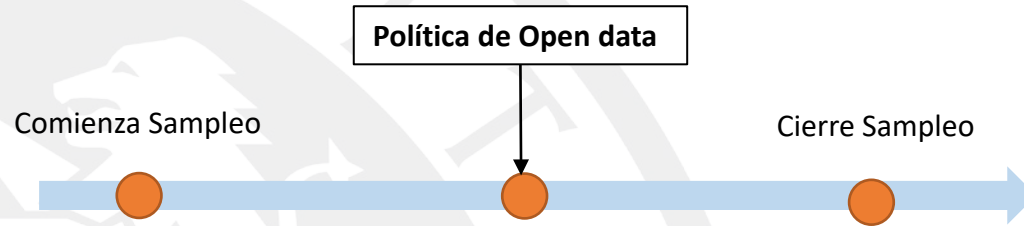
Fuente: Harvard Dataverse - Creado con Datawrapper



ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: Desarrollar Soluciones

- Obligación de *Open Data* antes de publicar



n=417 Estudios Pre Open Data (2014-2015)

n=147 Estudios Post Open Data (2015-2017)



Hardwicke et al., (2018)

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: Desarrollar Soluciones



¿Qué se evaluó?

Disponibilidad: Había “Data availability statement”?

Accesibilidad: ¿Se puede acceder, descargar y abrir el fichero?

Integridad: ¿El fichero contiene todas las variables?

Comprensibilidad: ¿Están bien documentados?

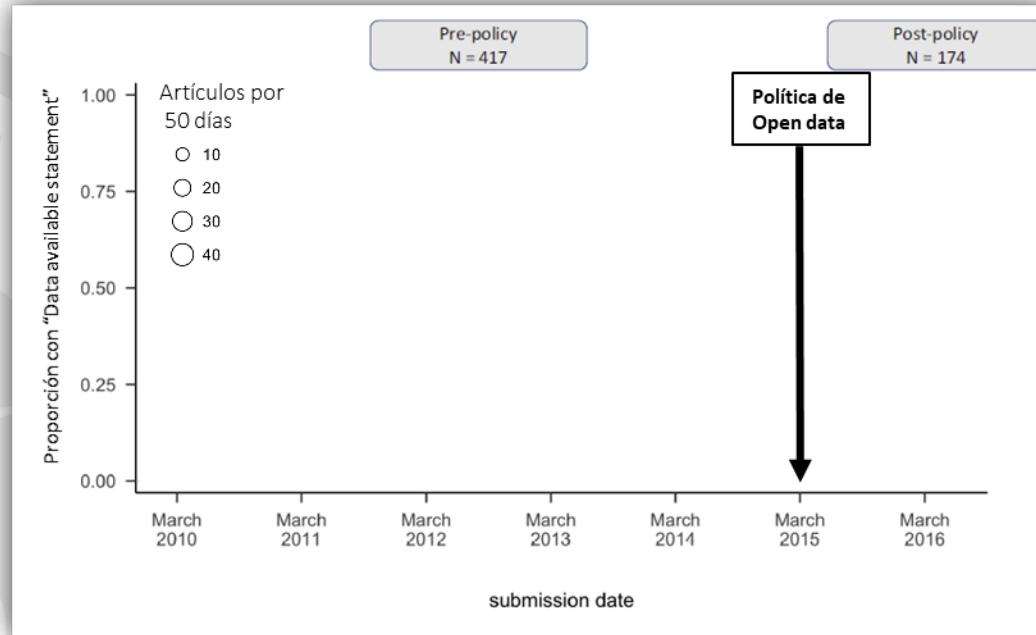
Principios de
reutilización



Hardwicke et al., (2018)

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: Desarrollar Soluciones

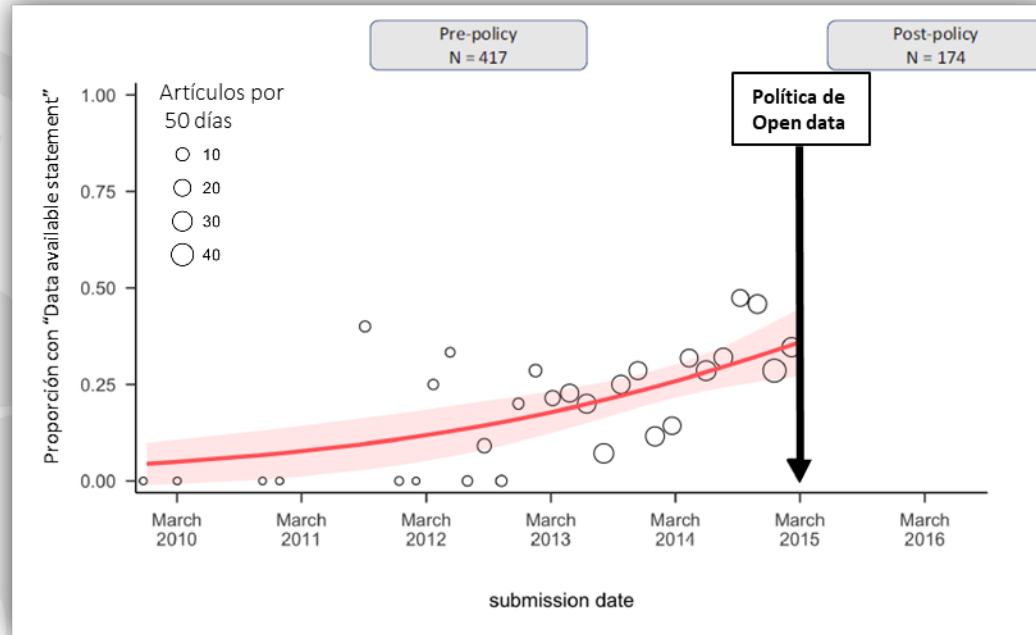


Diseño de series
temporales
interrumpidas

Hardwicke et al., (2018)

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: Desarrollar Soluciones

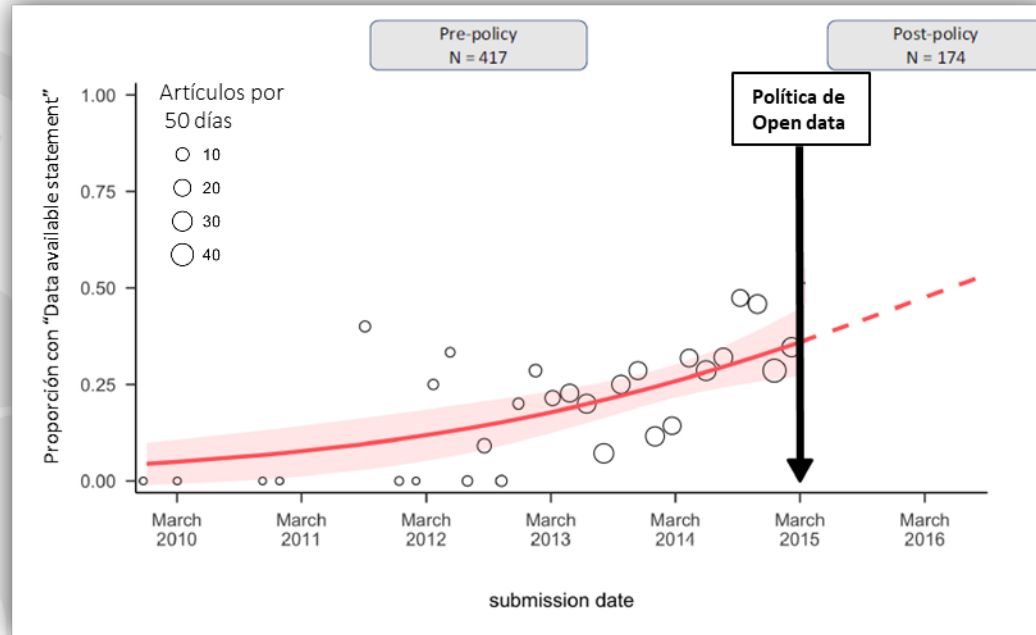


Diseño de series
temporales
interrumpidas

Hardwicke et al., (2018)

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: Desarrollar Soluciones

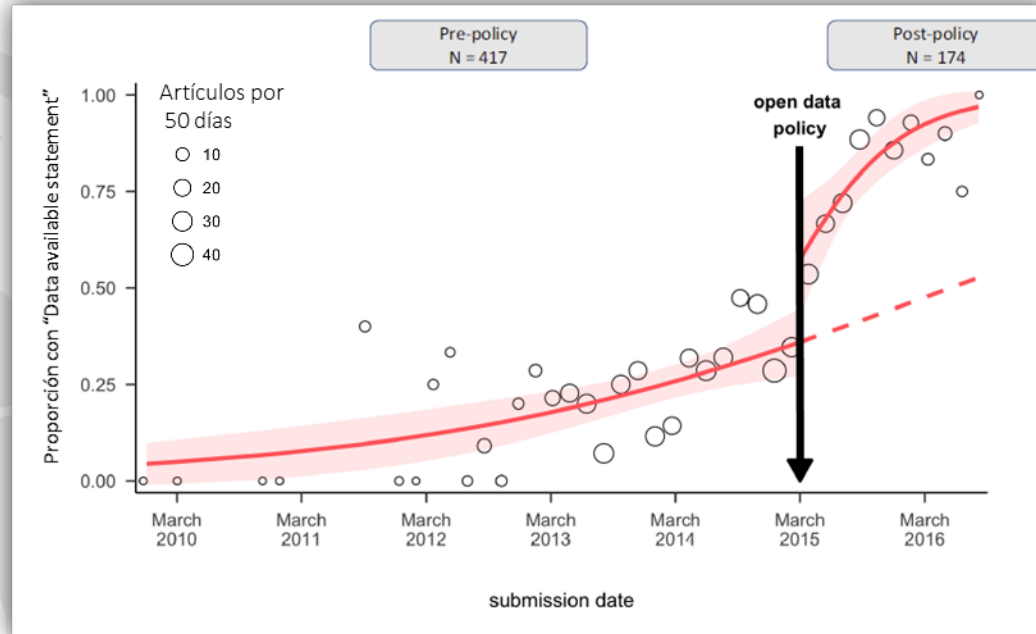


Diseño de series
temporales
interrumpidas

Hardwicke et al., (2018)

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: Desarrollar Soluciones

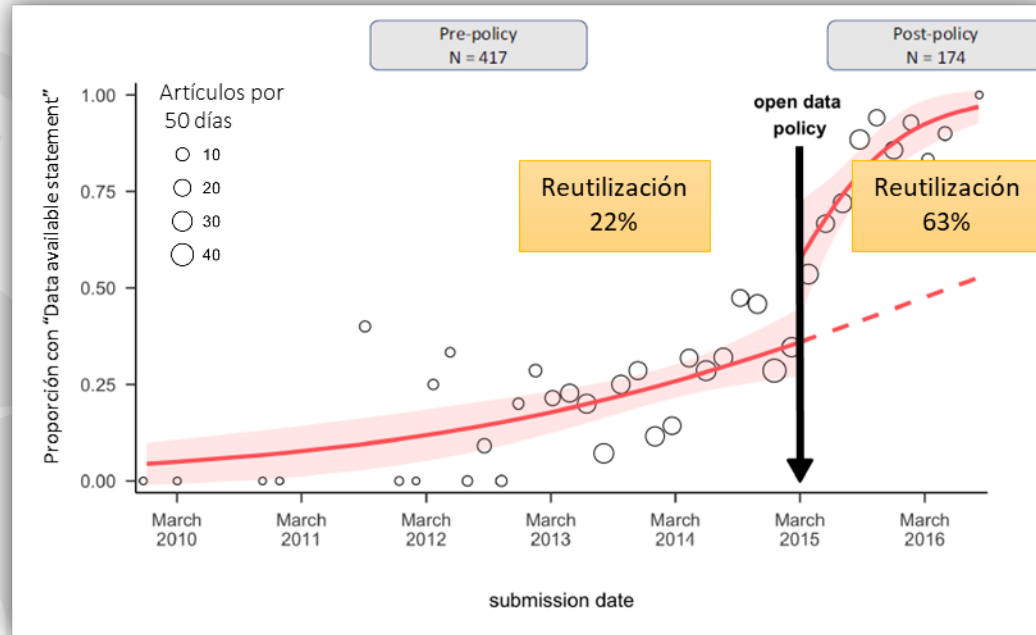


Diseño de series
temporales
interrumpidas

Hardwicke et al., (2018)

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: Desarrollar Soluciones



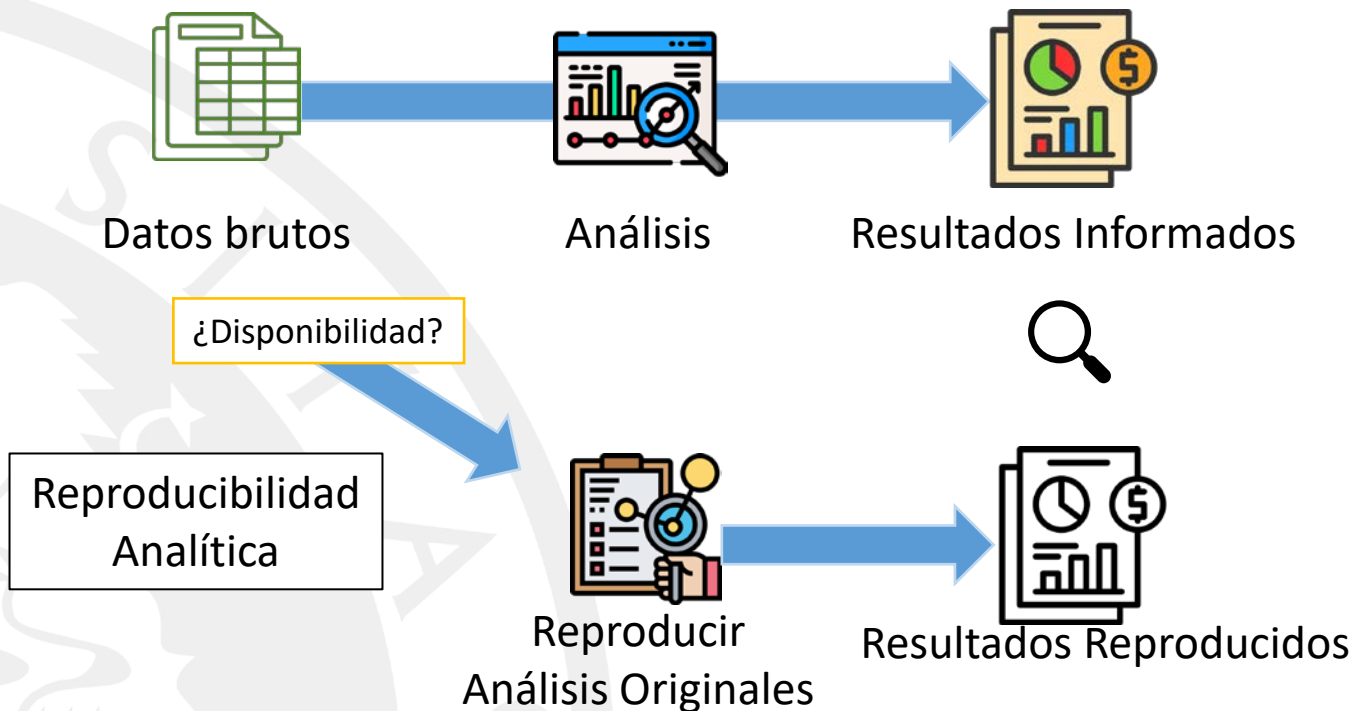
Diseño de series
temporales
interrumpidas

Hardwicke et al., (2018)

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: Desarrollar Soluciones

Evaluación de la Reproducibilidad Analítica



ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: Desarrollar Soluciones

Evaluación de la Reproducibilidad Analítica

Muestra seudo aleatoria de trabajos que en principio mostraron ser Reutilizables



Cognition
n=35



Psychological
Science
n= 25



Reproducir análisis principales
“simples” del trabajo

“Error mayor” $\geq 10\%$ discrepancia



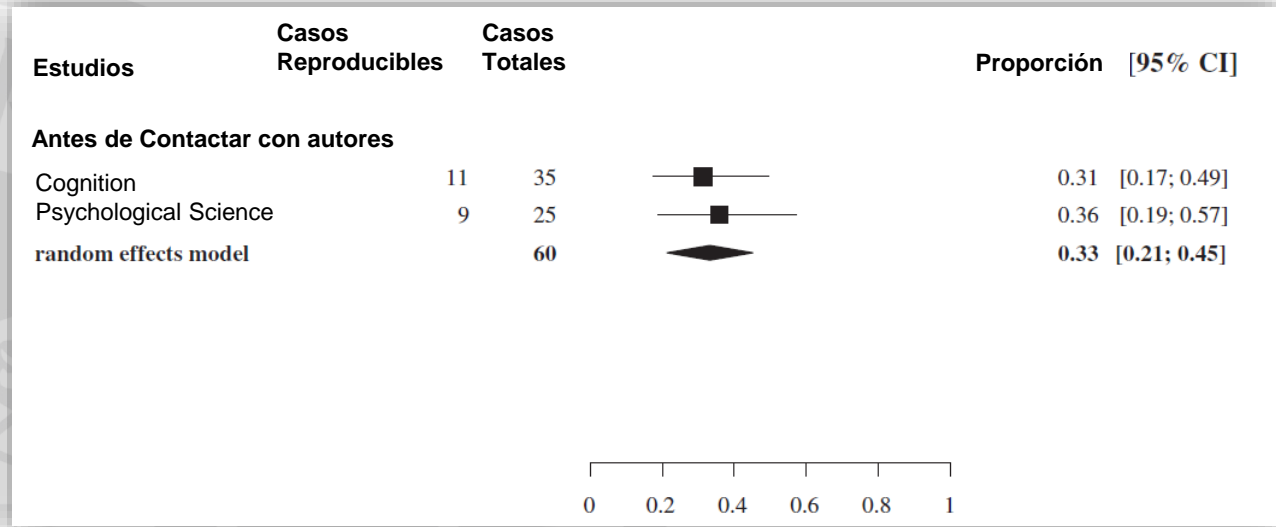
Contactar con autores
Informe detallado

Hardwicke et al., (2018); Hardwicke et al., (2020)

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: Desarrollar Soluciones

Evaluación de la Reproducibilidad Analítica

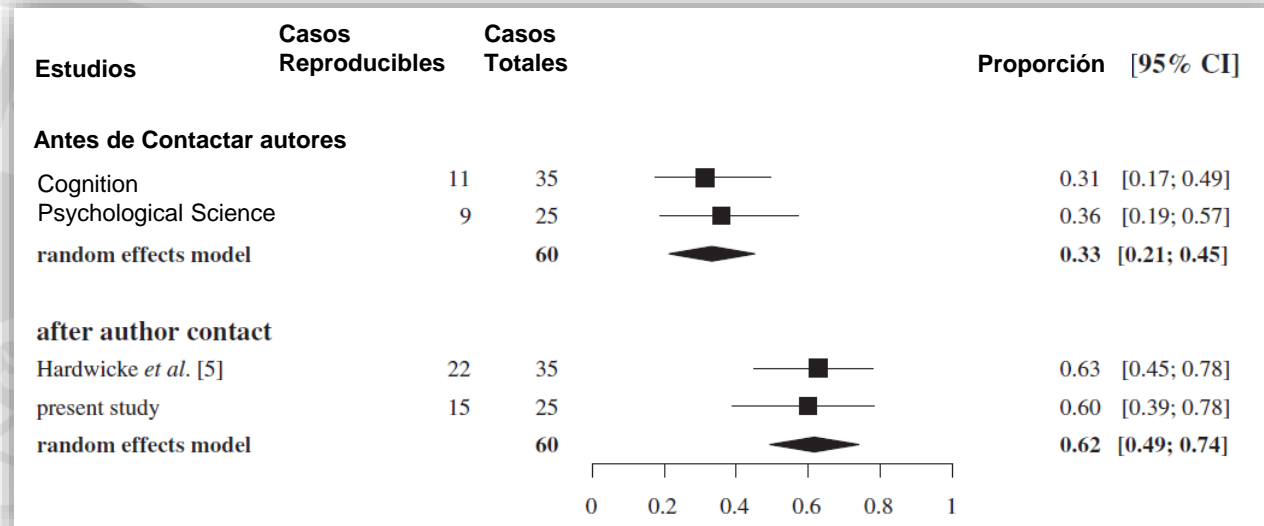


Hardwicke et al., (2018); Hardwicke et al., (2020)

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: Desarrollar Soluciones

Evaluación de la Reproducibilidad Analítica



Hardwicke et al., (2018); Hardwicke et al., (2020)

ii. Mecanismos de autorregulación científica

Autorregulación: Solución

ARTICULOS REPRODUCIBLES



Software



Entorno de
desarrollo integrado



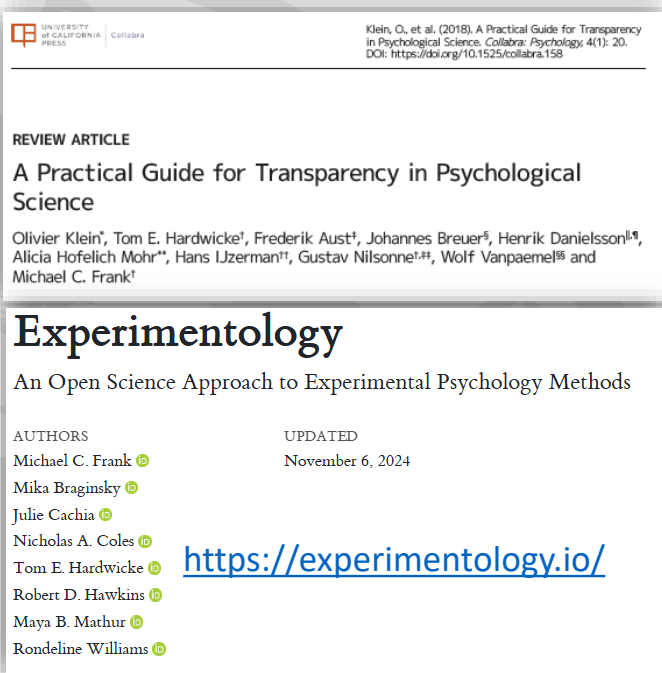
Literate
Programming



Generador dinámico
de Informes



Journal templates



BONUS TRACK

Último Teorema de Fermat



BONUS TRACK

Último Teorema de Fermat



Pierre de Fermat

Si n es un **número entero** mayor que 2, entonces no existen números enteros positivos x , y y z , tales que se cumpla la igualdad

$$x^n + y^n = z^n$$

Pierre de Fermat

BONUS TRACK

Último Teorema de Fermat

Si n es un número entero mayor que 2, entonces no existen números enteros positivos x , y y z , tales que se cumpla la igualdad

$$x^n + y^n = z^n$$

Pierre de Fermat



300 años

Andrew Wiles

Fermat's equation:
 $x^n + y^n = z^n$
This equation has no
solutions in integers
for $n \geq 3$



Último Teorema de Fermat



BONUS TRACK

Último Teorema de Fermat

MORALEJA:

¡INTENTALO!

Incluso los mayores errores o fracasos pueden contener grandes descubrimientos, que pueden ser incluso más interesantes que lo que querías hacer en un principio...



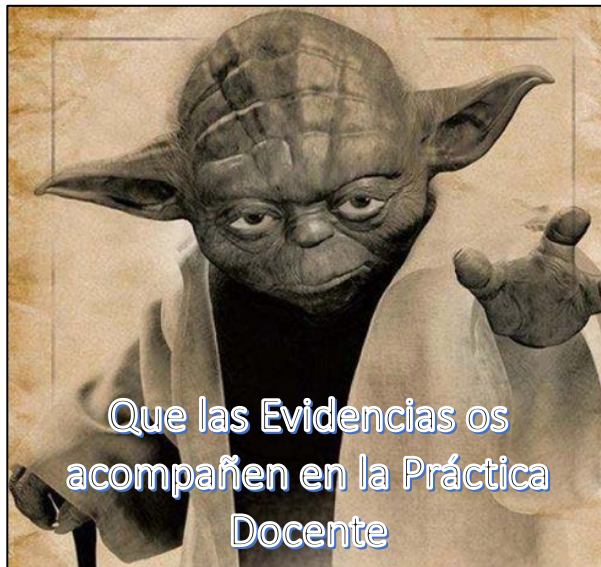
Universidad de Jaén
Centro de Estudios de
Postgrado



Máster en Investigación e Innovación
Pedagógica



UNIVERSIDAD
DE
CÓRDOBA





BLOQUE 1. Meta-ciencia y autorregulación.

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EDUCATIVA (UJA–UCO)

ASIGNATURA: LÍNEAS EMERGENTES EN INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

PROFESOR: SAMUEL PARRA LEÓN