Clase 2:
Datos, medición, replicación y errores de medición

2027-I

Dr. Héctor Nájera
SNII-II
PUED UNAM

Esta sesión

BOOKS MARCH 29, 2021 ISSUE

WHAT DATA CAN'T DO

When it comes to people—and policy—numbers are both powerful and perilous.

STATISTICS

Measurement error and the replication crisis

The assumption that measurement error always reduces effect sizes is false

By **Eric Loken**[1] *and* **Andrew Gelman**[2]

Measurement error adds noise to predictions, increases uncertainty in parameter estimates, and makes it more difficult to discover new

reliable measurement. In epidemiology, is textbook knowledge that nondifferenti misclassification tends to bias relative ri estimates toward the null (*3*). According Hausman's "iron law" of econometrics, e fect sizes in simple regression models a

Stanford Encyclopedia of Philosophy

Browse About Support SEP

Search SEP

Entry Contents
Bibliography
Academic Tools
Friends PDF Preview
Author and Citation Info
Back to Top

Measurement in Science

First published Mon Jun 15, 2015; substantive revision Fri Aug 7, 2020

Measurement is an integral part of modern science as well as of engineering, commerce, and daily life. Measurement is often considered a hallmark of the scientific enterprise and a privileged source of knowledge relative to qualitative modes of inquiry.[1] Despite its ubiquity and importance, there is little consensus among philosophers as to how to define measurement, what sorts of things are measurable, or which conditions make measurement possible. Most (but not all) contemporary authors agree that measurement is an activity that involves interaction with a concrete system with the aim of representing aspects of that system in abstract terms (e.g., in terms of classes, numbers, vectors etc.) But this characterization also fits various kinds of perceptual and linguistic activities that are not usually considered measurements, and is therefore too broad to count as a definition of measurement. Moreover, if "concrete" implies "real", this characterization is also too narrow, as measurement often involves the representation of ideal systems such as the average household or an electron at complete rest.

Los tres desafíos de la estadística

Generalizar (Gelman et al., 2023):

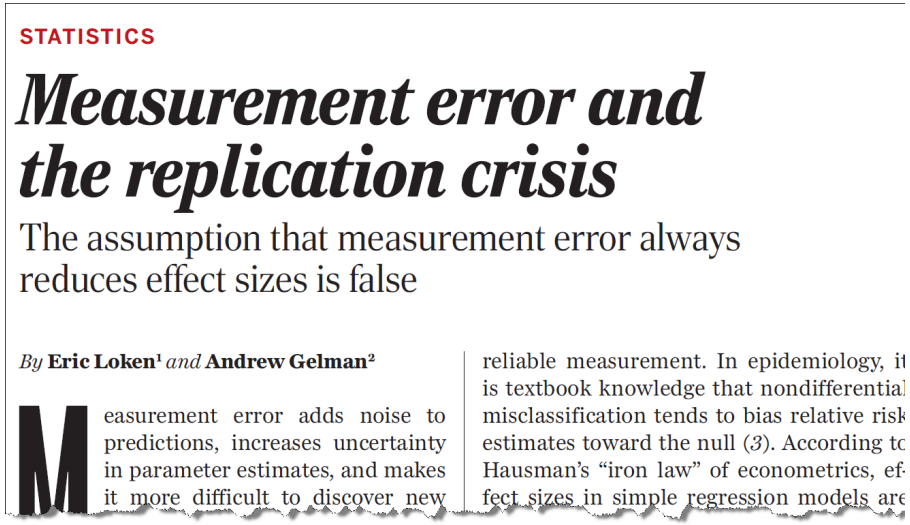
1. Muestreo: De una muestra a una población
2. Análisis causal: Del grupo de tratamiento al grupo de control
3. Medición: De un conjunto de indicadores a un constructo de interés

¿Por qué medimos?

La medición tiene el estatus científico más alto

La medición es científica o no es

La personas quieren tener **todos** los beneficios de una buena medición (precisión y exactitud) sin comprometerse con los mínimos que se requieren para obtener la misma



STATISTICS

Measurement error and the replication crisis

The assumption that measurement error always reduces effect sizes is false

By **Eric Loken**[1] *and* **Andrew Gelman**[2]

Measurement error adds noise to predictions, increases uncertainty in parameter estimates, and makes it more difficult to discover new

reliable measurement. In epidemiology, it is textbook knowledge that nondifferential misclassification tends to bias relative risk estimates toward the null (*3*). According to Hausman's "iron law" of econometrics, effect sizes in simple regression models are

¿Por qué medimos?

Fundamentalmente porque queremos generalizar

1. Tener más precisión en los juicios de orden cuantitativo que hacemos sobre el mundo
2. Ponernos de acuerdo sobre la magnitud de un fenómeno dado
   - Hacer inferencias sobre los cambios de magnitud
   - Hacer inferencias sobre las causas de dichos cambios
   - Hacer inferencias sobre las consecuencias de dichos cambios

BOOKS MARCH 29, 2021 ISSUE

WHAT DATA CAN'T DO

When it comes to people—and policy—numbers are both powerful and perilous.

Generar cifras no es necesariamente medir

Si sirve para administrar, no sirve para medir

La medición y sus la deformación de su uso

"Whenever you try to force the real world to do something that can be counted-measured, unintended consequences abound"

“A measure of success, it ceases to be a useful number”

Sobre el uso de cifras y el acto de cuantificar

"Numbers can be at their most dangerous when they are used to control things rather than to understand them"

Estrategia prioritaria 1.2.- Instrumentar las pensiones solidarias no contributivas, con pertinencia cultural, para personas con discapacidad y adultas mayores a fin de mejorar su bienestar.

El PPBPAM incrementó el monto de la pensión pasando de $1,310.00 en 2020 a $1,350.00 de enero a junio y a $1,550.00 de julio a diciembre de 2021. Al 31 de diciembre de 2021 se emitieron apoyos a 9,632,383 derechohabientes únicos acumulados, lo que representa el 101% respecto de la meta anual modificada establecida para el año 2021. Lo anterior representa un logro derivado de la modificación en la definición de la población objetivo en las Reglas de Operación del Programa, publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 7 de julio del 2021, que considera a todas las personas adultas mayores de 65 años o más de edad. Al cuarto trimestre de 2021 se registraron 5,354,413 mujeres (56%) y 4,277,970 hombres (44%) beneficiadas. Al mes de diciembre se emitieron 13,472 apoyos por pagos de marcha a las personas auxiliares de los derechohabientes fallecidos.

La medición está siempre contaminada por error

"[B]ut there's a critical gap between even the best proxies and the real thing—between what we're able to measure and what we actually care about."

Error de medición

Bienestar

Si sirve para administrar, no sirve para medir

La administración implica:

Ampliar el error de medición

El interés por estimar la magnitud del fenómeno de interés se reemplaza por el interés por cuantificar el efecto de nuestras acciones

Es un típico problema de endogeneidad

No todos quieren administrar sino investigar

STATISTICS

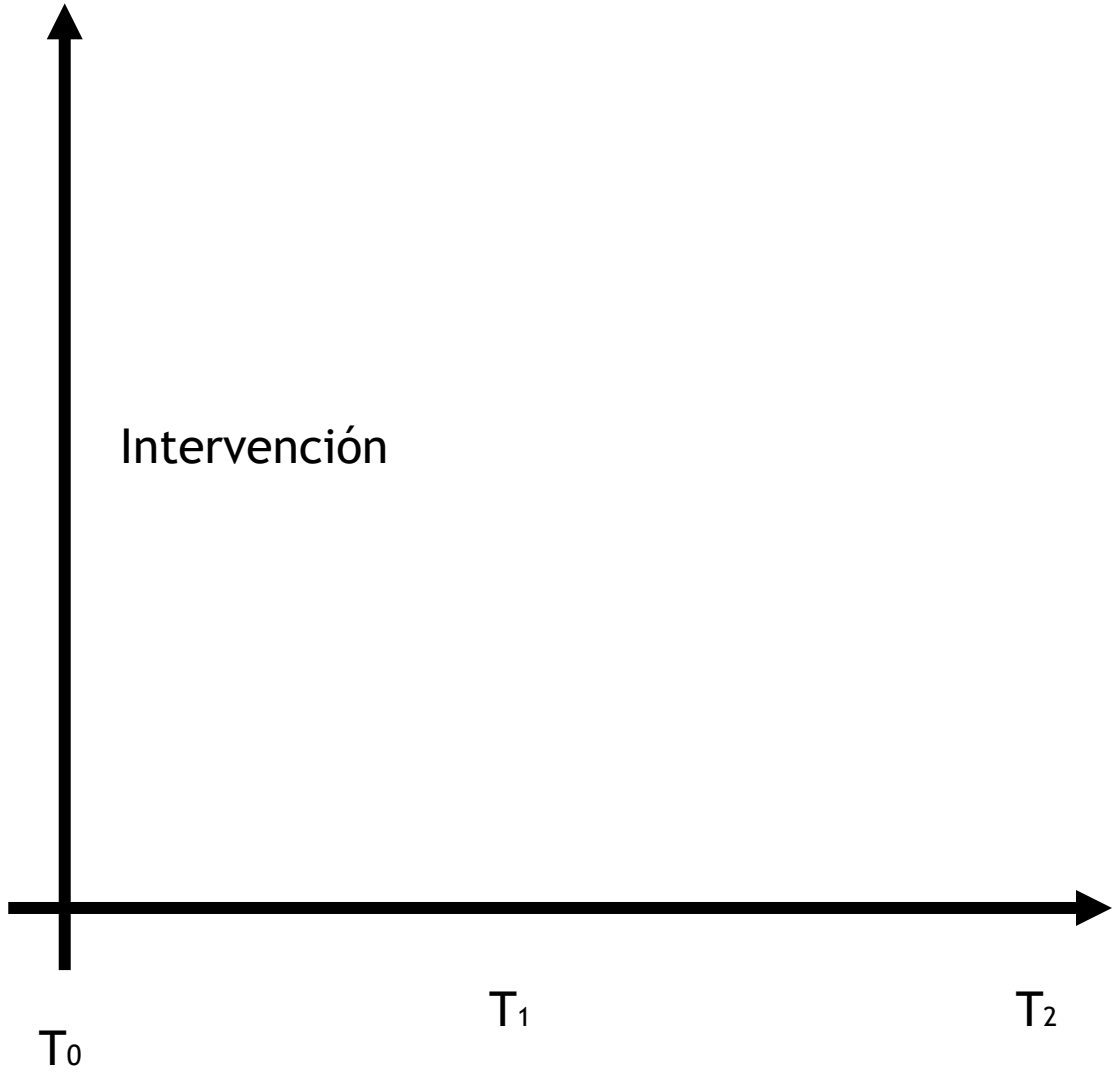
Measurement error and the replication crisis

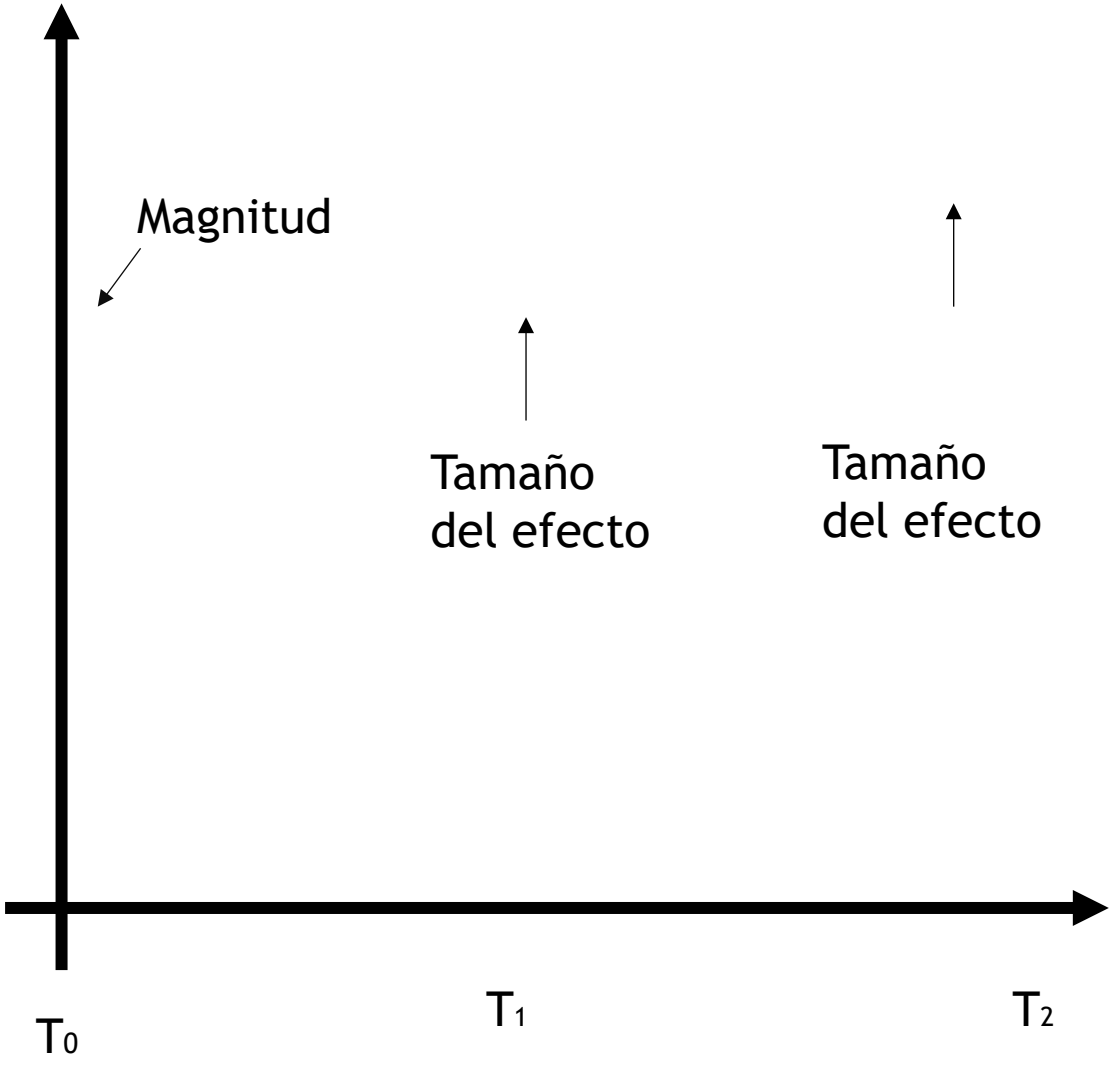
The assumption that measurement error always reduces effect sizes is false

By **Eric Loken**[1] *and* **Andrew Gelman**[2]

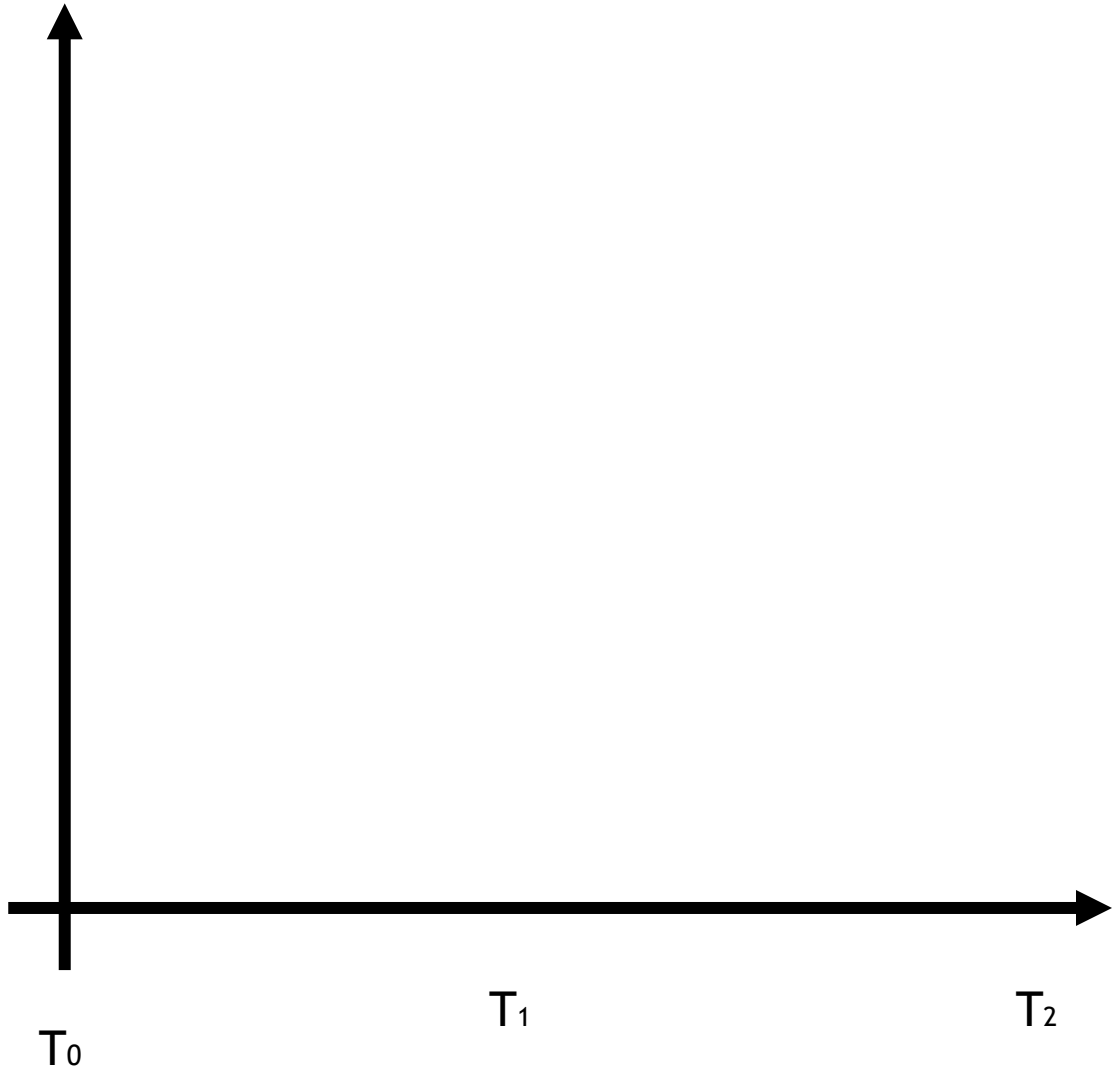
Measurement error adds noise to predictions, increases uncertainty in parameter estimates, and makes it more difficult to discover new reliable measurement. In epidemiology, it is textbook knowledge that nondifferential misclassification tends to bias relative risk estimates toward the null (*3*). According to Hausman's "iron law" of econometrics, effect sizes in simple regression models are

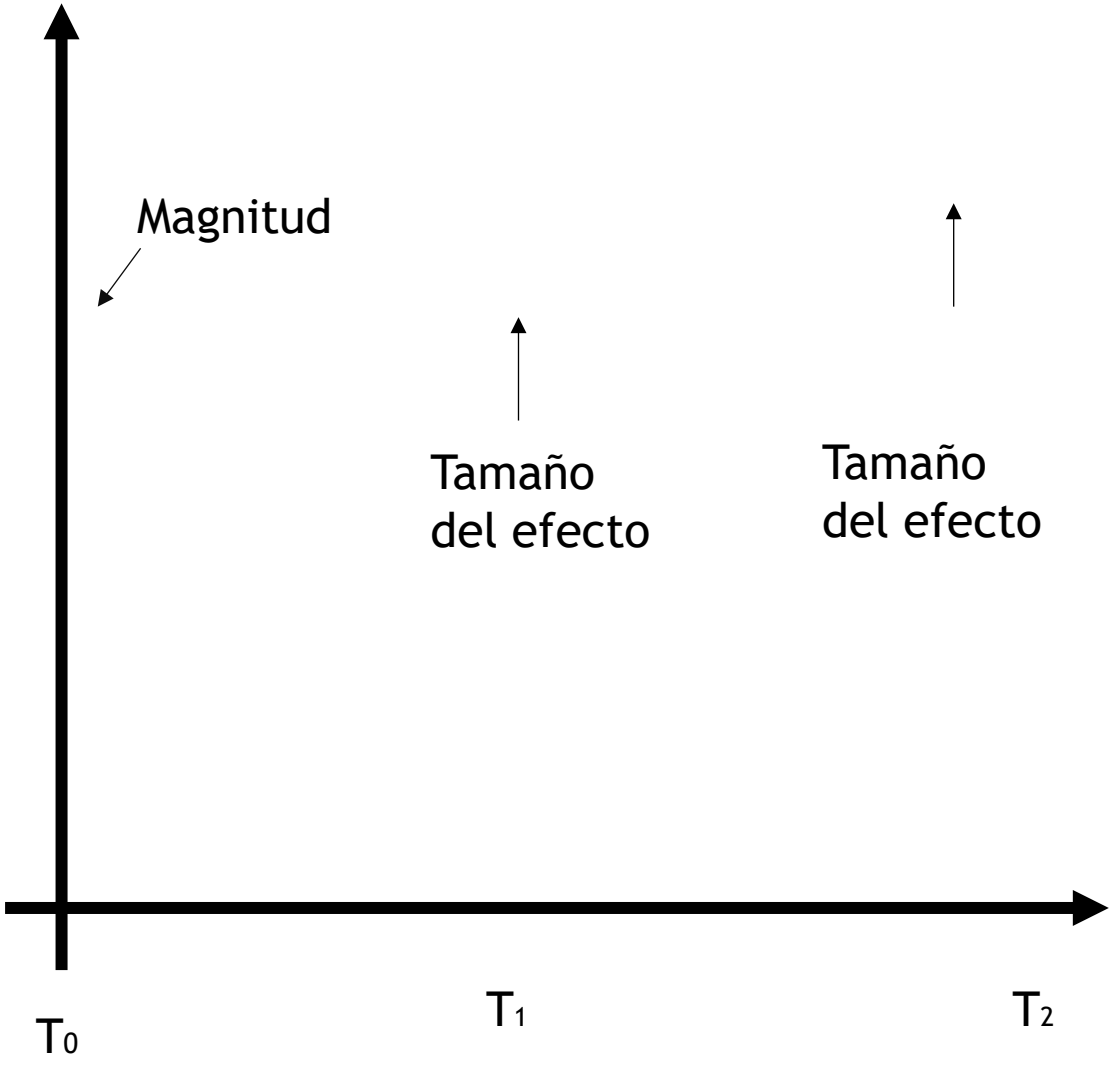
Replicabilidad





Replicabilidad

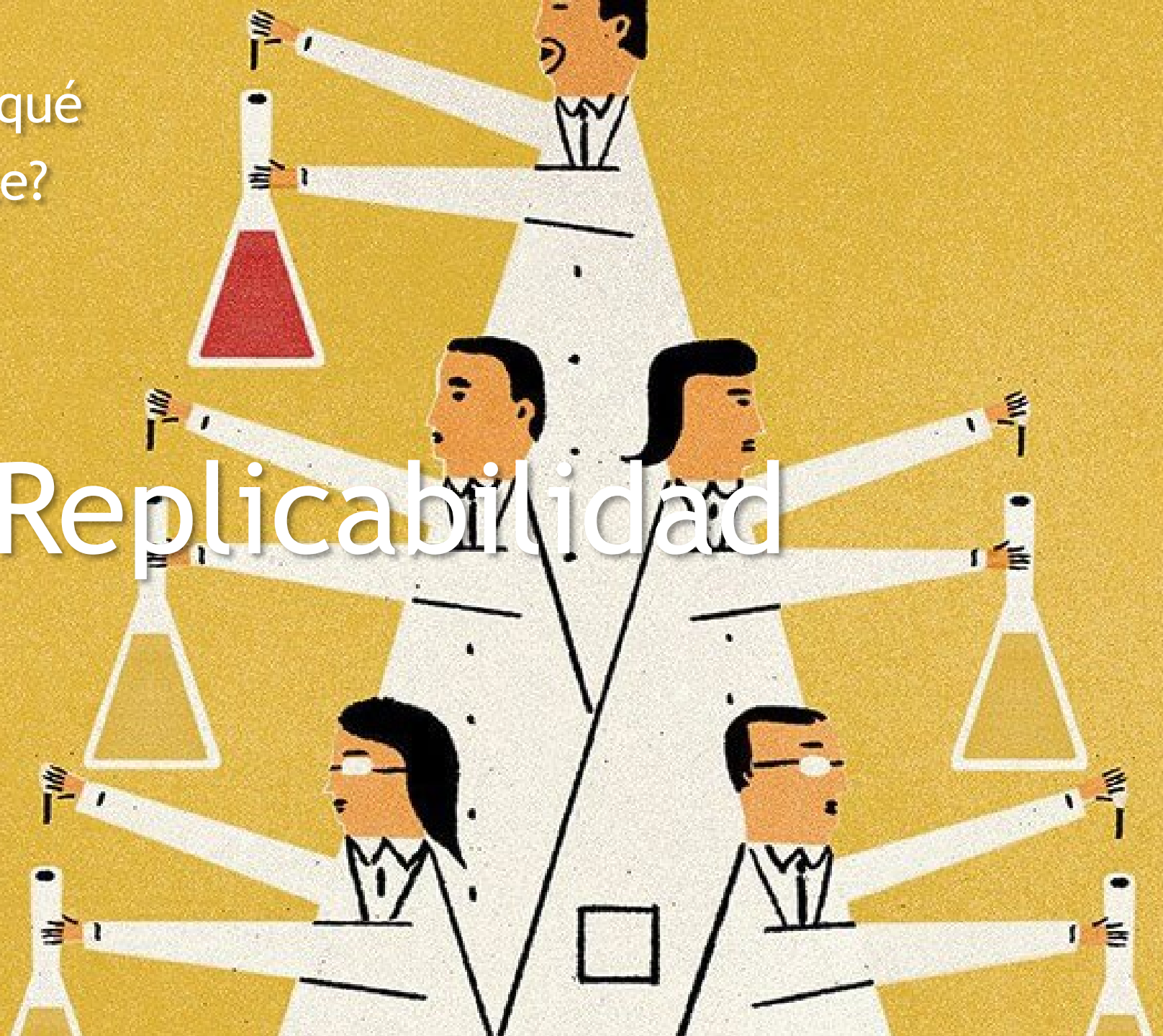




Bajo error de medición
Replicabilidad
Everything was fine except. . .
DIVORCE COURT
4GIFs.com
FOX2

¿Qué es y por qué es importante?

Replicabilidad



Replicabilidad en medición

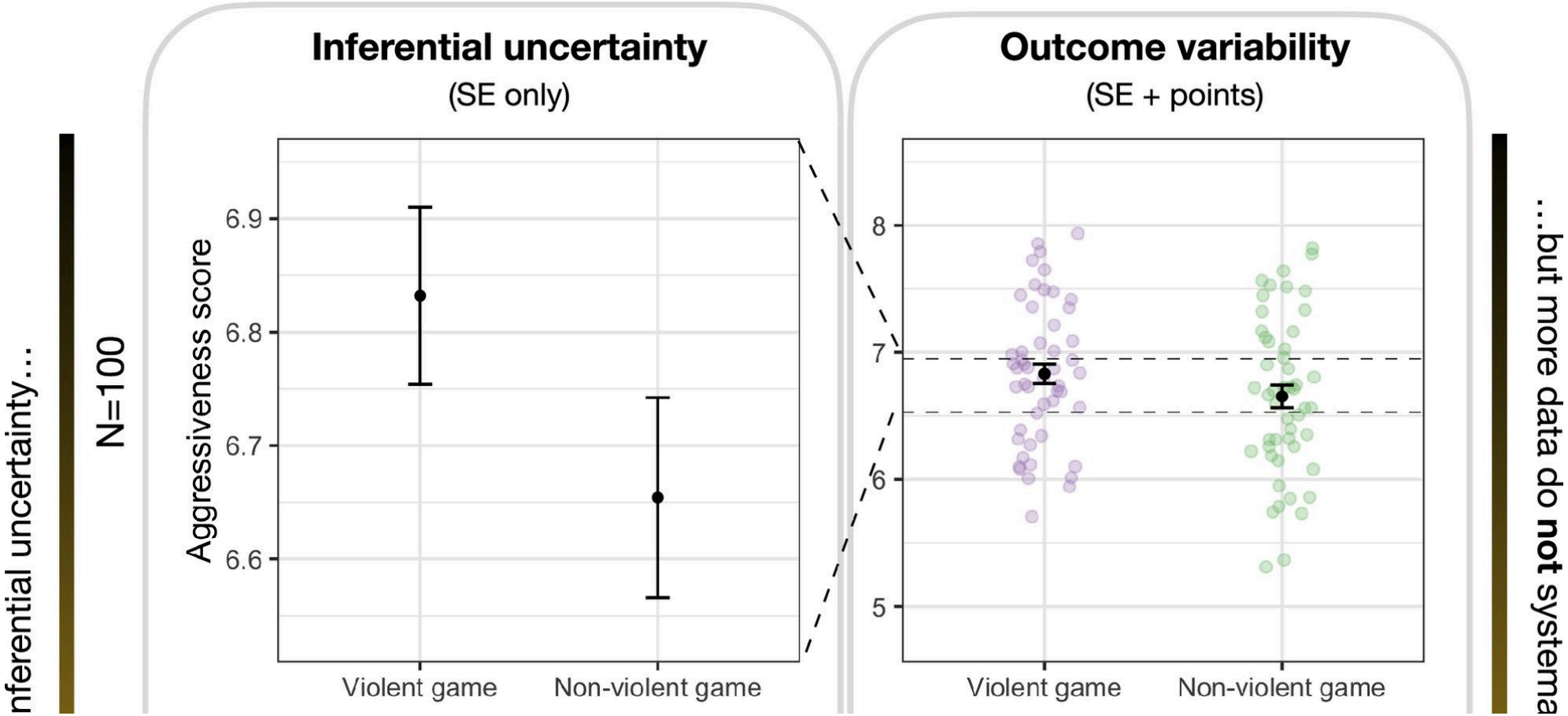
Si les damos la ENOE 2020 y les decimos:

El **empleo informal** se define como las **relaciones de trabajo** que, en la ley o en la práctica, **no están sujetas a la legislación laboral nacional**, al impuesto sobre la renta, a la protección social o a determinadas prestaciones relacionadas con el empleo

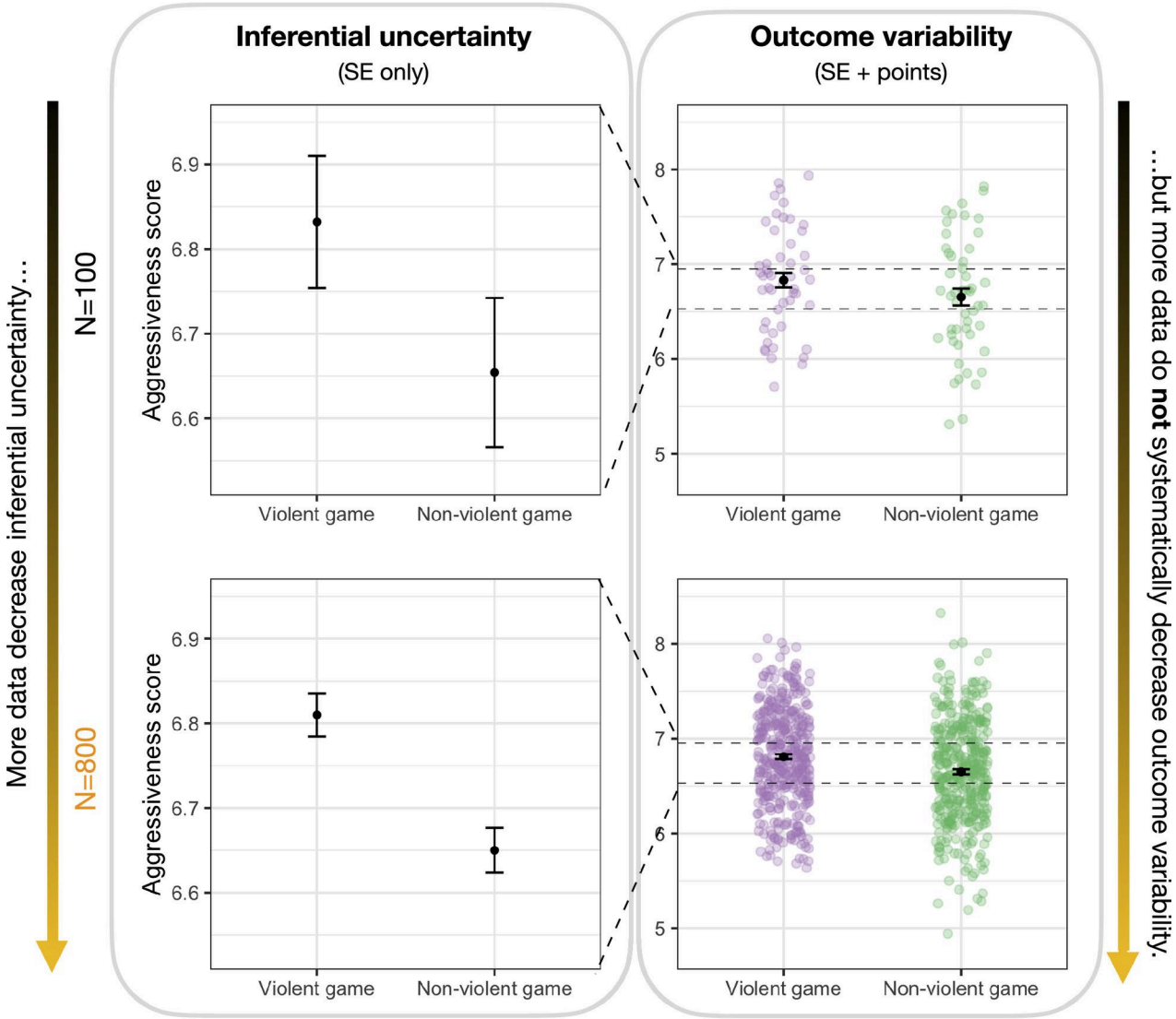
¿Qué tan probable es que todo el grupo obtenga el mismo resultado?

¿Por qué la probabilidad no es 1?

Mitos en inferencia y replicabilidad



Mitos en inferencia y replicabilidad



Error muestral y error de medición no son lo mismo.

Si a caso el error muestral (se) es el mínimo –no el máximo- del error de medición

STATISTICS

Measurement error and the replication crisis

The assumption that measurement error always reduces effect sizes is false

By **Eric Loken**[1] *and* **Andrew Gelman**[2]

Measurement error adds noise to predictions, increases uncertainty in parameter estimates, and makes it more difficult to discover new reliable measurement. In epidemiology, it is textbook knowledge that nondifferential misclassification tends to bias relative risk estimates toward the null (*3*). According to Hausman's "iron law" of econometrics, effect sizes in simple regression models are

Descubrimientos falsos

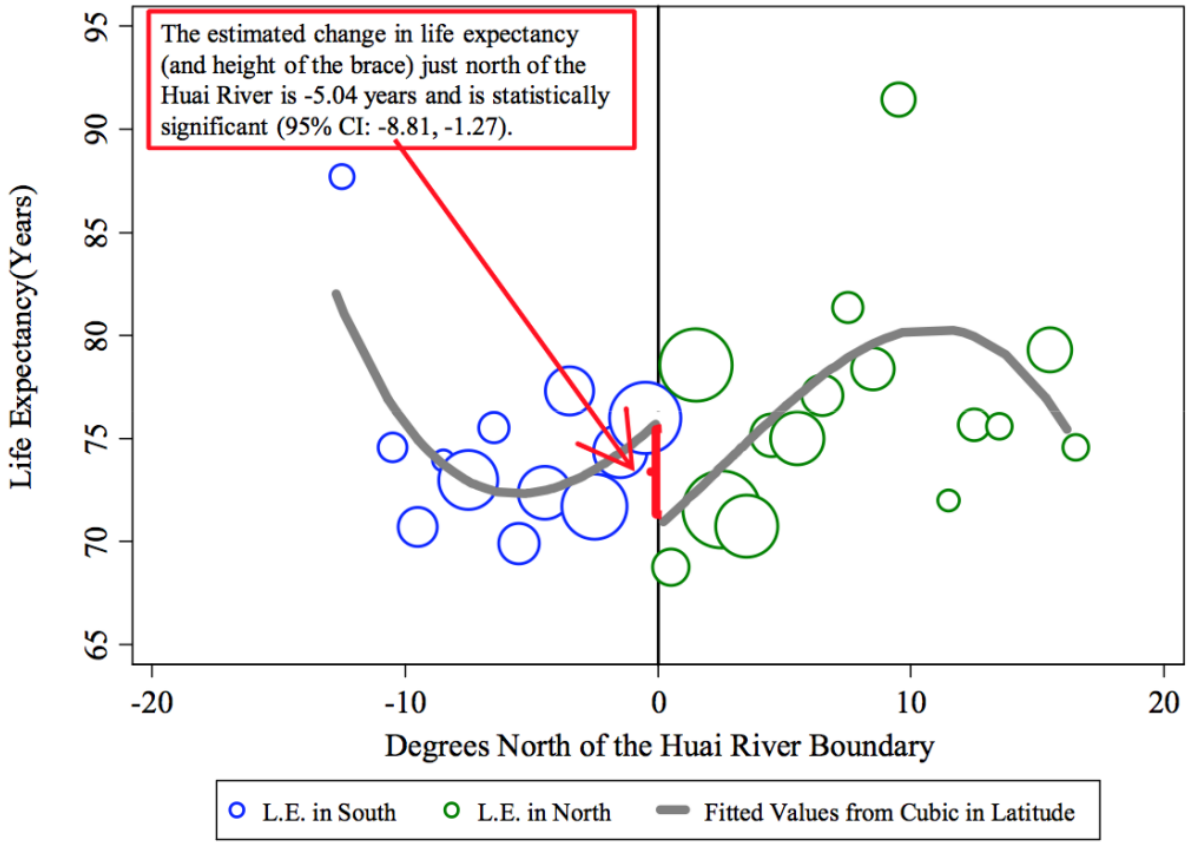
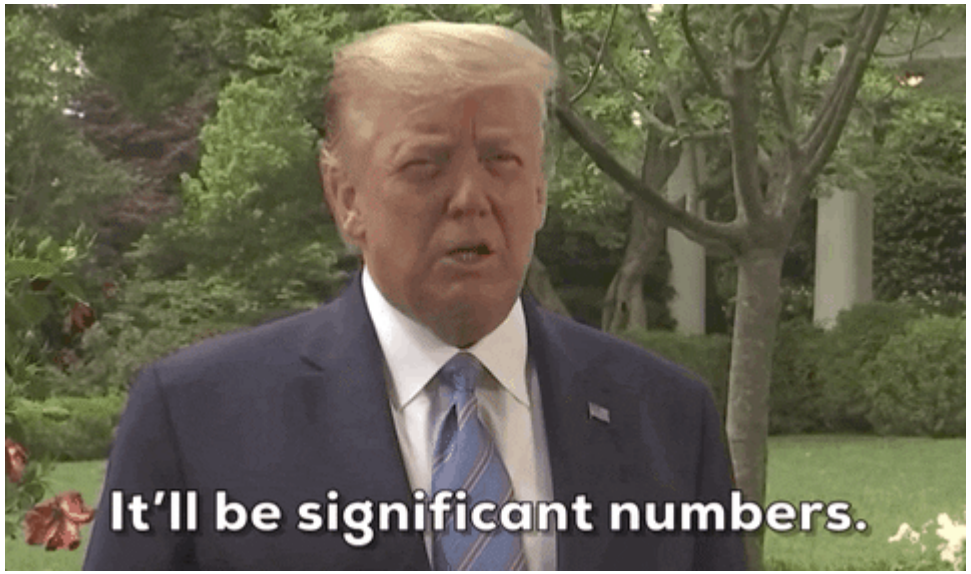


Fig. 3. The plotted line reports the fitted values from a regression of life expectancy on a cubic in latitude using the sample of DSP locations, weighted by the population at each location.

Pero los resultados son significativos…

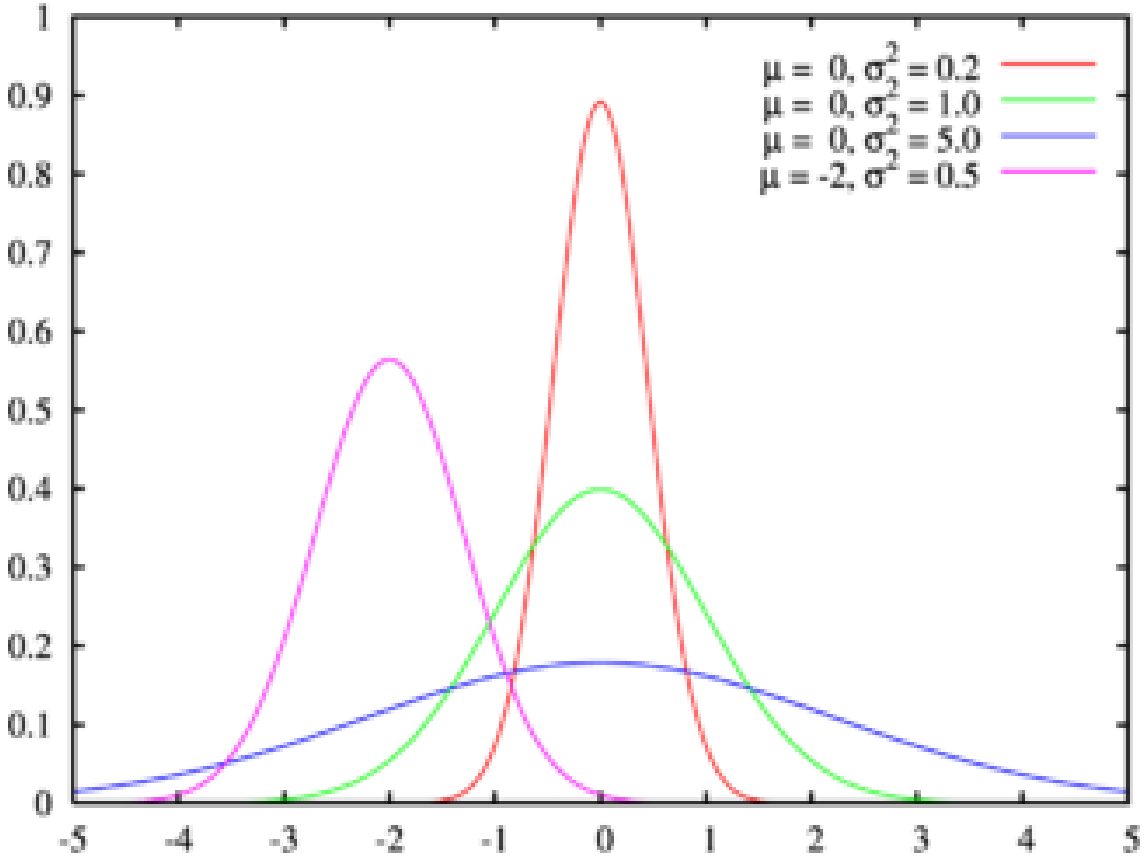


Tres mitos de la inferencia

1. La varianza importa porque si tu varianza es más alta, tus errores estándar serán más altos y tendrás menos chances de alcanzar significancia estadística
2. Si tengo alta variabilidad, los errores estándar se reducen y por tanto un $p<.05$ es indicativo de éxito
3. Si medí Z en lugar de X, pero lo que me interesaba era la relación entre X y Y, siempre puedo cambiar a la relación de Z y X.

Replicación y el error en medición

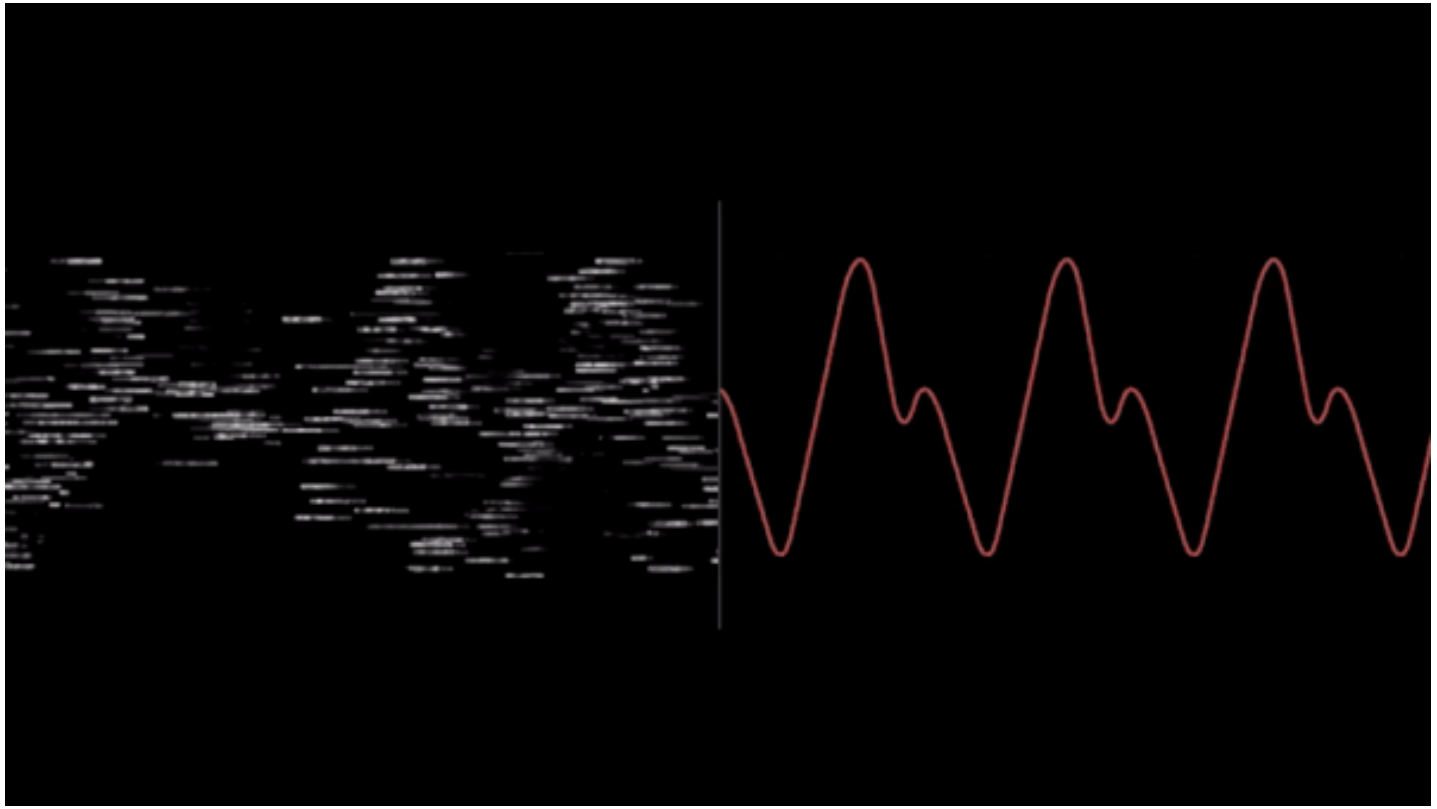
- "Measurement error adds noise to predictions, increases uncertainty in parameter estimates, and makes it more difficult to discover new phenomena or to distinguish among competing theories."
  Loken y Gelman (2017)



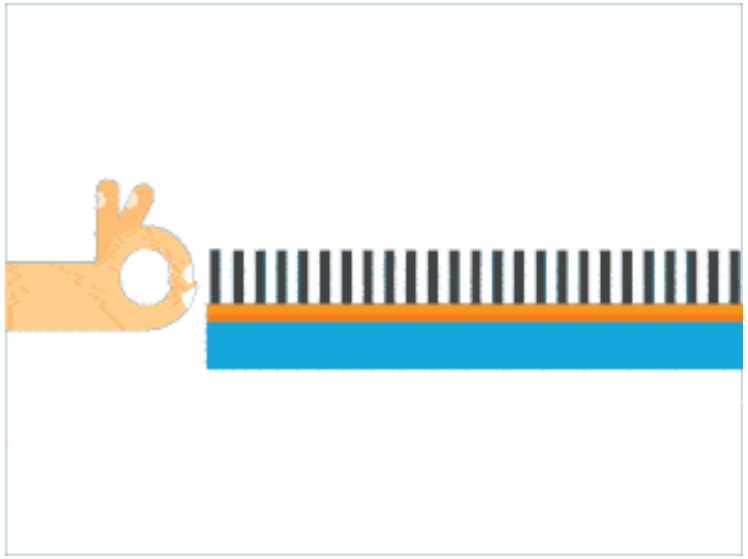
Señal

Entonces la señal es toda aquella variabilidad que nos interesa

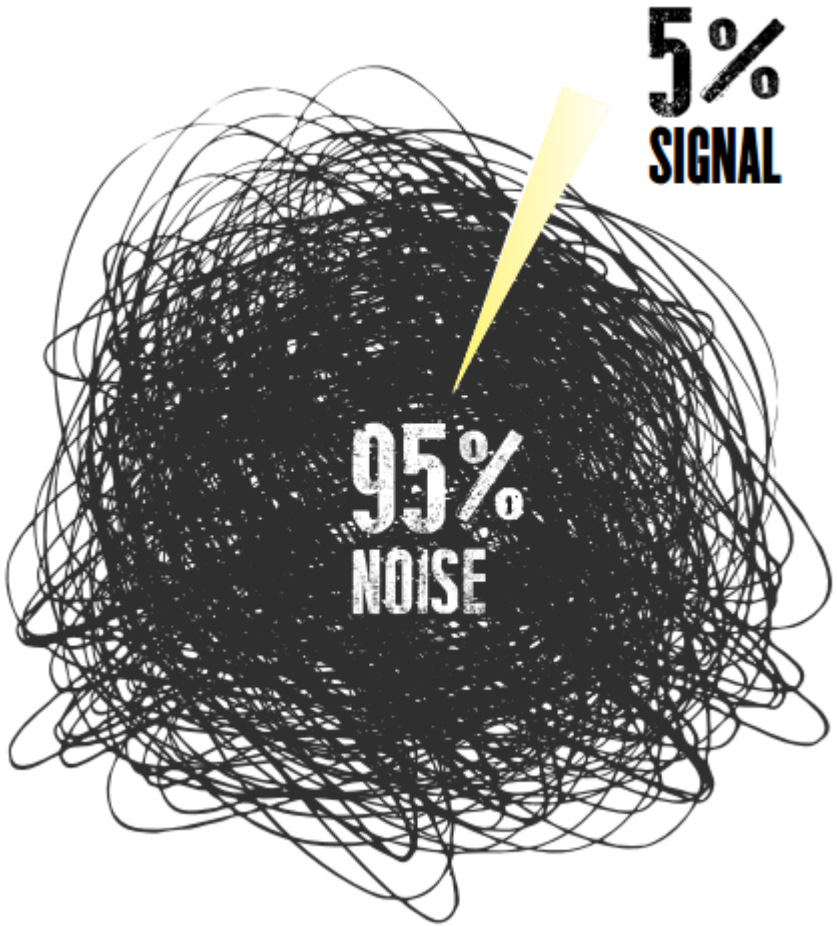
En el ideal en medición es cuando logramos capturar con “certidumbre” lo que nos interesa

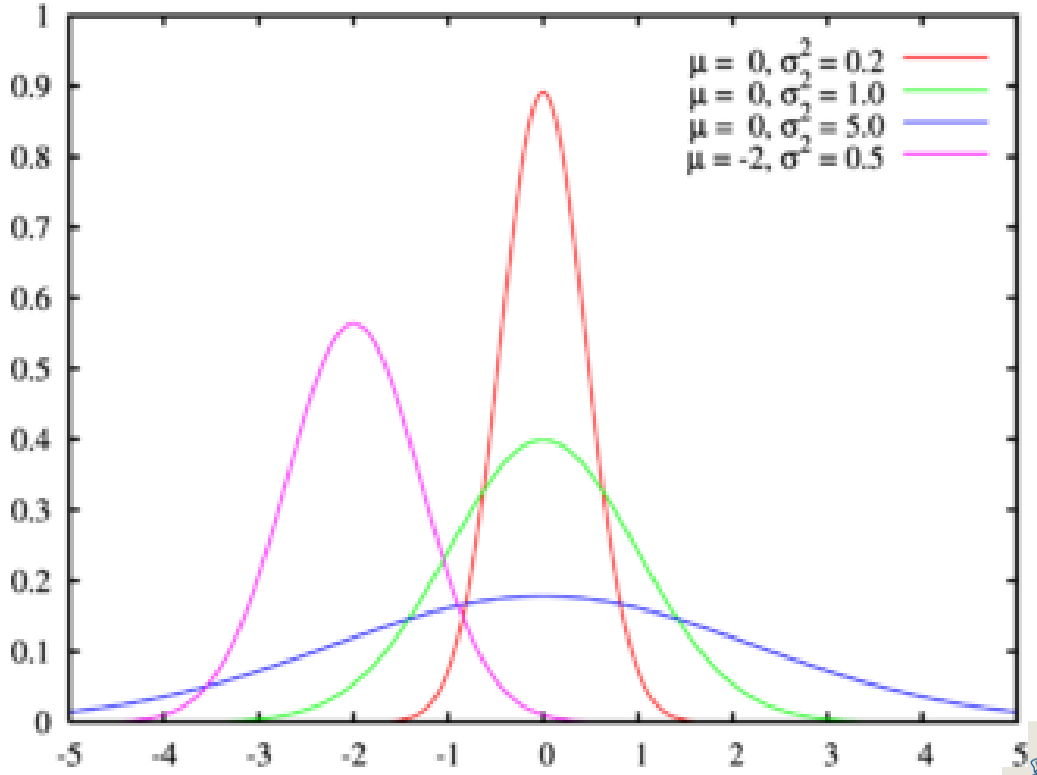


Señal: Causas y consecuencias



El error en medición



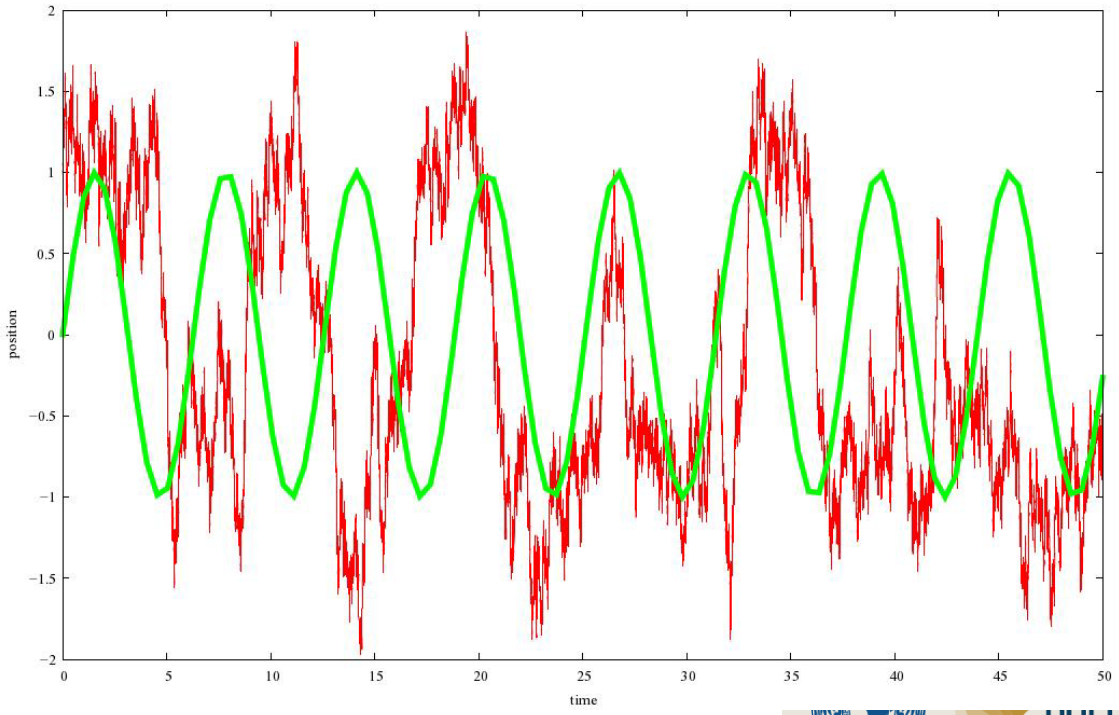


Ruido = Error de medición

El ruido es toda la variabilidad que NO nos interesa.

Partamos de que en ciencias sociales medimos fenómenos que varían de persona a persona, son producto de múltiples factores y no son “transparentes” –i.e. variable latente

¿De dónde creen proviene el ruido en medición?



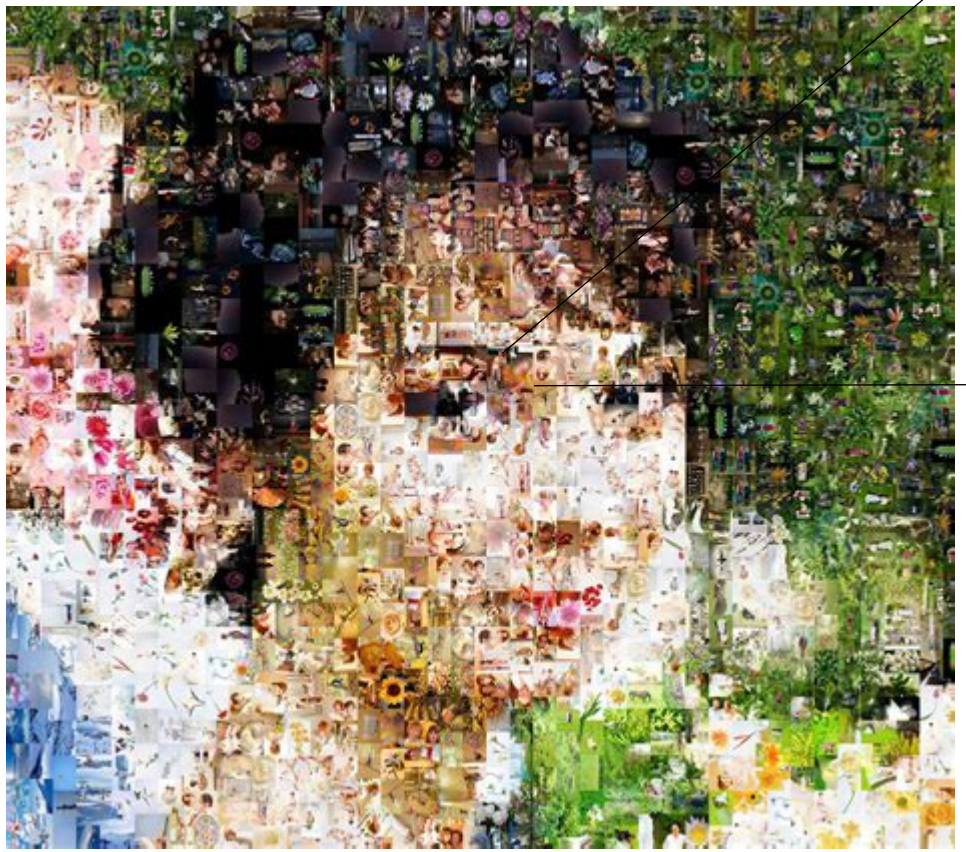
Error de medición y tamaños de efecto

- Las hipótesis que usualmente ameritan un modelo estadístico son aquellas que buscan elucidar tamaños pequeños de efecto
  - El efecto de un programa social sobre el ingreso de las personas
  - El efecto de un cambio de política sobre alguna variable macro

- El tamaño del efecto es relativo a las condiciones del experimento:
  - ¿Cuántos datos necesitaría para observar el efecto (poder)?

- Alta variabilidad reduce las posibilidades de ver algún efecto, sin embargo, esto no demerita la posibilidad de encontrar efectos usando p-values

Poder estadístico



¿Qué es y por qué es importante?

Loken y Gelman (2017)

- No se está tomando al error en medición lo suficientemente en serio
- ¿Cómo podemos discutir dos teorías si el escrutinio se basa en mala medición?
- ¿Lo que no mata mi significancia estadística la hace más fuerte?

Hay la creencia de que si obtenemos $p<.05$ con una muestra pequeña, esto demuestra que nuestros resultados son súper-robustos!

“It seems intuitive that producing a result under challenging circumstances makes it all the more impressive.”

Loken y Gelman (2017)

- No se está tomando al error en medición lo suficientemente en serio
- ¿Cómo podemos discutir dos teorías si el escrutinio se basa en mala medición?
- ¿Lo que no mata mi significancia estadística la hace más fuerte?

Hay la creencia de que si obtenemos p<.05 con una muestra pequeña, esto demuestra que nuestros resultados son súper-robustos!

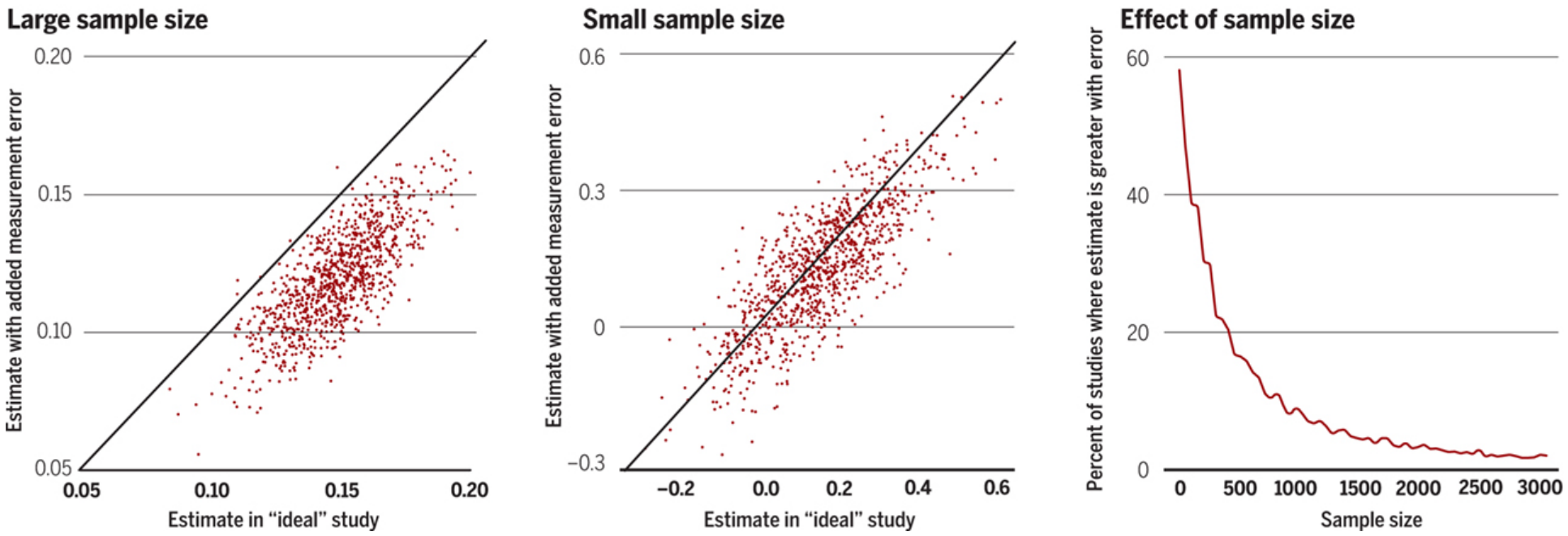
“Intuitions that are appropriate when measurements are precise are sometimes misapplied in noisy and more probabilistic settings”

Crisis de replicabilidad

Estadísticamente hablando uno puede tener p<.05 bajo condiciones de “alto ruido”. El parámetro puede estar sobre estimado (Type M error) y puede tener el signo incorrecto (Type S error).

Distribution of statistically significant estimates in the presence of added error

To obtain the graphs, effect sizes from simulated studies were estimated in the “ideal” setting and after adding random error. For large-*N* studies, added error always reduces the effect. For small *N*, the reverse can be true. Of statistically significant effects observed after error, a majority could be greater than in the “ideal” setting when *N* is small.



The statistical significance filter leads to overconfident expectations of replicability

Crisis de replicabilidad

1. **Determinantes de la pobreza en México 2018 / tesis que para optar por el grado de Maestra en Economía, presenta Arendy Dolores Tesillos ; tutor principal de te**

por Dolores Tesillos, Arendy [sustentante] | Banegas González, Israel [asesor] | Universidad Nacional Autónoma de México [institución que otorga el grado] | Universidad Nacional Au
Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Economía [entidad participante]
Tipo de material: Texto; Formato: electrónico ; Forma literaria: No es ficción
Año de producción: 2021
Características de los ficheros digitales: archivo de texto PDF 1.08 MB
Nota de disertación: Maestría en Economía Universidad Nacional Autónoma de México, 2021 Programa de Posgrado en Economía Facultad de Economía
Recursos en línea: Texto completo Acceso abierto
Disponibilidad: No hay ítems disponibles.

Agregar al carrito

2. **Determinantes macroeconómicos de la pobreza en México 2008-2018 / tesis que para obtener el título de Licenciado en Economía, presenta Anibal Flores López ;**

por Flores López, Anibal [sustentante] | Capraro, Santiago [asesor] | Universidad Nacional Autónoma de México [institución que otorga el título] | Universidad Nacional Autónoma de
Tipo de material: Texto; Formato: electrónico ; Forma literaria: No es ficción
Año de producción: 2021
Características de los ficheros digitales: archivo de texto PDF 2.22 MB
Nota de disertación: Licenciatura en Economía Universidad Nacional Autónoma de México, 2021 Facultad de Economía
Recursos en línea: Texto completo Acceso abierto
Disponibilidad: No hay ítems disponibles.

Agregar al carrito

3. **Los determinantes sociales de la pobreza en la salud pública / tesis que para obtener el título de Actuario, presenta Josué Muñoz Martínez ; asesor José Fabián G**

por Muñoz Martínez, Josué [sustentante] | González Flores, José Fabián [asesor] | Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias [institución que otorga el título]
Tipo de material: Texto; Formato: electrónico
Año de producción: 2010
Características de los ficheros digitales: archivo de texto PDF 0.63 MB
Nota de disertación: Licenciatura en Actuaría UNAM, Facultad de Ciencias, 2010
Recursos en línea: Texto completo Acceso abierto
Disponibilidad: No hay ítems disponibles.

Agregar al carrito

4. **Determinantes de la pobreza rural en México, 2002, 2007 y 2010 / tesis que para optar por el grado de Doctora en Economía, presenta María del Pilar Lugo Mendo**

por Lugo Mendoza, María del Pilar [sustentante] | Aroche Reyes, Fidel [asesor] | Universidad Nacional Autónoma de México [institución que otorga el grado] |
Universidad Nacional Autónoma de México. Programa de Posgrado en Economía Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Economía [programa participante, entidad pa
Tipo de material: Texto; Formato: electrónico ; Forma literaria: No es ficción
Año de producción: 2022
Características de los ficheros digitales: archivo de texto PDF 2.24 MB
Nota de disertación: Doctorado en Economía Universidad Nacional Autónoma de México, 2022 Programa de Posgrado en Economía Facultad de Economía
Recursos en línea: Texto completo Acceso abierto

Google Académico | determinants poverty

Artículos | Aproximadamente 3,000,000 resultados (0.15 s)

Cualquier momento
Desde 2026
Desde 2025
Desde 2022
Intervalo específico...

Ordenar por relevancia
Ordenar por fecha

Cualquier idioma
Buscar solo páginas en español

Cualquier tipo
Artículos de revisión

incluir patentes
incluir citas

Crear alerta

[HTML] Social and political forces as **determinants of poverty**: A spatial analysis — [HTML] sciencedirect.com
A Rupasingha, SJ Goetz - The journal of socio-economics, 2007 - Elsevier
… **determinants** of **poverty** in the US by analyzing an expanded set of **determinants** of **poverty**, namely … This study contributes to basic knowledge of the structural **determinants** of **poverty** by …
Guardar Citar Citado por 328 Artículos relacionados Las 6 versiones

Determinants of relative **poverty** in advanced capitalist democracies — [PDF] sagepub.com Full View
S Moller, D Bradley, E Huber… - American …, 2003 - journals.sagepub.com
… **poverty** (ie, the rate of **poverty** characterizing the distribution of incomes prior to taxes and transfers) and the **determinants** of the reduction in **poverty** … the **determinants** of **poverty** in a …
Guardar Citar Citado por 596 Artículos relacionados Las 13 versiones Web of Science: 222

[PDF] **Determinants** of **poverty** in sub-Saharan Africa — [PDF] ajol.info
SL Adeyemi, GT Ijaiya, UA Raheem - African Research Review, 2009 - ajol.info
This paper examines the **determinants** of **poverty** in Sub-Saharan Africa using a set of cross-country data drawn from 48 countries. It adopts a multiple regression analysis. The results …
Guardar Citar Citado por 86 Artículos relacionados Las 5 versiones

[HTML] **Determinants** of **poverty** in Kenya: A household level analysis — [HTML] academia.edu
A Geda - 2005 - academia.edu
… that are strongly associated with **poverty** and that are amenable … **determinants** of **poverty** status, employing both binomial and polychotomous logit models. The study shows that **poverty** …
Guardar Citar Citado por 338 Artículos relacionados Las 21 versiones

Busca más a fondo en Labs de Google Académico

What are the main **economic determinants** of household poverty levels?
How do **demographic changes and population growth** affect national poverty?
What roles do **institutional quality and governance** play determining poverty?
How do **educational attainment levels** act as determinants of poverty?
What is the impact of **income inequality** on chronic poverty persistence?

Hacer una pregunta

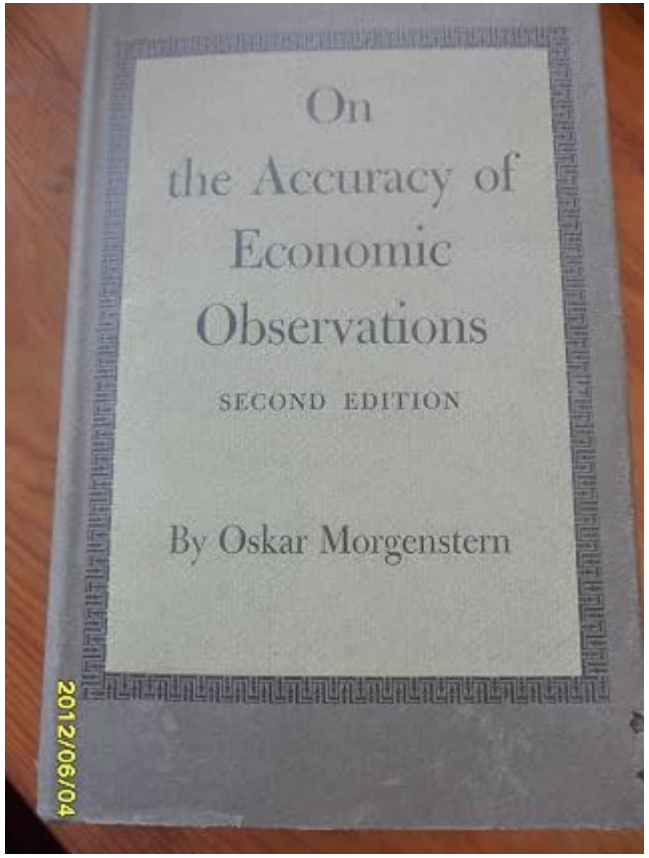
Determinants of **poverty** and subjective well-being — [PDF] jstor.org
WA Benfield - Social and economic studies, 2008 - JSTOR
… the **determinants** of objective **poverty** with factors motivating households to classify themselves as poor, allowing the difference between objective and subjective approaches to **poverty** …
Guardar Citar Citado por 29 Artículos relacionados Las 3 versiones

Determinants of **poverty**: lessons from Kenya — [PDF] springer.com Full View
AA Olupko-Odingo - GeoJournal, 2009 - Springer
… , namely, the regional **determinants**, the inter-household **determinants** and the intra-… **determinants** of **poverty**. The regional **determinants** refer to the parameters that influence **poverty** …
Guardar Citar Citado por 58 Artículos relacionados Las 15 versiones Web of Science: 11

Spatial **determinants** of **poverty** in rural Kenya — [PDF] pnas.org

El mesurando es la afiliación a la salud, no la pobreza

En la economía



The Quest for Prosperity Without Inflation

Athanasios Orphanides*
Board of Governors of the Federal Reserve System

May 1999

Abstract

In recent years, activist monetary policy rules responding to inflation and the level of economic activity have been advanced as a means of achieving effective output stabilization without inflation. Advocates of such policies suggest that their flexibility may yield substantial stabilization benefits while avoiding the excesses of overzealous discretionary fine-tuning such as is thought to characterize the experience of the 1960s and 1970s.

In this paper, I demonstrate that these conclusions are misguided. To illustrate this fact, I construct a database with data available to policymakers in real time from 1965 to 1993 and, using an estimated model, I perform counterfactual simulations under alternative informational assumptions regarding the knowledge policymakers can reasonably have had about the state of the economy when policy decisions were made. Using realistic informational assumptions overturns findings favoring activist policies in favor of prudent policies that ignore short-run stabilization concerns altogether. The evidence points to misperceptions of the economy's productive capacity as the primary underlying cause of the 1970s inflation and suggests that apparent differences in the framework governing monetary policy decisions during the 1970s compared to the more recent past have been greatly exaggerated.

MERCATUS PODCASTS | MACRO MUSINGS March 17, 2025

Athanasios Orphanides on Real-Time Monetary Rules and their Impact on the Fed's Framework Review

Natural Growth Targeting and the Future of Monetary Policy

https://www.mercatus.org/macro-musings/athanasios-orphanides-real-time-monetary-rules-and-their-impact-feds-framework-review

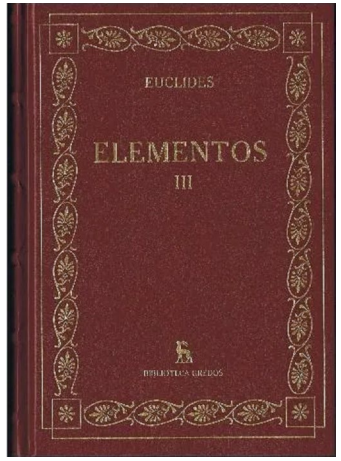
La medición es parte del diseño

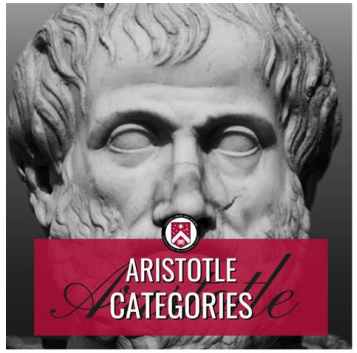
“Para inferencias causales objetivas, el diseño supera al análisis”
(Rubin, 2008)

Generar cifras no es necesariamente medir

¿Qué es medir?

Orígenes





"Dos magnitudes tienen una medición en común cuando las dos son múltiplos de una magnitud y de otra manera inconmensuirables (Book X, def. 1)."

Cantidades: líneas, superficies, tiempo, cuerpos

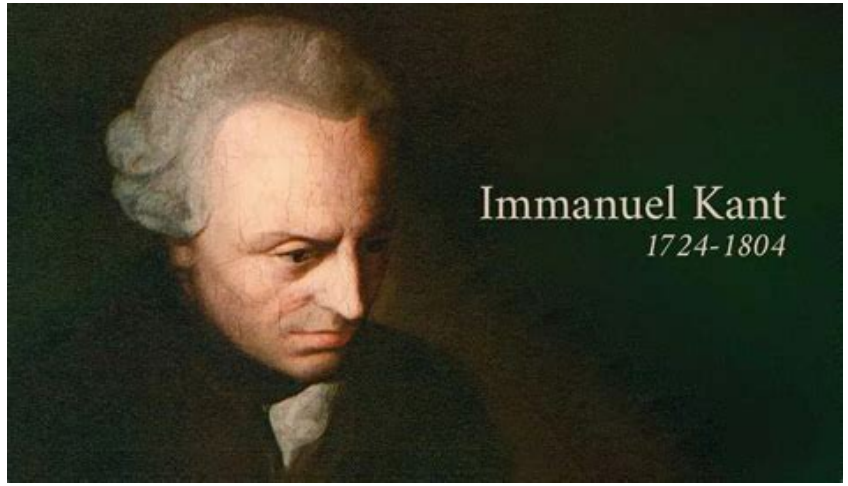
Cualidades: Justicia, desigualdad, palidez, salud

Las cantidades admiten igualdades y desigualdades pero no grados.

Orígenes

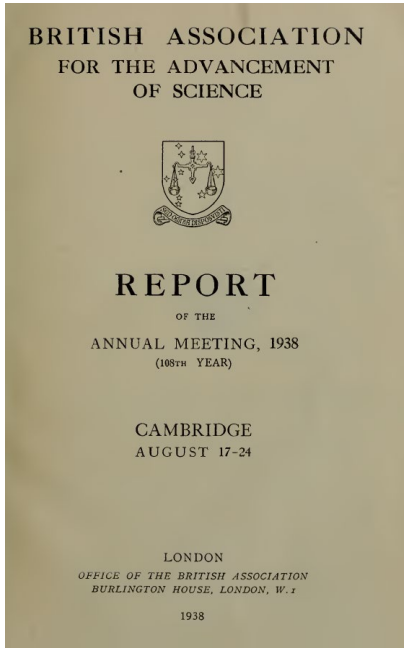
Magnitudes intensivas y extensivas

Extensive magnitudes are those “in which the representation of the parts makes possible the representation of the whole” (1787: A162/B203).



The degrees of intensive magnitudes “can only be represented through approximation to negation”

Orígenes de la discusión



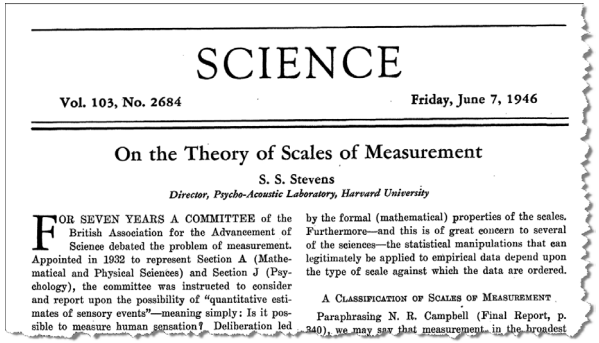
BRITISH ASSOCIATION
FOR THE ADVANCEMENT
OF SCIENCE

REPORT
OF THE
ANNUAL MEETING, 1938
(108TH YEAR)

CAMBRIDGE
AUGUST 17-24

LONDON
OFFICE OF THE BRITISH ASSOCIATION
BURLINGTON HOUSE, LONDON, W.1

1938



SCIENCE

Vol. 103, No. 2684 Friday, June 7, 1946

On the Theory of Scales of Measurement

S. S. Stevens
Director, Psycho-Acoustic Laboratory, Harvard University

FOR SEVEN YEARS A COMMITTEE of the British Association for the Advancement of Science debated the problem of measurement. Appointed in 1932 to represent Section A (Mathematical and Physical Sciences) and Section J (Psychology), the committee was instructed to consider and report upon the possibility of "quantitative estimates of sensory events"—meaning simply: Is it possible to measure human sensation? Deliberation led

by the formal (mathematical) properties of the scales. Furthermore—and this is of great concern to several of the sciences—the statistical manipulations that can legitimately be applied to empirical data depend upon the type of scale against which the data are ordered.

A CLASSIFICATION OF SCALES OF MEASUREMENT

Paraphrasing N. R. Campbell (Final Report, p. 340), we may say that measurement, in the broadest

[M]easurement [is] the assignment of numerals to objects or events according to rule — any rule. Of course, the fact that numerals can be assigned under different rules leads to different kinds of scales and different kinds of measurements, not all of equal power and usefulness. Nevertheless, provided a consistent rule is followed, some form of measurement is achieved. [Stevens, 1959, 19]

Medir no es contar

MEDICIÓN

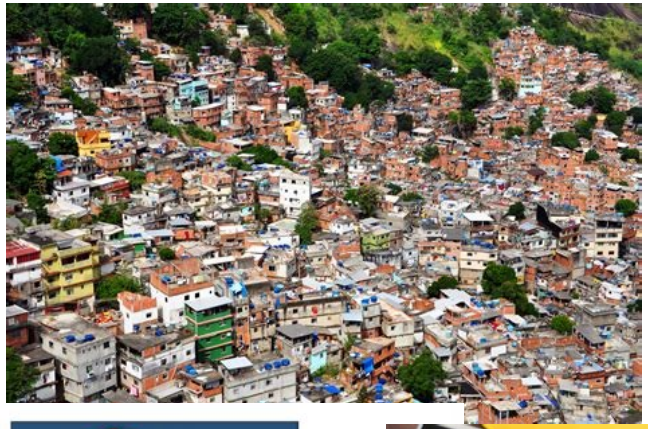
Instrumento, calibración, modelo de medición, agregar, clasificar.
Asignación de numerales a propiedades

$\neq$

CONTAR

Enlistar y en algunos casos agregar

Medir no es contar



CONEVAL
Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social

Cuadro 1
Medición multidimensional de la pobreza*
Porcentaje, número de personas y carencias promedio por indicador de pobreza, 2018 - 2020

Indicadores	Porcentaje		Millones de personas		Carencias promedio	
	2018	2020	2018	2020	2018	2020
Pobreza						
Población en situación de pobreza	41.9	43.9	51.9	55.7	2.3	2.4
Población en situación de pobreza moderada	34.9	35.4	43.2	44.9	2.0	2.1
Población en situación de pobreza extrema	7.0	8.5	8.7	10.8	3.6	3.6
Población vulnerable por carencias sociales	26.4	23.7	32.7	30.0	1.8	1.9
Población vulnerable por ingresos	8.0	8.9	9.9	11.2	0.0	0.0
Población no pobre y no vulnerable	23.7	23.5	29.3	29.8	0.0	0.0
Privación social						
Población con al menos una carencia social	68.3	67.6	84.6	85.7	2.1	2.2
Población con al menos tres carencias sociales	20.2	23.0	25.0	29.2	3.5	3.5
Indicadores de carencia social						
Rezago educativo	19.0	19.2	23.5	24.4	2.8	2.8
Carencia por acceso a los servicios de salud	16.2	28.2	20.1	35.7	2.7	2.8
Carencia por acceso a la seguridad social	53.5	52.0	66.2	66.0	2.3	2.5
Carencia por calidad y espacios de la vivienda	11.0	9.3	13.6	11.8	3.2	3.4
Carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda	19.6	17.9	24.3	22.7	3.0	3.1
Carencia por acceso a la alimentación nutritiva y de calidad	22.2	22.5	27.5	28.6	2.6	2.7
Bienestar económico						
Población con ingreso inferior a la línea de pobreza extrema por ingresos	14.0	17.2	17.3	21.9	2.5	2.5
Población con ingreso inferior a la línea de pobreza por ingresos	49.9	52.8	61.8	66.9	1.9	2.0

*De acuerdo con los *Lineamientos y criterios generales para la definición, identificación y medición de la pobreza* (2018) que se pueden consultar en el Diario Oficial de la Federación (https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5542421&fecha=30/10/2018) y la *Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México,* tercera edición (https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/InformesPublicaciones/Documents/Metodologia-medicion-multidimensional-3er-edicion.pdf).
Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en la ENIGH 2018 y 2020.

≠

Poverty: An Ordinal Approach to Measurement

Amartya Sen

Econometrica, Vol. 44, No. 2. (Mar., 1976), pp. 219-231.

Stable URL:
http://links.jstor.org/sici?sici=0012-9682%28197603%2944%3A2%3C219%3APAOATM%3E2.0.CO%3B2-Z

Econometrica is currently published by The Econometric Society.

ELSEVIER

Journal of Public Economics
Volume 95, Issues 7–8, August 2011, Pages 476-487

Counting and multidimensional poverty measurement

Sabina Alkire [a, 1], James Foster [a, b, 1]

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2010.11.006 Get rights and content

¿Medir es más difícil de lo que nos han hecho creer?

- Variación aleatoria:
  - *"Nature is built on unavoidable randomness, limiting what a data-driven view of reality can offer."*
- Validez interna y externa
- Error muestral, error de recolección de datos
- Instrumentos pobremente diseñados
- Variabilidad interpersonal
- Variabilidad teórica

Entonces… ¿Y si mejor no medimos? ¿Qué alternativas tenemos?

- En la primera mitad del siglo XX tuvo lugar un intenso debate respecto a la naturaleza (y límites) de la medición (estrechamente ligado al desarrollo de la estadística).

Aun hoy en día se nos recuerda que el tema no

Euro Jnl Phil Sci (2013) 3:221–240
DOI 10.1007/s13194-013-0065-2

ORIGINAL PAPER IN THE PHILOSOPHY OF THE COGNITIVE SCIENCES

Is it possible to measure happiness?

The argument from measurability

Erik Angner

The Journal of Development Studies, 2020
Vol. 56, No. 9, 1790–1794, https://doi.org/10.1080/00220388.2019.1663178

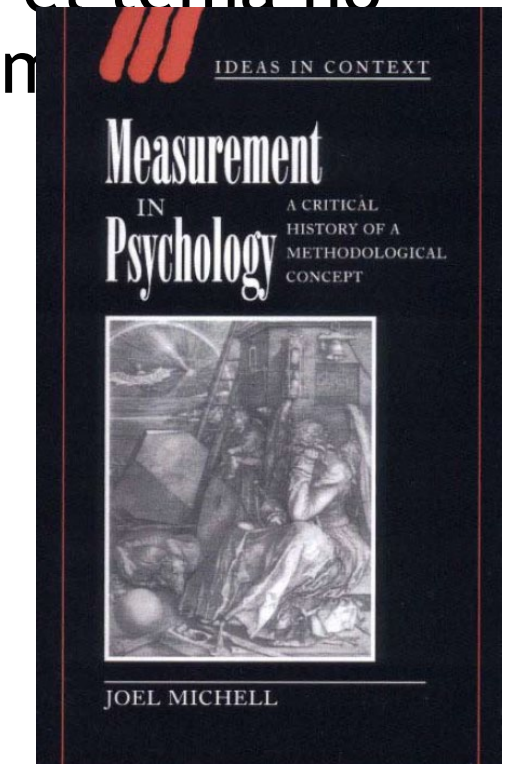
Routledge
Taylor & Francis Group

Check for updates

REJOINDER

Reply to Santos and Colleagues 'The Importance of Reliability in the Multidimensional Poverty Index for Latin America (MPI-LA)'

DAVID GORDON* & HÉCTOR E. NÁJERA CATALÁN **
*School of Policy Studies, University of Bristol, Bristol, UK, **Programa Universitario de Estudios de Desarrollo, Universidad Nacional Autónoma de México, Coyoacan, Mexico



Theory & Psychology

Measurement Theory, Psychology and the Revolution That Cannot Happen

Günter Trendler
University of Heidelberg

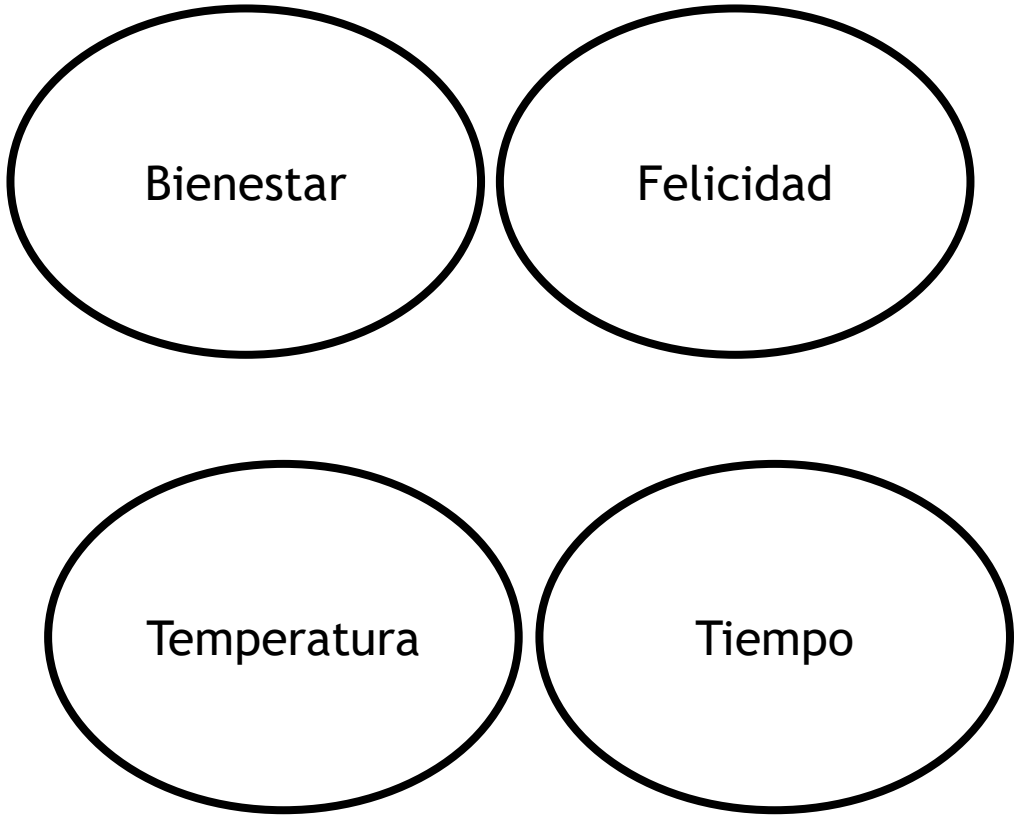
Historia de la teoría y epistemología de la medición

- ¿Qué tipo de cosas/fenómenos son medibles?
- ¿Cómo definir a la medición?
- ¿Qué condiciones hacen a la medición posible?

¿Qué tipo de cosas/fenómenos son medibles?

Objetos científicos y medición

"El ideal en el trabajo científico es trabajar con conceptos que tengan un límite claro – una frontera." (Hanson, 1965, p. 29)



En economía

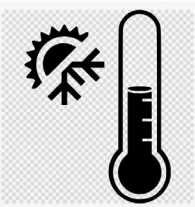
1. Precios de transacción, volúmenes, tasas de interés nominales, saldos contables.
2. Agregación: PIB nominal y productividad.
3. Dentro un modelo: Inflación, producto potencial, brecha del producto, tasa natural de interés.
4. Conceptos en disputa: Bienestar, desigualdad, pobreza, desempleo, informalidad.

Orígenes de aquello que es medible

Nominal
(Cualitativo)

Ordinal
(Cualitativo)

Intervalo



Razón

La propiedad es “representada” por un número.

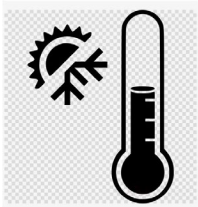
En el origen no consistía en una teoría de la medición sino una teoría de las escalas que se usan en medición

Orígenes de aquello que es medible

Nominal
(Cualitativo)

Ordinal
(Cualitativo)

Intervalo



Razón

Grados

Estructura: Mediciones intensivas

Operaciones: Medición derivada

Estructura: Mediciones extensivas

Operaciones: Medición fundamental

Presente

Brian Ellis (1966: Ch. 5–8) distingue entre tres tipos de medición: fundamental, asociativa and derivada.

- Fundamental: Orden y concatenaciones de operaciones
- Asociativa: Correlación de relaciones: mercurio y temperatura
- Derivada: Identificación de una constante (ley física)

Ninguno de estos tipos de medición nos dicen ¿Qué es medir?

¿Cómo definir a la medición?

1. Teorías matemáticas de la medición
2. Operacionalismo y convencionalismo
3. Realismo
4. Teoría de la información
5. Medición basada en modelos

¿Cómo entra la medición en el trabajo científico?

Teorías matemáticas de la medición

Operacionalismo y convencionalismo

Realismo

Teoría de la información

Medición basada en modelos

Respectful operationalism

Elina Vessonen View all authors and affiliations

Volume 31, Issue 1 | https://doi.org/10.1177/0959354320945036

Contents | PDF / ePub | Cite article | Shar

"we mean by any concept nothing more than a set of operations; the concept is synonymous with the corresponding set of operations." (1927: 5)

Operacionalismo y convencionalismo

Respectful operationalism

Elina Vessonen View all authors and affiliations

Volume 31, Issue 1 | https://doi.org/10.1177/0959354320945036

Contents | PDF / ePub | Cite article | Shar

Operacionalismo y convencionalismo

Respectful operationalism

Elina Vessonen View all authors and affiliations

Volume 31, Issue 1 | https://doi.org/10.1177/0959354320945036

Contents | PDF / ePub | Cite article | Shar

La medición es la operación de concatenar la longitud de ciertos instrumentos (reglas).

La medición es la sumatoria de dichas reglas.

La distancia total se operacionaliza gracias a dicha sumatoria

El objeto en cuestión cobra forma objetiva gracias a las operaciones hechas

Operacionalismo y convencionalismo

Respectful operationalism

Elina Vessonen View all authors and affiliations

Volume 31, Issue 1 | https://doi.org/10.1177/0959354320945036

Contents | PDF / ePub | Cite article | Shar

La informalidad = la métrica de la informalidad misma

No hay separación entre la abstracción (fenómeno de la informalidad) y los resultados del instrumento (números en una encuesta)

Múltiples instrumentos, múltiples informalidades

La noción de error de medición es difusa.

¿Cómo entra la medición en el trabajo científico?

Teorías matemáticas de la medición

Operacionalismo y convencionalismo

Realismo

Teoría de la información

Medición basada en modelos

Los objetos científicos existen y son independientes a la medición.

No hay, en principio, algo del proceso de la medición que altere el hecho de su existencia.

La medición es un ejercicio de estimación de dicha propiedad objetiva

¿Cómo definir a la medición?

Teorías matemáticas de la medición

Operacionalismo y convencionalismo

Realismo

Teoría de la información

Medición basada en modelos

Teorías matemáticas de la medición

Tal vez sólo se pueden medir aquellos “objetos discernibles”.

- Un kilo: Metal, plátanos, arena…
- Un metro: Dos reglas, una rama, palo de escoba

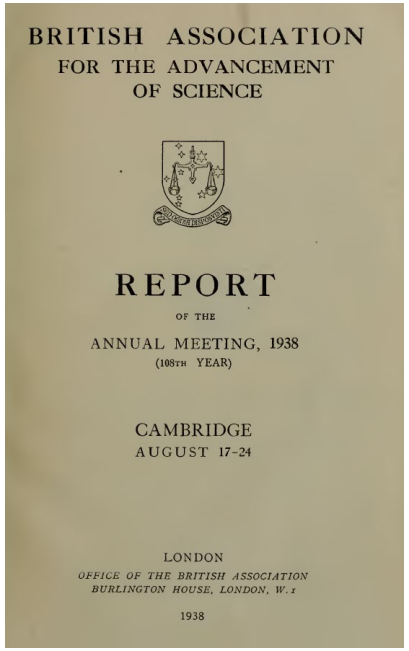
Propiedades extensivas

Propiedades aditivas simples

- 10 puntos de IQ: mmm…
- Luminosidad: Lumens… Intensidad de la luz? Entonces intensidad?
- Dureza: mmm…
- Inflación, Bienestar, pobreza, desigualdad, clase social, etc.

Propiedades intensivas

Teorías matemáticas de la medición

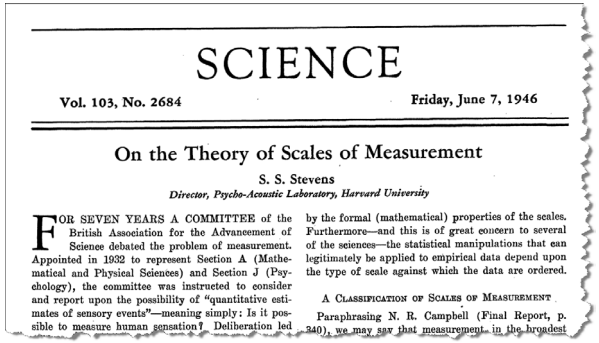

BRITISH ASSOCIATION
FOR THE ADVANCEMENT
OF SCIENCE

REPORT
OF THE
ANNUAL MEETING, 1938
(108TH YEAR)

CAMBRIDGE
AUGUST 17-24

LONDON
OFFICE OF THE BRITISH ASSOCIATION
BURLINGTON HOUSE, LONDON, W.1

1938


SCIENCE

Vol. 103, No. 2684 Friday, June 7, 1946

On the Theory of Scales of Measurement

S. S. Stevens
Director, Psycho-Acoustic Laboratory, Harvard University

FOR SEVEN YEARS A COMMITTEE of the British Association for the Advancement of Science debated the problem of measurement. Appointed in 1932 to represent Section A (Mathematical and Physical Sciences) and Section J (Psychology), the committee was instructed to consider and report upon the possibility of "quantitative estimates of sensory events"—meaning simply: Is it possible to measure human sensation? Deliberation led

by the formal (mathematical) properties of the scales. Furthermore—and this is of great concern to several of the sciences—the statistical manipulations that can legitimately be applied to empirical data depend upon the type of scale against which the data are ordered.

A CLASSIFICATION OF SCALES OF MEASUREMENT

Paraphrasing N. R. Campbell (Final Report, p. 340), we may say that measurement, in the broadest

[M]easurement [is] the assignment of numerals to objects or events according to rule — any rule. Of course, the fact that numerals can be assigned under different rules leads to different kinds of scales and different kinds of measurements, not all of equal power and usefulness. Nevertheless, provided a consistent rule is followed, some form of measurement is achieved. [Stevens, 1959, 19]

¿Solo hay medición extensiva?

- Debe poder definirse una operación (experimental) de ***concatenación*** sobre los elementos del sistema empírico que ***refleje*** la adición cuantitativa.

Norman Robert Campbell (1880–1949)

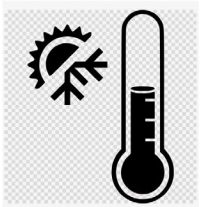
- Sin la operación de concatenación (adición), no se pueden construir escalas numéricas, y sin esta operación el concepto de magnitud carece de sentido.
- No se pueden justificar las correspondencias postuladas

Teorías matemáticas de la medición

Nominal
(Cualitativo)

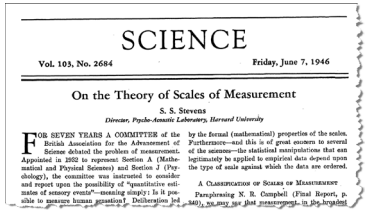
Ordinal
(Cualitativo)

Intervalo



Razón

La propiedad es “representada” por un número.



SCIENCE

Vol. 103, No. 2684 Friday, June 7, 1946

On the Theory of Scales of Measurement

S. S. Stevens

Director, Psycho-Acoustic Laboratory, Harvard University

FOR SEVEN YEARS A COMMITTEE of the British Association for the Advancement of Science debated the problem of measurement. Appointed in 1932 to represent Section A (Mathematical and Physical Sciences) and Section J (Psychology), the committee was instructed to consider and report upon the possibility of "quantitative estimates of sensory events"—meaning simply: Is it possible to measure human sensation? Deliberations led

by the formal (mathematical) properties of the scales. Furthermore—and this is of great concern to several of the sciences—the statistical manipulations that can legitimately be applied to empirical data depend upon the type of scale against which the data are ordered.

A CLASSIFICATION OF SCALES OF MEASUREMENT

Paraphrasing N. R. Campbell (Final Report, p. 340), we may say that measurement, in its broadest

Incluso sin números puedo determinar algunos aspectos de las propiedades vía experimentación

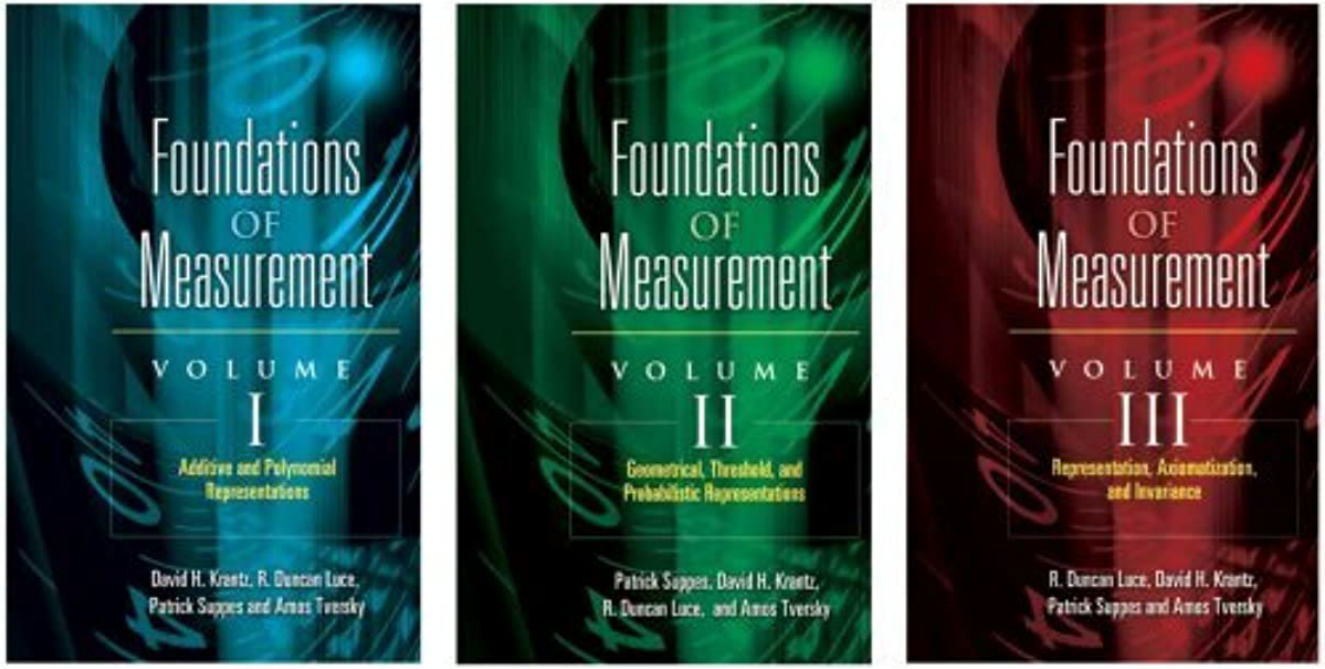
Interpretabilidad representacional

Stanley Smith Stevens
(1906-1973)

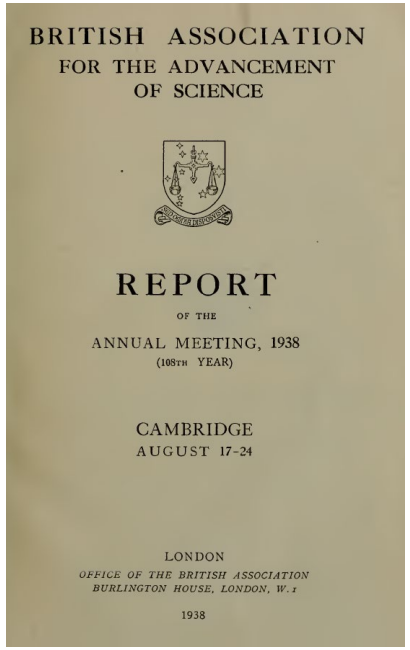
- Propiedades intensivas: Hay un número importante de supuestos hechos en la psicología y la mayoría pueden, con algo de esfuerzo, especificarse en términos de definiciones operacionales
- Basta especificar una estructura matemática en realción al subconjunto de los hechos de interés.
- Demostrar que tal medición toma sentido depende del propio poder de la medición

Teoría representacional de la medición

- Teoría representacional de la medición
- Este abordaje a la medición dominó las reflexiones teóricas en el siglo XX.



"… monumental work" Kyburg, 1984



Teoría representacional de la medición (RTM)

- Stevens (1959):

> [M]easurement [is] the assignment of numerals to objects or events according to rule — any rule. Of course, the fact that numerals can be assigned under different rules leads to different kinds of scales and different kinds of measurements, not all of equal power and usefulness. Nevertheless, provided a consistent rule is followed, some form of measurement is achieved. [Stevens, 1959, 19]

Measurement in Economics

Marcel Boumans, in Philosophy of Economics, 2012

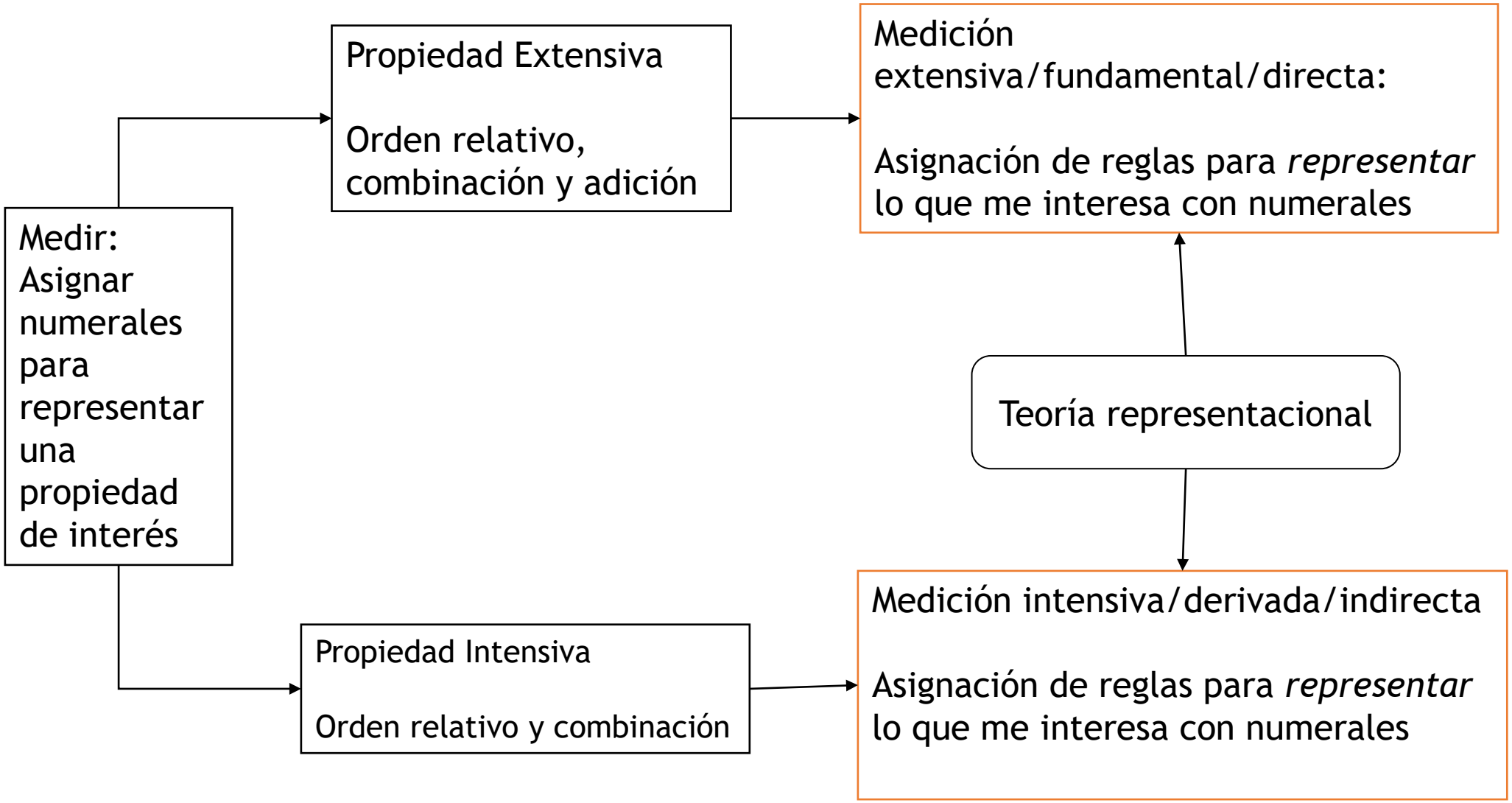
1 The Representational Theory of Measurement

The dominant measurement theory of today is the Representational Theory of Measurement (RTM).[1] The core of this theory is that measurement is a process of assigning numbers to attributes or characteristics of the empirical world in such a way that the relevant qualitative empirical relations among these attributes or characteristics are reflected in the numbers themselves as well as in important properties of the number system.

Medición bajo la teoría representacional

"A conceptual analysis of measurement can properly begin by formulating the two fundamental problems of any measurement procedure. The first problem is that of **representation**, justifying the assignment of numbers to objects or phenomena. [S]how[ing] …that the structure of a set of phenomena under certain empirical operations and relations is the same as the structure of some set of numbers under corresponding arithmetical operations and relations. [T]he second fundamental problem, determining the scale type of a given procedure." (Suppes, P., 1998. *Routledge Encyclopedia of Philosophy*.)

Teoría representacional



¿Es suficiente?

Ejemplos teoría representacional en propiedades intensivas

Índice de pobreza P(x;z), donde $x = (x_1, \ldots, x_n)$ es vector de ingresos de la población y z es la línea de pobreza

Poverty: An Ordinal Approach to Measurement

Amartya Sen

Econometrica, Vol. 44, No. 2. (Mar., 1976), pp. 219-231.

ELSEVIER

Journal of Public Economics

Volume 95, Issues 7–8, August 2011, Pages 476-487

Counting and multidimensional poverty measurement

Sabina Alkire [a 1], James Foster [a b 1]

Multidimensional poverty indices

Kai-yuen Tsui

Social Choice and Welfare **19**, 69–93 (2002) | Cite this article

- Foco:

Si xi>yi con yi≥z ⇒P(x;z)=P(y;z)

Tres consecuencias de la teoría representacional

Consideren las dos condiciones necesarias (¿y suficientes?) de la teoría representacional (asignación de reglas y definición de la escala de la medición)

- No es necesario hacer algún tipo de valoración empírica (Experimento)
- No se puede ni siquiera establecer el experimento si los axiomas son tratados como enunciados lógicos de realización instantánea
- No hay manera de incorporar el tema de error de medición

Teoría representacional y Experimentación

- "It is all very well to say that *if* a certain set of the attributes of objects and a certain operation on them obey certain axioms, *then* those attributes can be represented by a function of a certain sort from those objects to the real numbers. But we also want to know that the axioms *are* satisfied." Kyburg, 1984

Experimento y observación

“Déjenme enfatizarlo de nuevo, el tratamiento de ciertas propiedades mediante números solamente tiene sentido si se sigue de experimento y observación del objeto científico en cuestión” (Hanson, 2018, p. 18)

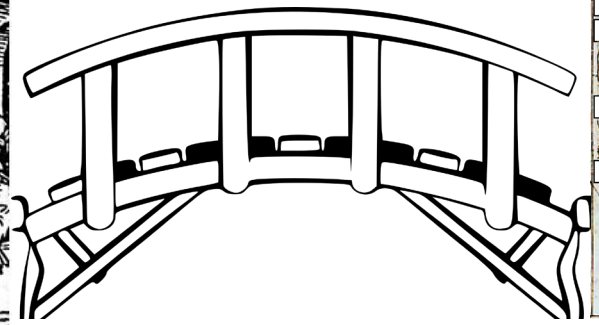
El descubrimiento de que una propiedad es medible descansa en la investigación de corte experimental: supuestos y evidencia empírica al respecto.

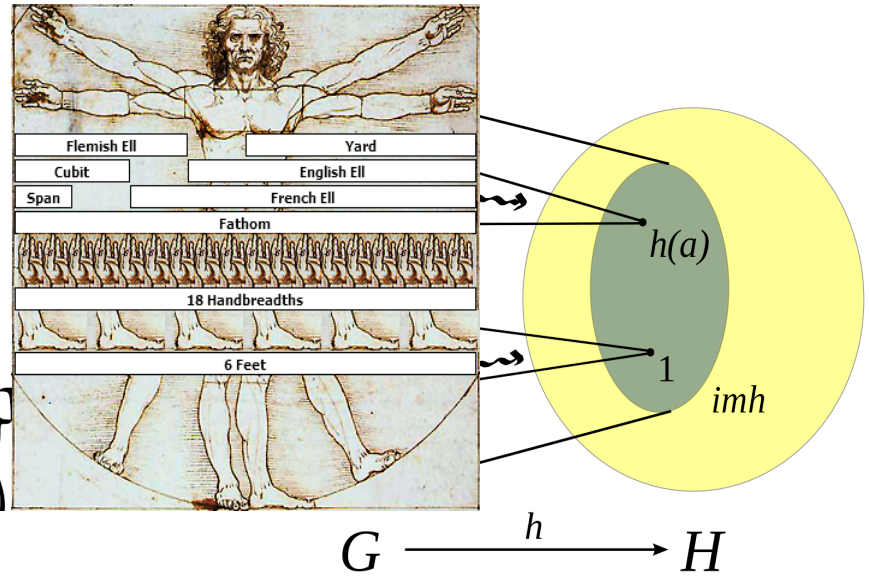
Puntos de tensión

- Los axiomas representan relaciones teóricas ideales, no relaciones operacionales observables (siempre falibles, cargadas de teoría).

https://en.wikipedia.org/wiki/Foot_(unit)#/media/File:Determination_of_the_rute_and_the_feet_in_Frankfurt.png

Teoría cuantitativa del error





Kyburg: Satisfacción de axiomas

En tanto los axiomas son “ideales”, está muy bien encontrar una maquinaria (fórmula) que los respete

Pero también queremos saber si se satisfacen; problema clásico de inferencia científica

Por lo que sabemos, la medición es imperfecta. Aunque no podemos esperar resultados perfectos, necesitamos saber qué tan lejos estamos

Esto se dice fácil, pero es muy difícil de lograr…

Veamos un ejemplo

Replicabilidad: Variabilidad y error

- What measurement of length objective is not that people always agree, but that, although they (almost) never agree, they come very close to agreeing almost all the time. But what enables us to say this is just what it is we know about the distribution of errors of measurement of length

- Most teachers in a school agree most of the time in their judgments of the relative intelligence of two students.

- Agreement falls off sharply when the situations get more complicated: when we are attempting to judge the relative length of a wolf seen last week, and a person seen the week before, or when we are attempting to judge the relative intelligence of a Greek third grader and an Argentinian high school student, when we speak neither Greek nor Spanish.

Juicios y experimentación

- We would then subject these judgments to a purifying process and would emerge with a set of statements embodying a certain relational structure.

- Depends on what predictive observation statements we can believe; and what we can believe about measurements depends on the distribution of errors of those measurements

- The problem is that we cannot infer the distribution of errors corresponding to a technique of measurement from a sample of the differences between the true value and measured value of a quantity, since, because of the very errors we are trying to learn about, the true value is not accessible to us.

¿Cómo, entonces, conciliar el mundo de la representatividad teórica con la condición necesaria de la experimentación?

¿Cómo entra la medición en el trabajo científico?

Teorías matemáticas de la medición

Operacionalismo y convencionalismo

Realismo

Teoría de la información

Medición basada en modelos

Medición basada en modelos

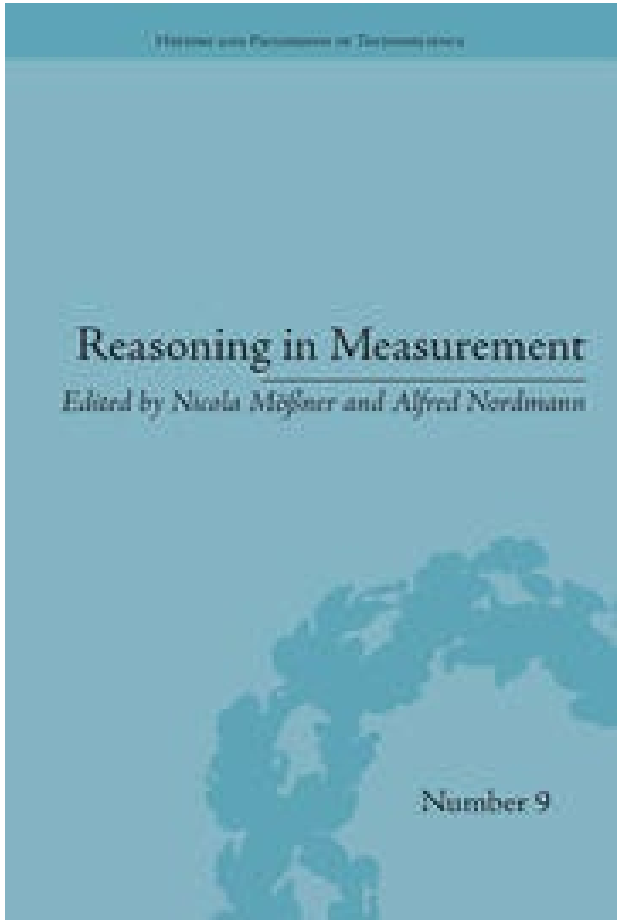
Brit. J. Phil. Sci. **67** (2016), 297–335

Making Time: A Study in the Epistemology of Measurement

Eran Tal

ABSTRACT

This article develops a model-based account of the standardization of physical measurement, taking the contemporary standardization of time as its central case study. To standardize the measurement of a quantity, I argue, is to legislate the mode of application of a quantity concept to a collection of exemplary artefacts. Legislation involves an iterative exchange between top-down adjustments to theoretical and statistical models regulating the application of a concept, and bottom-up adjustments to material artefacts in light of remaining gaps. The model-based account clarifies the cognitive role of *ad hoc* corrections, arbitrary rules, and seemingly circular inferences involved in contemporary timekeeping, and explains the stability of networks of standards better than its conventionalist and constructivist counterparts.



Conclusiones

- No hay tal cosa como medición o medida perfecta de Θ
- Los atributos de interés no son directamente observables.
- Operamos con algún tipo de aproximación $\theta \sim \Theta$
- La proximidad depende de qué tan exitosos somos con el manejo de las distintas fuentes de variabilidad de interés y no de interés
- El error de medición afecta las conclusiones de mi modelo estadístico en formas que bajo el lente de la estadística clásica son imposibles de estimar

Bibliografía sugerida

- Vasishth, S., Mertzen, D., Jäger, L. A., & Gelman, A. (2018). The statistical significance filter leads to overoptimistic expectations of replicability. *Journal of Memory and Language*, *103*, 151-175.
- Gelman, A., & Weakliem, D. (2009). Of beauty, sex and power: Too little attention has been paid to the statistical challenges in estimating small effects. *American Scientist*, *97*(4), 310-316.
- Vasishth, S., & Gelman, A. (2017). The statistical significance filter leads to overconfident expectations of replicability. *arXiv preprint arXiv:1702.00556*.
- Woodward, J. (2010). Data, phenomena, signal, and noise. *Philosophy of Science*, 77(5), 792-803.
- Woodward, J. F. (2011). Data and phenomena: A restatement and defense. *Synthese*, 182(1), 165-179.

Medición basada en modelos

Modelo teórico

Objeto científico
Propiedades del sistema bajo medición
Supuestos / Proposiciones

+

Modelo estadístico

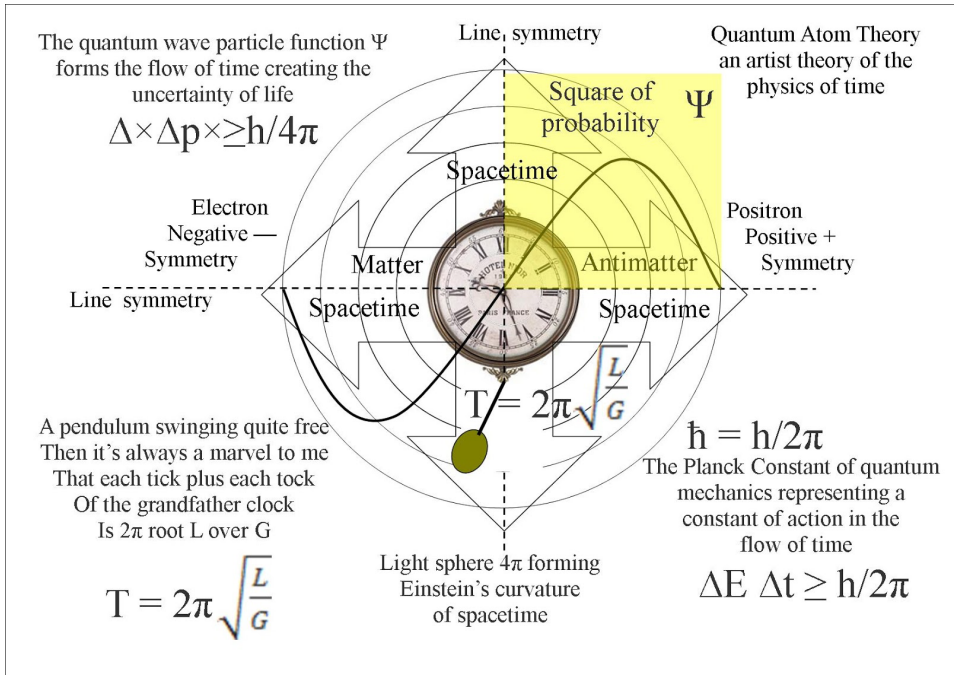
Experimento: parámetros de los supuestos y proposiciones (SEM)

Sin modelo, no hay medición

Modelos de medición

Instrumentos

Modelo teórico y parámetros de la medición



Ejemplos: Uso de modelos

- Jevons: Cambios en el precio del oro
  - Modelo teórico de oferta y demanda y el nivel general de precios

- Algunos modelos económicos actúan como instrumentos de medición (Boumans, 1999)
  - Macroeconomía: Se aíslan las variables de interés según los parámetros de algún modelo macroeconómico
  - Relaciones invariantes entre los indicadores y los resultados

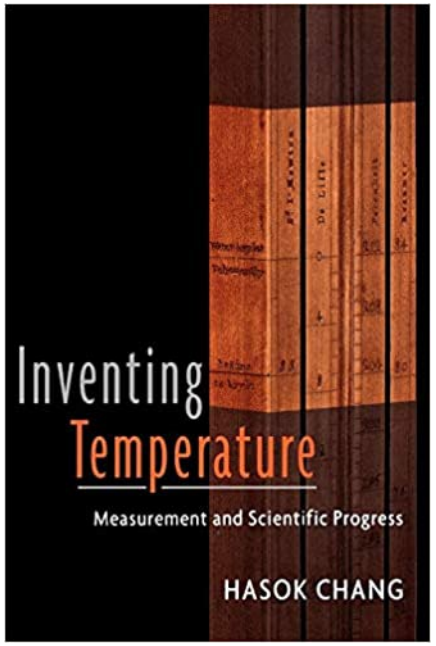
Próxima clase

- Eran Tal. 7. Model-based accounts of measurement:

https://plato.stanford.edu/entries/measurement-science/#ModBasAccMea

Próxima sesión

- Recomendadas
  - Tal, E. [Philosophy at the University of Edinburgh]. (2015, January 15th). *Making Time: a study in the epistemology of measurement* [Video]. YouTube. https://youtu.be/q3OXd7mnYJI
  - Chang, H. (2004). *Inventing Temperature: Measurement and Scientific Progress*, Oxford: Oxford University Press.



Referencias

Angner, E. (2013). Is it possible to measure happiness? *European Journal for Philosophy of Science*, 3(2), 221-240.

Gordon, D., & Nájera Catalán, H.E. (2020) Reply to Santos and Colleagues 'The Importance of Reliability in the Multidimensional Poverty Index for Latin America (MPI-LA)', *The Journal of Development Studies*, 56:9, 1790-1794, DOI:10.1080/00220388.2019.1663178

Hausman, J. (2001). Mismeasured variables in econometric analysis: problems from the right and problems from the left. *Journal of Economic perspectives*, 15(4), 57-67.

Loken, E., & Gelman, A. (2017). Measurement error and the replication crisis. *Science*, 355(6325), 584-585.

Michell, J. (1999). *Measurement in psychology: A critical history of a methodological concept* (Vol. 53). Cambridge University Press.

Nájera Catalán, H. E., & Gordon, D. (2020). The Importance of Reliability and Construct Validity in Multidimensional Poverty Measurement: An Illustration Using the Multidimensional Poverty Index for Latin America (MPI-LA). *The Journal of Development Studies*, 56(9), 1763-1783, DOI: 10.1080/00220388.2019.1663176.

Santos, M. E., & Villatoro, P. (2020). The Importance of Reliability in the Multidimensional Poverty Index for Latin America (MPI-LA). *The Journal of Development Studies*, 56(9), 1784-1789, DOI: 10.1080/00220388.2019.1663177.

Tal, E. (2015). Measurement in Science. In E.N. Zalta (Ed.), The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Fall 2020 ed.) https://plato.stanford.edu/archives/spr2017/entries/measurescience (Accessed 11 November 2021)

Tal, E. (2017) "A Model-Based Epistemology of Measurement", in Mößner, N. and Nordmann, A. (eds.), *Reasoning in Measurement*, London and New York: Routledge, pp. 233-253.

Trendler, G. (2009). Measurement theory, psychology and the revolution that cannot happen. *Theory & Psychology*, 19(5), 579-599

CONTACTO

Dres. Héctor Nájera y Curtis Huffman
Investigadores (SNI-II)

Programa Universitario de Estudios del Desarrollo (PUED)

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Antigua Unidad de Posgrado (costado sur de la Torre II de Humanidades), planta baja.

Campus Central, Ciudad Universitaria, Ciudad de México, México.

Tel. (+52) 55 5623 0222, Ext. 82613 y 82616

Tel. (+52) 55 5622 0889

Email: hecatalan@hotmail.com

chuffman@unam.mx

¡Bienvenidos estudiantes!

PONTE PUMA

PONTE EL CUBREBOCAS