

Clase 11: Correlación y Causalidad

Haciendo Economía I
Econ 2205

Ignacio Sarmiento-Barbieri

Universidad de los Andes

March 3, 2021

Plan para hoy

- 1 Correlación
- 2 Causalidad
- 3 ¿Correlación IMPLICA causalidad?
 - Falacia de la Correlación
 - Post hoc ergo propter hoc: Causalidad à la Granger
- 4 Causalidad implica correlación?
- 5 Review
- 6 Próxima Clase

1 Correlación

2 Causalidad

3 ¿Correlación IMPLICA causalidad?

- Falacia de la Correlación
- Post hoc ergo propter hoc: Causalidad à la Granger

4 Causalidad implica correlación?

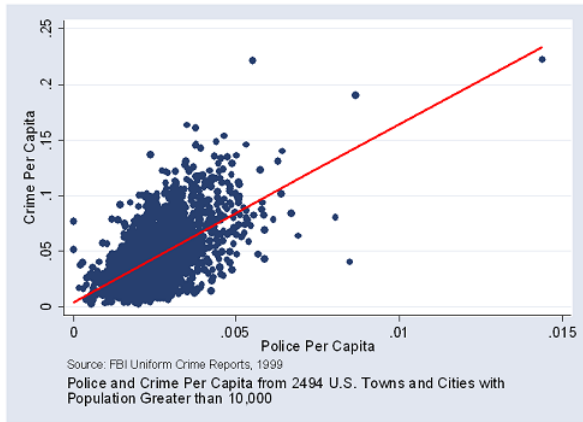
5 Review

6 Próxima Clase

¿Que entienden por **correlacion**?

- ▶ Dos variables X y Y estan correlacionadas si se mueven conjuntamente
 - ▶ Cuando X es alto Y también es alto (correlacion positiva).
 - ▶ Cuando X es alto Y es bajo (correlación negativa).
- ▶ ¿Ejemplos?
 - ▶ X = lluvia, Y = uso de paraguas.
 - ▶ X = Tamaño de la clase, Y = Notas.
 - ▶ X = Años de Educacion, Y = Salarios
 - ▶ X= Número de Policías, Y = Crimen
 - ▶ ¿Otros?

Correlación



Source: <https://marginalrevolution.com/?s=crime+police>

Correlación y Econometría

- ▶ En econometría/estadística:

$$\textit{Crimen} = \beta_0 + \beta_1 \textit{Policia} + \epsilon \quad (1)$$

- ▶ Matemáticamente:

$$\beta_1 = \frac{\textit{cov}(\textit{Crimen}, \textit{Policia})}{V(\textit{Policia})} \quad (2)$$

- ▶ Es esta relación causal?

1 Correlación

2 Causalidad

3 ¿Correlación IMPLICA causalidad?

- Falacia de la Correlación
- Post hoc ergo propter hoc: Causalidad à la Granger

4 Causalidad implica correlación?

5 Review

6 Próxima Clase

¿Qué entienden por **causalidad**?

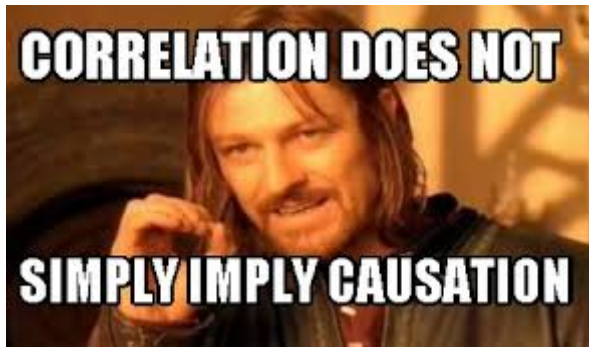
¿Qué entienden por **causalidad**?

- ▶ Una acción se dice que causa un resultado si ese resultado es la consecuencia directa de dicha acción (Stock y Watson)
- ▶ Ejemplos de una variable X que causa Y .
 - ▶ X = martillazo, Y = cabeza partida.
 - ▶ X = grito, Y = susto.
 - ▶ ¿Otros?

- 1 Correlación
- 2 Causalidad
- 3 ¿Correlación IMPLICA causalidad?
 - Falacia de la Correlación
 - Post hoc ergo propter hoc: Causalidad à la Granger
- 4 Causalidad implica correlación?
- 5 Review
- 6 Próxima Clase

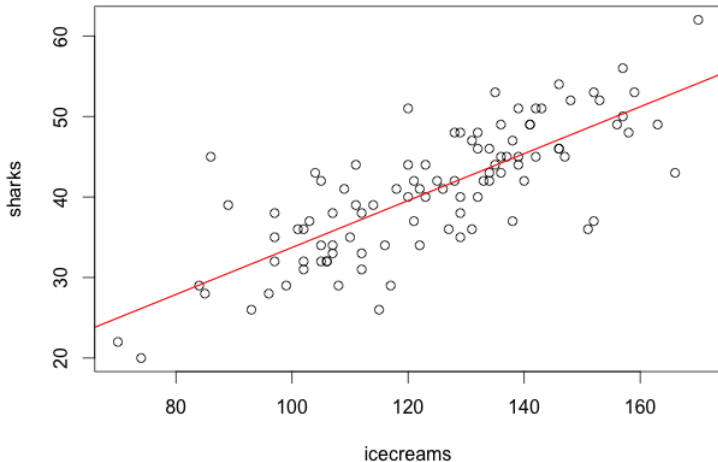
¿Correlación IMPLICA causalidad?

¿Correlación IMPLICA causalidad?



Correlación NO implica causalidad

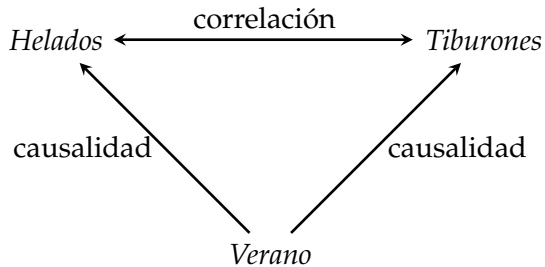
- ¿Cómo se ve una nube de puntos entre ataques de tiburones y venta de helados?



Correlación NO implica causalidad

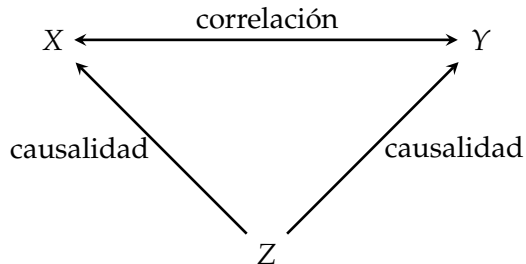
Helados \longleftrightarrow ^{correlación} *Tiburones*

Correlación NO implica causalidad



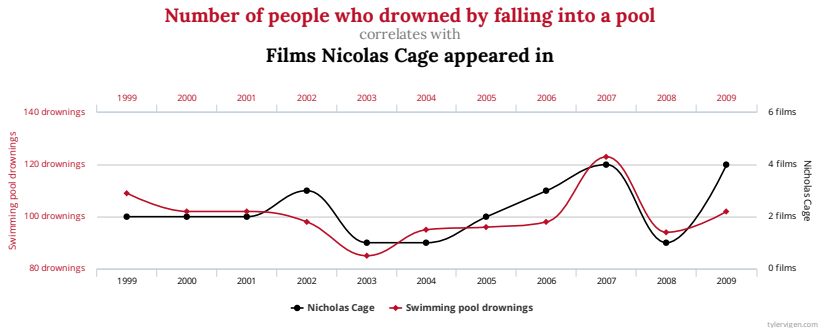
Correlación NO implica causalidad

Variable Omitida (OVV)

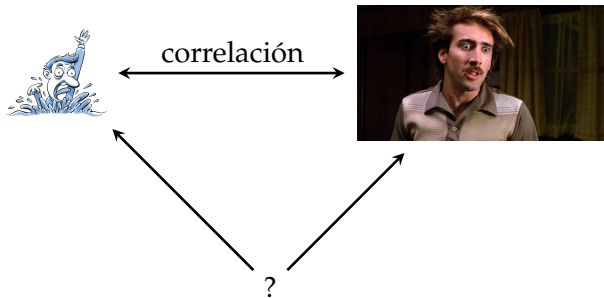


Falacia de la Correlación

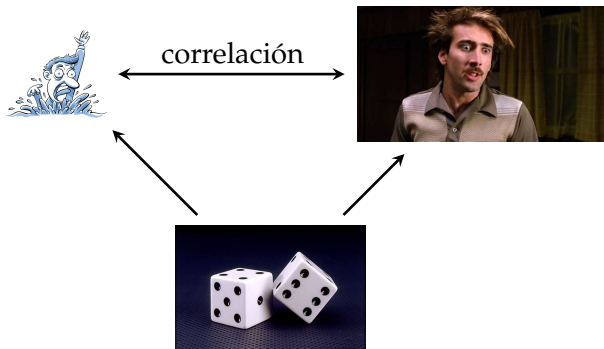
- La falacia de la correlación, se trata de ver que dos cosas se mueven juntas y usar ese movimiento conjunto para justificar que una de ellas causa la otra



Falacia de la Correlación

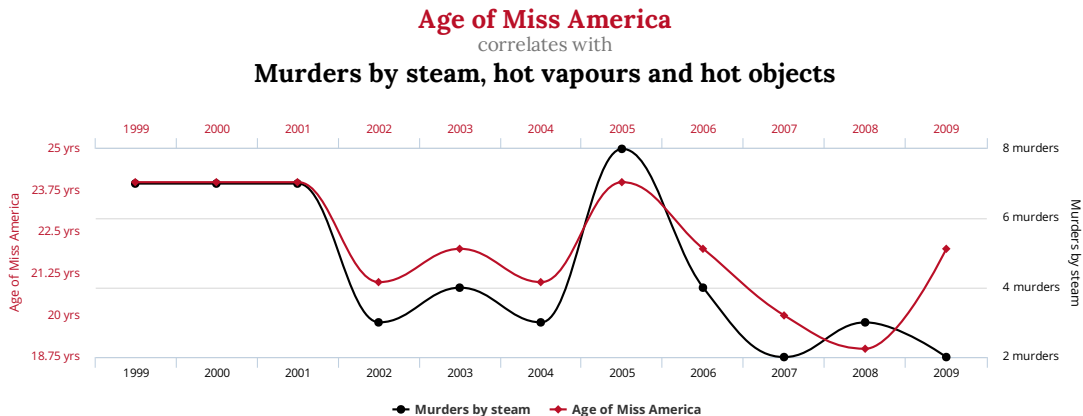


Falacia de la Correlación



Falacia de la Correlación

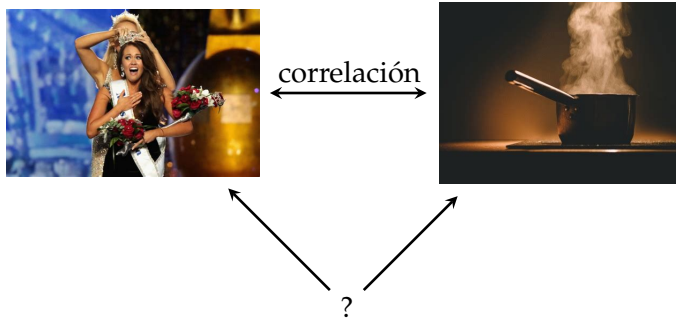
Ejemplos



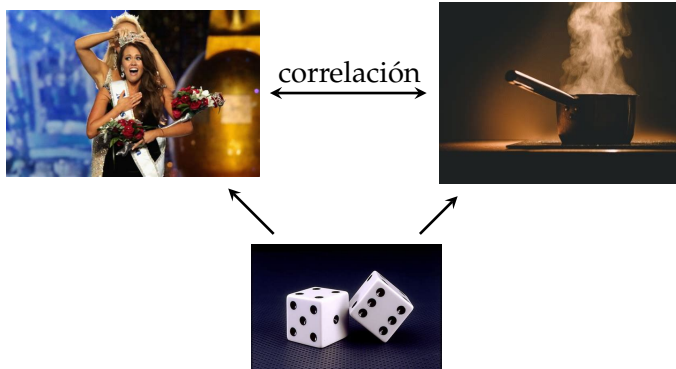
Source: <http://tylervigen.com/spurious-correlations>

tylervigen.com

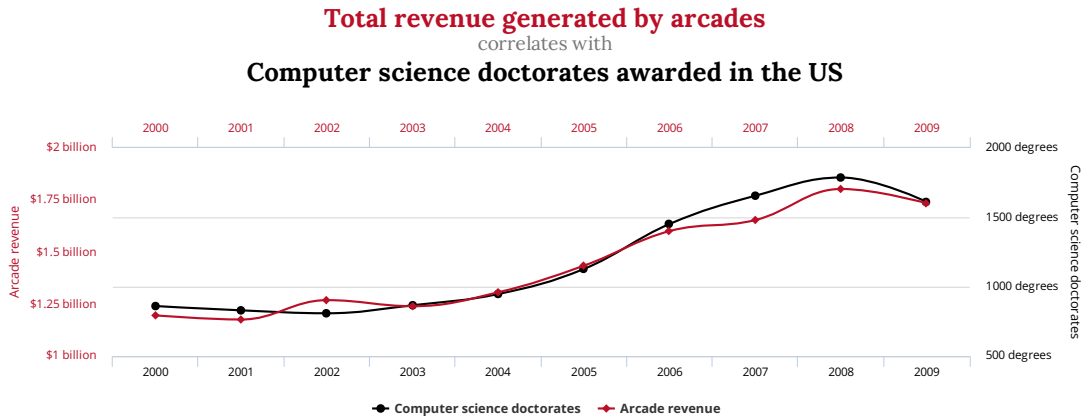
Falacia de la Correlación



Falacia de la Correlación



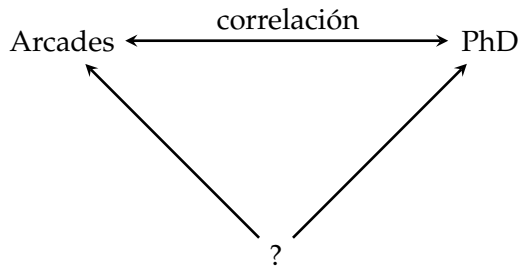
Falacia de la Correlación



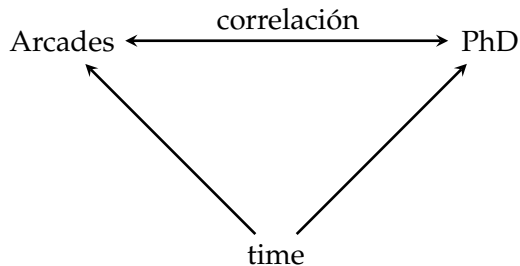
Source: <http://tylervigen.com/spurious-correlations>

tylervigen.com

Falacia de la Correlación

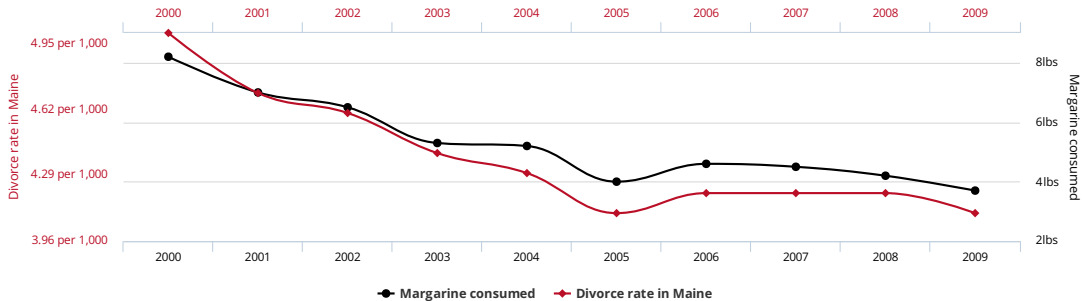


Falacia de la Correlación



Falacia de la Correlación

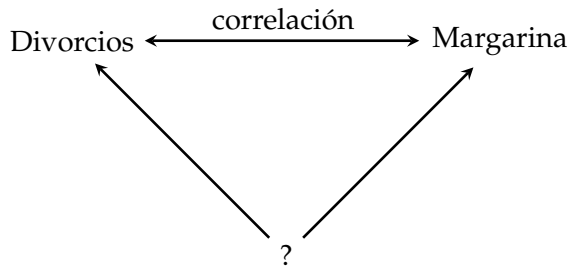
Divorce rate in Maine correlates with Per capita consumption of margarine



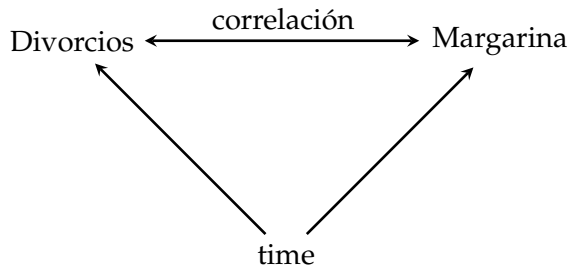
tylervigen.com

Source: <http://tylervigen.com/spurious-correlations>

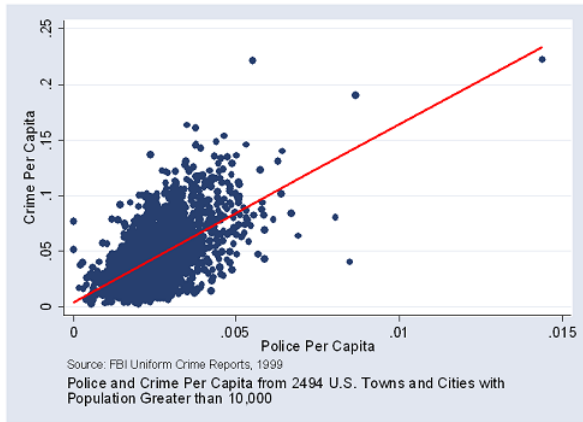
Falacia de la Correlación



Falacia de la Correlación



Falacia de la Correlación



Source: <https://marginalrevolution.com/?s=crime+police>

Falacia de la Correlación

Policías $\xrightarrow{\text{Causal?}}$ Crimen

Post hoc ergo propter hoc: El que ríe al último

- Después de esto, por lo tanto es causado por esto

“- El fantasma existe, me lo temo -dijo lord Canterville, sonriendo-, aunque quizá se resiste a las ofertas de los intrépidos empresarios de ustedes. Hace más de tres siglos que se le conoce. Data, con precisión, de mil quinientos setenta y cuatro, y no deja de mostrarse nunca cuando está a punto de ocurrir alguna defunción en la familia.

Post hoc ergo propter hoc: El que rie al último

- Después de esto, por lo tanto es causado por esto

“- El fantasma existe, me lo temo -dijo lord Canterville, sonriendo-, aunque quizá se resiste a las ofertas de los intrépidos empresarios de ustedes. Hace más de tres siglos que se le conoce. Data, con precisión, de mil quinientos setenta y cuatro, y no deja de mostrarse nunca cuando está a punto de ocurrir alguna defunción en la familia. -¡Bah!

Los médicos de cabecera hacen lo mismo, lord Canterville. Amigo mío, un fantasma no puede existir, y no creo que las leyes de la Naturaleza admitan excepciones en favor de la aristocracia inglesa ”

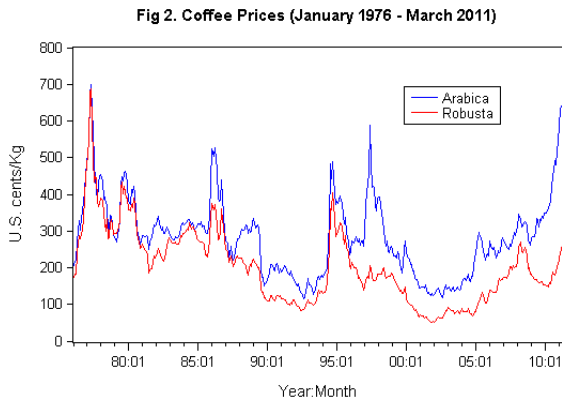
(El Fantasma de Canterville, Oscar Wilde)

- El presencia del fantasma de Canterville “causa la muerte en el sentido de Granger”

Causalidad en el sentido de Granger

- ▶ Ojo con la palabra “causalidad”
- ▶ Def: X se dice que causa en el sentido de Granger a Y si Y puede predecirse mejor usando las historias de X e Y que usando la historia de Y solamente
- ▶ “Causalidad de Granger” **no explora** verdaderos efectos causales
- ▶ Es una mera cuestión de precedencia temporal verificable estadísticamente
- ▶ Lo que hace es verificar que los movimientos en determinado fenómeno siempre anteceden a otro y, en consecuencia, pueden ser usados con fines predictivos. (en el sentido de Granger, dos fenómenos podrían causarse mutuamente)

Causalidad en el sentido de Granger



Source: <https://davegiles.blogspot.com/2011/04/testing-for-granger-causality.html>

- El precio de Arabica causa en el sentido de Granger al precio de Robusta, pero no viceversa (ver referencia)

Causalidad NO implica correlación

- ▶ Juan va de pasajero en un taxi, subiendo por una montaña.
- ▶ Asuma: Juan no sabe nada de carros. No sabe que:
 - ▶ Pisar pedal de aceleración causa aumento en velocidad.
 - ▶ Pendiente causa reducción en velocidad del taxi.
- ▶ Juan sólo observa cuando el taxista pisa el pedal y la velocidad del taxi.
- ▶ ¿Cómo se ve una base de datos con velocidad del taxi y “pisadas” del acelerador durante el viaje de Juan?
- ▶ Si Juan confunde correlación con causalidad, ¿qué concluye de la relación entre el pedal y la velocidad?

Causalidad NO implica correlación

- ▶ Juan va de pasajero en un taxi, subiendo por una montaña.
- ▶ Asuma: Juan no sabe nada de carros. No sabe que:
 - ▶ Pisar pedal de aceleración causa aumento en velocidad.
 - ▶ Pendiente causa reducción en velocidad del taxi.
- ▶ Juan sólo observa cuando el taxista pisa el pedal y la velocidad del taxi.
- ▶ ¿Cómo se ve una base de datos con velocidad del taxi y “pisadas” del acelerador durante el viaje de Juan?
- ▶ Si Juan confunde correlación con causalidad, ¿qué concluye de la relación entre el pedal y la velocidad?
- ▶ ¡Ausencia de correlación en datos no implica que no haya una relación de causalidad!

Causalidad NO implica correlación

El Termostato de Friedman

- ▶ Supongamos que como econometristas observamos:
 - ▶ la temperatura que hace en la calle,
 - ▶ la temperatura que hace dentro de casa
 - ▶ el consumo de gas de la caldera de calefacción.
- ▶ Además el consumo de gas lo controla un termostato que hace muy bien su trabajo manteniendo la temperatura de la casa estable.
- ▶ Entonces en los datos veremos que
 - 1 el consumo de gas sube y baja sin ninguna relación con la temperatura interior.
 - 2 la temperatura exterior sube y baja sin relación con la temperatura interior.
- ▶ Esto podría llevar a concluir que no existe relación entre el consumo de gas (o la temperatura exterior) con la temperatura interna de la casa.

- 1 Correlación
- 2 Causalidad
- 3 ¿Correlación IMPLICA causalidad?
 - Falacia de la Correlación
 - Post hoc ergo propter hoc: Causalidad à la Granger
- 4 Causalidad implica correlación?
- 5 Review
- 6 Próxima Clase

Review

- ▶ En datos observacionales, es casi seguro que las correlaciones no reflejan una relación causal.
- ▶ Porqué?

Review

- ▶ En datos observacionales, es casi seguro que las correlaciones no reflejan una relación causal.
- ▶ Porqué?
 - 1 Variables Omitidas: Tendencia, densidad poblacional, etc. (mas sobre esto la próxima clase)

Review

- ▶ En datos observacionales, es casi seguro que las correlaciones no reflejan una relación causal.
- ▶ Porqué?
 - 1 Variables Omitidas: Tendencia, densidad poblacional, etc. (mas sobre esto la próxima clase)
 - 2 Comportamiento no aleatorio

Review

- ▶ En datos observacionales, es casi seguro que las correlaciones no reflejan una relación causal.
- ▶ Porqué?
 - 1 Variables Omitidas: Tendencia, densidad poblacional, etc. (mas sobre esto la próxima clase)
 - 2 Comportamiento no aleatorio
 - ▶ Las variables fueron elegidas endógenamente por personas que estaban tomando decisiones que pensaban que eran las mejores.
 - ▶ Al maximizar sujeto a restricciones, eligieron ciertas cosas que crean una correlación falsa con otras cosas.
 - ▶ Esto se ve especialmente en el modelo de resultados potenciales (mas adelante)

Review

Variable Omitida

- ▶ Estimamos

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \epsilon \quad (3)$$

- ▶ Cuando el verdadero modelo es

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 z + \epsilon \quad (4)$$

- ▶ β_1 esta capturando

$$\beta_1 \rightarrow^p \hat{\beta}_1 + \delta \frac{Cov(x, z)}{Var(z)} \quad (5)$$

- ▶ Pensar bien esta formula y los ejemplos, vamos a trabajar sobre esto en la próxima clase

BOOKS IN THE HOME ARE STRONGLY LINKED TO ACADEMIC ACHIEVEMENT

Test scores from 42 nations provide evidence of the benefits of having a home library.

TOM JACOBS · UPDATED: JUN 14, 2017 · ORIGINAL: MAY 27, 2014

Source: <https://psmag.com/social-justice/books-home-strongly-linked-academic-achievement-82144>

Libros $\xrightarrow{\text{Causal?}}$ Notas en el Colegio

Porqué correlación no implica causalidad?

NEGOCIOS

Enero 30 De 2018 - 12:00 A. M.

Publicarreportaje

Aprender inglés es clave para conseguir éxito profesional

El British Council ofrece un sistema de educación basado en el desarrollo de habilidades que permiten competir en el mercado laboral.

Source: <https://www.portafolio.co/negocios/aprender-ingles-es-clave-para-conseguir-exito-profesional-513712>

Porqué correlación no implica causalidad?

Inglés $\xrightarrow{\text{Causal?}}$ Éxito Laboral

- 1 Correlación
- 2 Causalidad
- 3 ¿Correlación IMPLICA causalidad?
 - Falacia de la Correlación
 - Post hoc ergo propter hoc: Causalidad à la Granger
- 4 Causalidad implica correlación?
- 5 Review
- 6 Próxima Clase

Próxima Clase

- ▶ Proxima clase: Mas sobre correlación y causalidad
- ▶ Proxima Semana: Miercoles 10 “Noticia Correlación y Causalidad” en campus