

Seminario de Inferencia Causal en Estadística

CMAT - IDATHA

Segundo semestre de 2022

Objetivo del seminario

1. Estudiar entre todos los conceptos básicos de causalidad.
2. Aprovechar el grupo heterogéneo con el cual contamos (conocernos mejor, aprender de otros temas, etc).
3. Fortalecer vínculos entre distintas empresas e institutos.

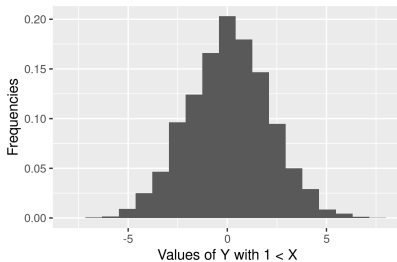
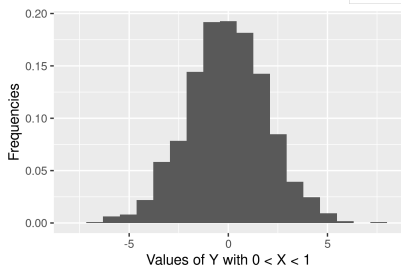
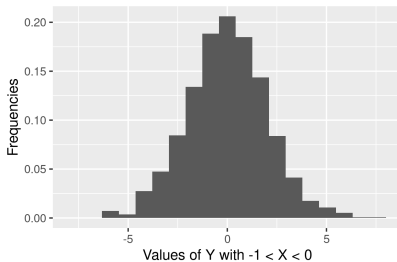
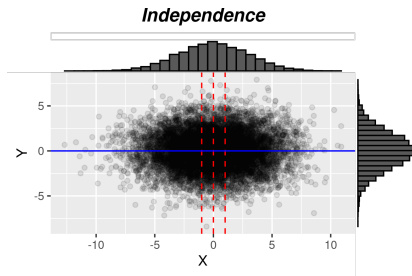
Conceptos básicos

Algunos conceptos básicos de probabilidad que vamos a usar (y capaz conviene repasar?)

- ▶ Variables aleatorias.
- ▶ Probabilidad condicional, Regla de Bayes.
- ▶ Esperanza, varianza, covarianza.

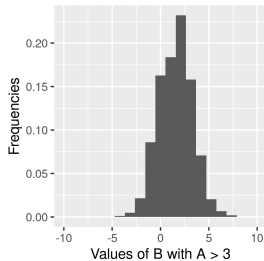
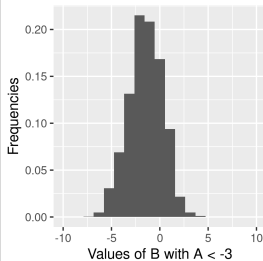
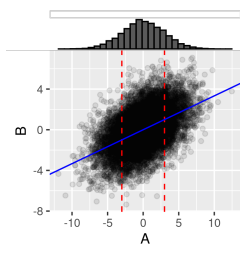
También se necesitan algunos conceptos básicos de grafos.

¿Qué es la independencia?

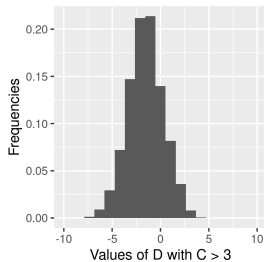
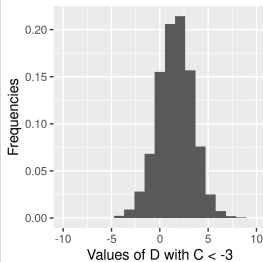
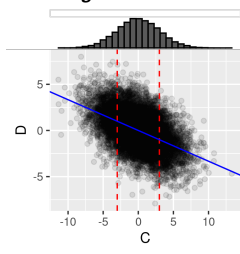


¿Qué es la dependencia? ¿Es la correlación?

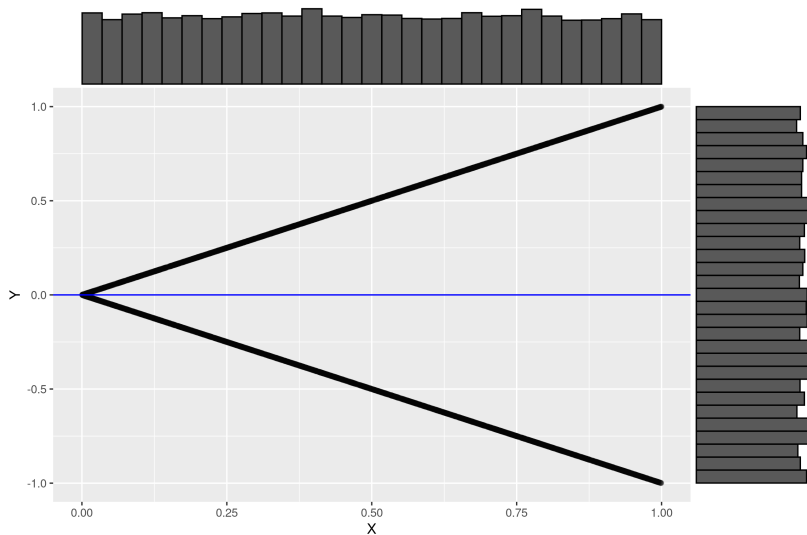
Positive correlation



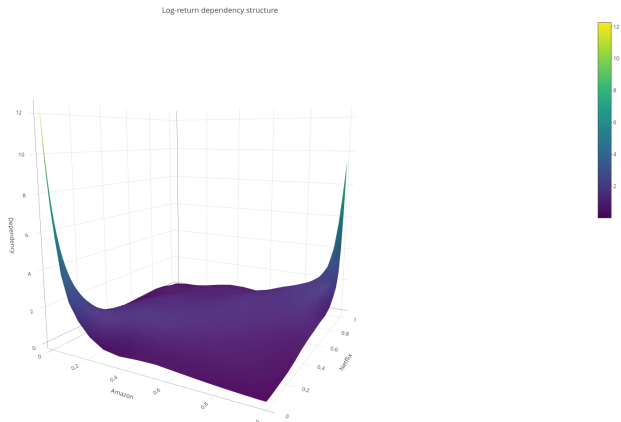
Negative correlation



Hay otros tipos de dependencia



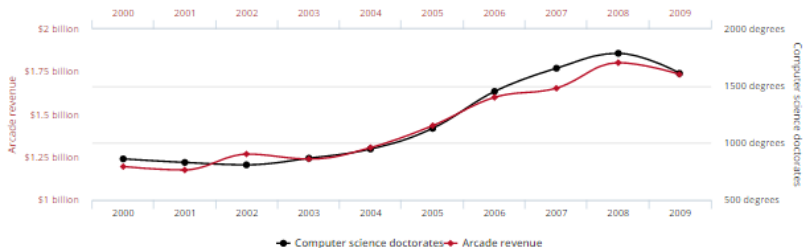
Dependencias complejas de la vida real

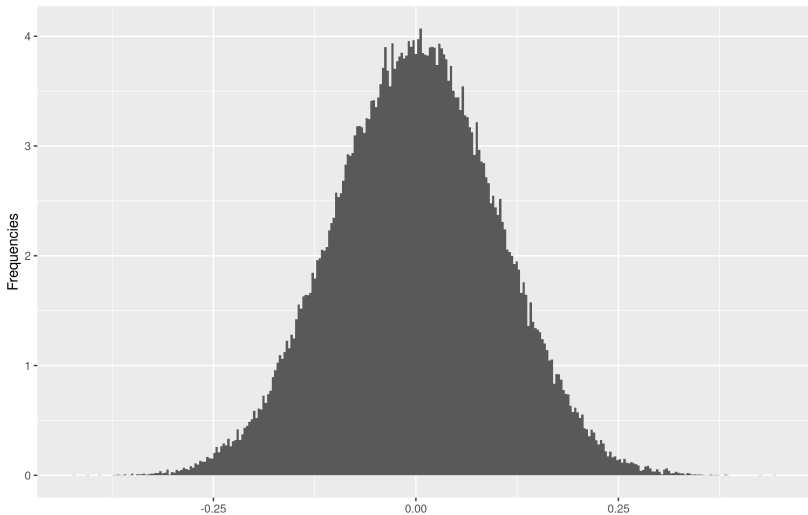


Dependencia azarosa

Total revenue generated by arcades correlates with Computer science doctorates awarded in the US

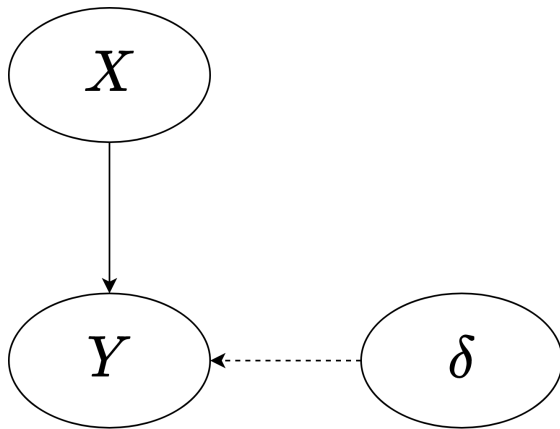
Correlation: 98.51% ($r=0.985065$)





100,000 orrelations of independent data (length 100). Maximum correlation is 0.44.

Grafos de estructuras causales



$$Y = f(X) + \delta$$

Figura: X causa a Y .

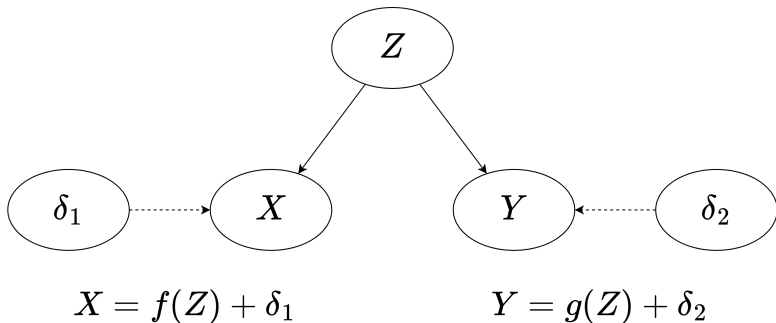


Figura: Z causa tanto a X como a Y .

¿Cómo saber qué pasa en los datos?

La estadística Frecuentista y Bayesiana no tienen herramientas para dar respuesta a estas preguntas.

Paradoja de Simpson

¿La droga en desarrollo ayuda a la gente a curarse?

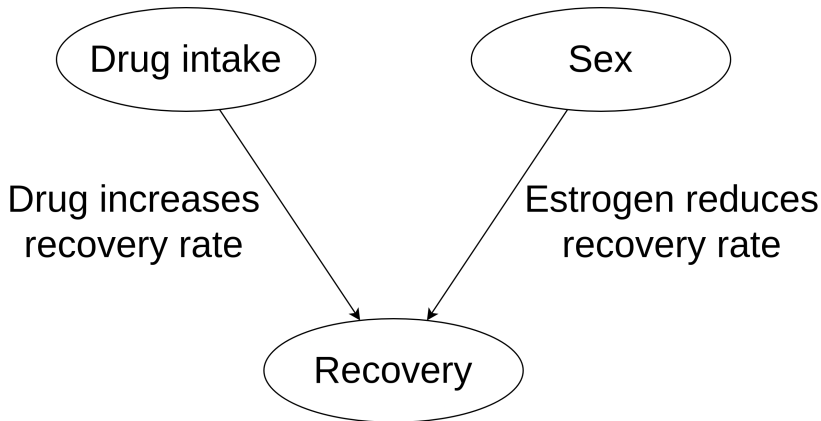
| | Droga | No droga |
|---------|------------------|------------------|
| Hombres | 81 de 87 (93%) | 234 de 270 (87%) |
| Mujeres | 192 de 263 (73%) | 55 de 80 (69%) |
| Total | 273 de 350 (78%) | 289 de 350 (83%) |

Paradoja de Simpson

¿La droga en desarrollo ayuda a la gente a curarse?

| | Droga | No droga |
|---------|------------------|------------------|
| Hombres | 81 de 87 (93%) | 234 de 270 (87%) |
| Mujeres | 192 de 263 (73%) | 55 de 80 (69%) |
| Total | 273 de 350 (78%) | 289 de 350 (83%) |

La droga ayuda a hombres y mujeres... ¿y perjudica al total?



¿Así que debemos segmentar más a nuestros datos?

**¿Así que debemos segmentar más a nuestros datos?
No es tan sencillo...**

Una nueva droga trata una enfermedad al reducir la presión sanguínea, pero introduce un pequeño efecto tóxico secundario.

| | No droga | Droga |
|---------|-------------------|-------------------|
| Baja PS | 81 de 87 (93 %) | 234 de 270 (87 %) |
| Alta PS | 192 de 263 (73 %) | 55 de 80 (69 %) |
| Total | 273 de 350 (78 %) | 289 de 350 (83 %) |

