

# LA INFERENCIA CAUSAL DE LOS EFECTOS DE LOS FRAUDES BANCARIOS EN LA SALUD DE LA POBLACIÓN Y LA ATRIBUCIÓN LEGAL DE CAUSA

Maria Victoria Zunzunegui, PhD  
Escuela de salud pública,  
Instituto de investigación en salud pública  
de la Universidad de Montreal (IRSPUM)  
Universidad de Montreal, Quebec, Canada  
[maria.victoria.zunzunegui@umontreal.ca](mailto:maria.victoria.zunzunegui@umontreal.ca)  
FINSALUD: [www.finsalud.com](http://www.finsalud.com)

V Encuentro de Investigación en el IMI-ENS. Escuela Nacional de Sanidad.  
Madrid, 3 de Octubre 2016.

# Diseño ideal: ensayos aleatorizados

## Ejemplo

Business culture and dishonesty in the banking industry.  
Alain Cohn, Ernst Fehr & Michel Andre Marechal, Nature  
2014; 516; pp 86

- Observación de comportamientos de banqueros en condiciones controladas
- **Resultado:** “Here we show that employees of a large, international bank behave, on average, honestly in a control condition. However, when their professional identity as bank employees is rendered salient, a significant proportion of them become dishonest”.

# Estudios observacionales

¿En que condiciones un estudio observacional puede simular un experimento con asignación aleatoria condicional?

1. Observaciones corresponden a una intervención **bien definida (definición del fraude como exposición)**

2. **Intercambiabilidad.** La probabilidad condicional de recibir o no el tratamiento (fraude) depende **solo** de las variables en el estudio

3. **Positividad.** Para cada estrato de confusores, la probabilidad de recibir el tratamiento es mayor que cero. **Existencia de individuos expuestos y no expuestos para cada nivel de los confusores**

# DE LAS ASOCIACIONES A LA CAUSALIDAD

Plausibilidad biológica- Mecanismos  
Efectos de dosis respuesta

# ¿Perder los ahorros?

## Mecanismos

- **Estrés económico:** recursos insuficientes para cubrir las necesidades básicas como alimentación
- **Estrés social:**
  - Baja auto estima (culpabilidad, ira, vergüenza),
  - Pérdida de relaciones sociales- aislamiento
  - Conflictos con la familia y rupturas permanentes
    - Respuesta inflamatoria: bibliografía abundante
    - Alteraciones del eje HPA: bibliografía abundante
- **Cambio de comportamientos saludables:** trastornos de sueño, aumento de uso de drogas (alcohol, tabaco)

# Efectos dosis – respuesta:

- A mayor dosis de exposición, mayor daño en salud
  - A mayor pérdida en el fraude, mayor daño
  - A mayor duración del estrés de la pérdida (cronicidad) mayor daño.
- El ejemplo del tabaco y el cáncer de pulmón
  - Meta-análisis para cuantificar la relación entre los paquetes fumados por años y el riesgo relativo de cáncer de pulmón.
  - $RR = 1 + B * \text{Paquetes-año}$
  - Objetivo: Cuantificar la pendiente de esta relación



## Cálculo de la dosis

- <http://smokingpackyears.com/calculate>

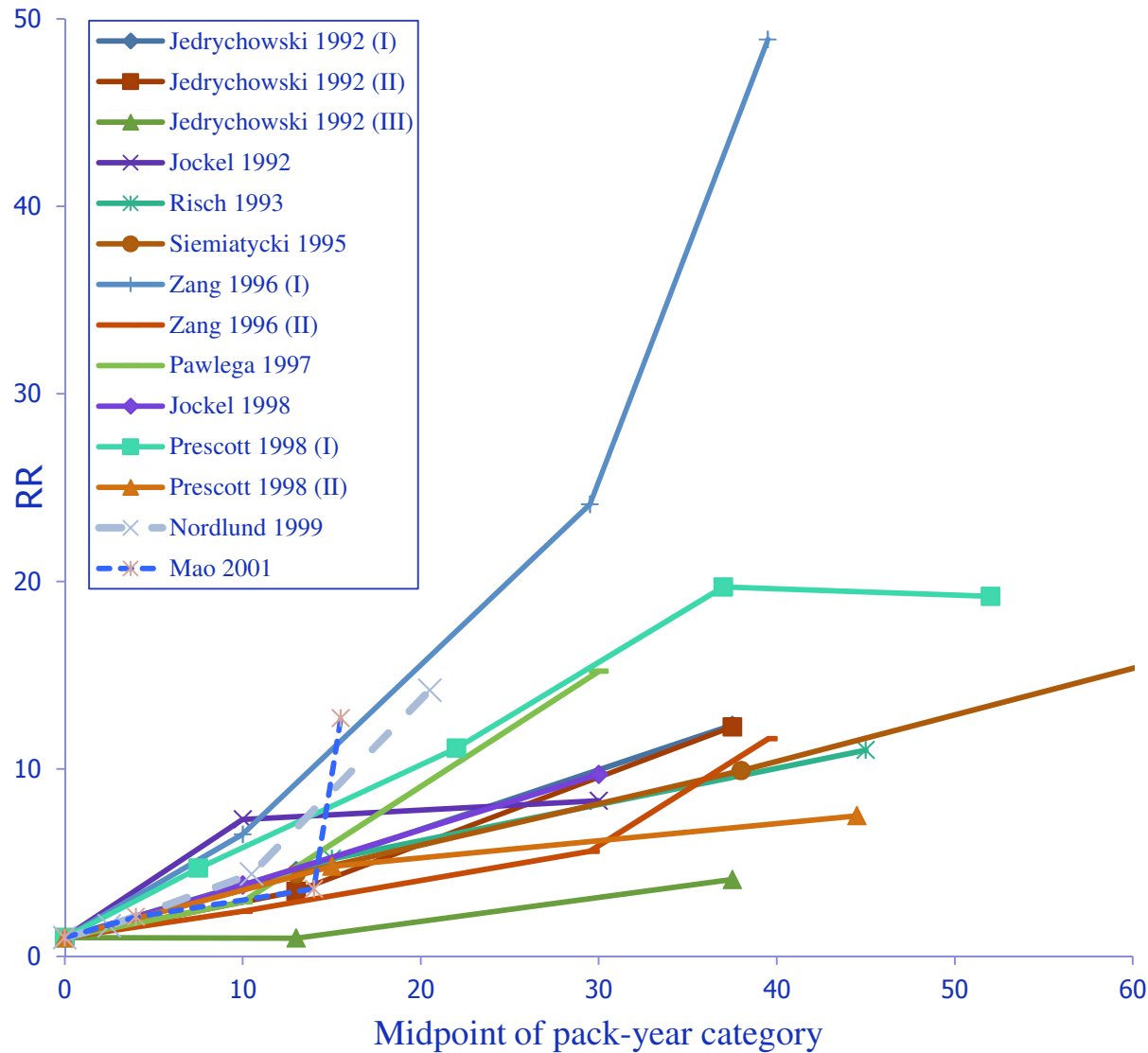
Un paquete año se define como  
20 cigarrillos fumados/Día  
durante un año

Ejemplo

1 año con 20 cigarrillos al día

10 años con 2 cigarrillos al día= 1 pack-year

10 años con 5 cigarrillos al día= 3 pack-years



Relación entre dosis de tabaquismo (paquetes año) y riesgo relativo de incidencia.  
 Reference: Estimating the proportion of cases of lung cancer legally attributable to smoking:  
 a novel approach for class actions against tobacco industries.  
 Am J Public Health 2014 (8); 104:e60–e66.



# **LA COMPENSACIÓN DE LAS PERSONAS AFECTADAS POR FRAUDES BANCARIOS**

# La fracción de casos legalmente atribuible

- Algunos individuos han iniciado procesos legales contra las compañías de tabaco. Esos individuos tienen que demostrar:
  - La compañía de tabaco **tiene responsabilidad** por que la persona haya fumado
  - Es más probable que no que los daños de salud experimentados se deban al tabaco: **la probabilidad de que la enfermedad se deba al consumo de tabaco es mayor que 50%.**
- En Norteamérica, se han llevado a cabo “class actions” (acciones de clase) en nombre de un grupo no identificado de personas para quienes se puede reclamar, de manera colectiva, que son víctimas de enfermedades relacionadas con el tabaco.
  - Ese grupo de individuos debe demostrar que: cada persona en la acción de clase cumple el criterio “más probable que no”.

# En Quebec

- La ley permite que los reclamantes reciban una “Compensación colectiva”
- El tribunal ordena una compensación colectiva si la evidencia permite establecer con suficiente exactitud el total de la reclamación.
- El tribunal determina **la cantidad total debida** incluso si la identidad de cada miembro o la cantidad exacta reclamada por cada miembro no está establecida.

# Si el tribunal falla a favor de la compensación colectiva:

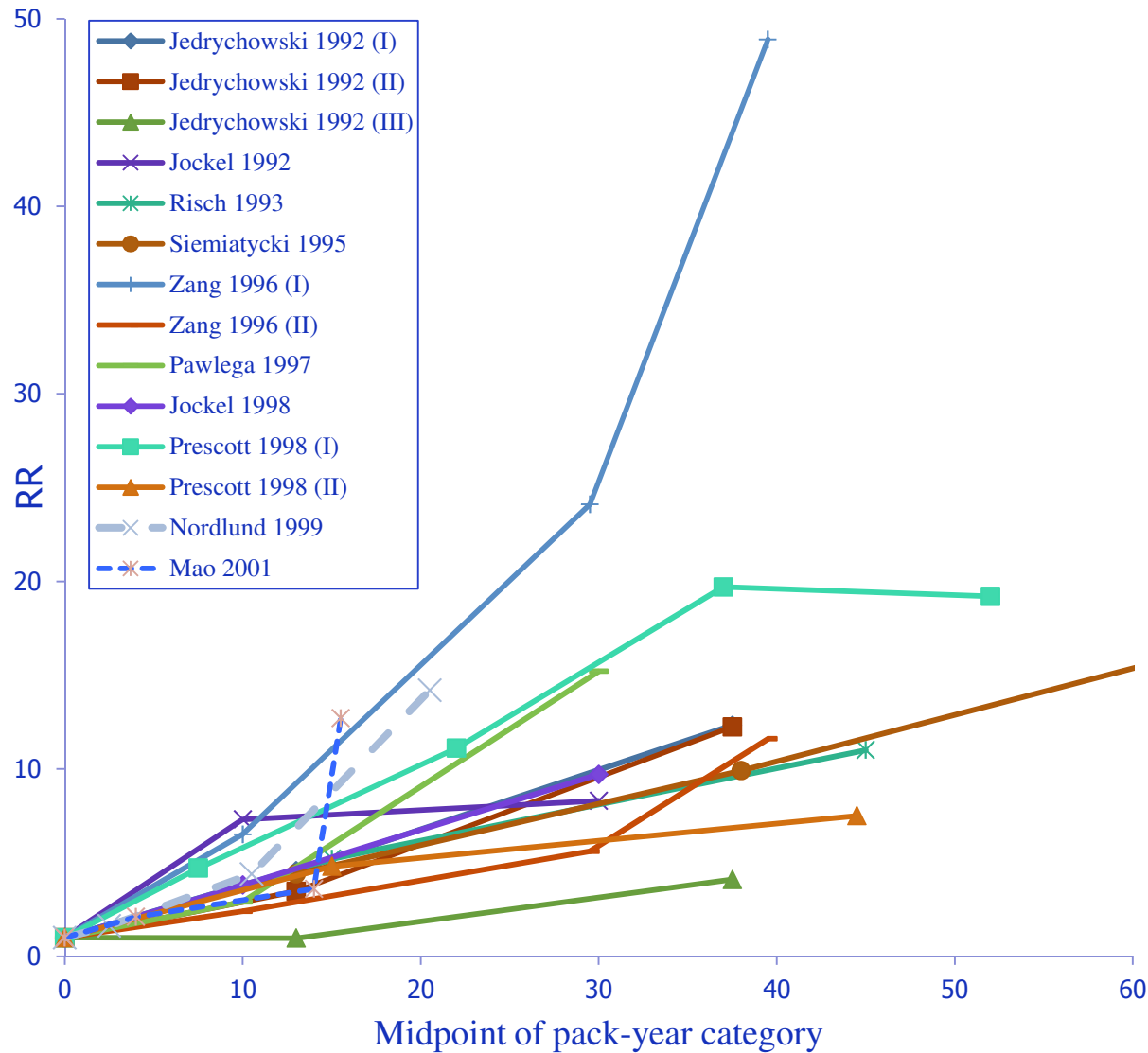
- Autoriza que los individuos dirijan sus reclamaciones al fondo de compensación colectiva
- A través de un administrador nombrado por el tribunal
- Mediante un procedimiento más sencillo que el que tendría lugar en los tribunales individuales

# Caso práctico

- Los abogados en una acción colectiva solicitan a epidemiólogos el cálculo de cuantos casos de cáncer de pulmón son **“legalmente atribuibles al tabaco”**
- Es decir, ¿cual es la proporción de casos de cáncer de pulmón en Quebec diagnosticados entre 1995 y 2006 para los que se puede afirmar que **“es más probable que no”** que su enfermedad sea debida al tabaco?

# La PROBABILIDAD de CAUSA y La fracción de casos legalmente atribuible

- Para **un individuo con una enfermedad** que ha sido expuesto a un factor de riesgo conocido:
- “Probability of causation”=POC=  $(RR-1)/RR$
- Si  $RR = 2$ , POC es 50%
- Si revisamos la gráfica anterior,  $RR > 2$  para la mayor parte de las dosis de tabaco y estudios.



Relationship between pack-years and RR for studies used in meta-analyses.  
 Estimating the proportion of cases of lung cancer legally attributable to smoking:  
 a novel approach for class actions against tobacco industries.  
 Siemiatycki, Karp, Sylvestre and Pintos J. Am J Public Health 2014(8);104:e60–e66.

# Método de cálculo

- **¿Que cantidad de tabaco hay que haber fumado a lo largo de la vida para que se pueda afirmar que “es más probable que no” que el cáncer de pulmón sea debido al tabaco?**
  - La cantidad de tabaco fumado para que “sea más probable que no” que el cáncer de pulmón se deba al tabaco está entre 3 y 11 paquetes-año.
- **Si exigimos 11 paquetes-año, equivalente a haber fumado 11 cigarrillos al día durante 20 años, 90% de las personas con cáncer de pulmón en Quebec cumplen esta condición.**
  - Caso típico: Una persona que empezó a fumar a los 18 años y fumo 10 cigarrillos al día durante 22 años.
  - Si esa persona tiene un cáncer de pulmón a partir de los 40 años, se puede afirmar que “es más probable que no” que ese cáncer de pulmón sea debido al tabaco.



# Fraudes financieros y salud

- Una acción colectiva de los afectados por preferentes se podría llevar a cabo si se cumplen estas condiciones:
  - El banco tiene responsabilidad de la pérdida de ahorros por haber inducido a la contratación del producto sin explicar su toxicidad.
  - Es más probable que no que el daño en salud (ejemplo: crisis de ansiedad, infarto de miocardio, accidente cerebrovascular, diabetes) sea causado por el fraude.
- Exposición 1: Tiempo desde que se conoce el fraude y la compensación económica de las pérdidas, si ha lugar, o fecha del proceso.
  - Los estudios epidemiológicos pueden determinar el tiempo crítico, por encima del cual “es más probable que no” que la enfermedad se deba al fraude.
- Exposición 2: Proporción de ahorros que se han perdido en la operación fraudulenta.
  - Los estudios epidemiológicos pueden determinar la proporción crítica por encima de la cual es más probable que no que la enfermedad se deba al fraude.
- Exposición 3: Combinaciones de las dos definiciones de exposición anteriores: Tiempo \* cantidad (pack-years).

## Calculo de proporción de casos de enfermedad legalmente atribuibles al fraude

- Dos etapas:
- 1. Describir la curva dosis respuesta:  $Y = a + bX$ 
  - Determinar el valor de X (exposición al fraude) crítico: por encima del cual se puede asegurar que “es mas probable que no” que el caso se deba al fraude. (metanálisis)
- 2. Determinar que proporción de casos de enfermedad (ansiedad) esta afectada por el fraude con un valor de X que excede al X critico: Proporción de casos de enfermedad cuya historia de fraude les coloca por encima del valor critico de X. (se podría establecer con una base de datos poblacional como la del estudio SHARE).
- Ejemplo: 15% de la población de SHARE con ansiedad=1000 personas. De ellas superan el umbral crítico de exposición al fraude el 85%. Conclusion: el 85% de los casos de ansiedad son legalmente atribuibles al fraude.

# Perspectivas de investigación e intervención

- **Investigaciones que:**
  - Establezcan la magnitud del problema
  - prueben las hipótesis enunciadas en este trabajo: mecanismos biológicos y dosis respuesta
  - Estudien los efectos de la compensación económica a las personas afectadas
- **Compensación económica e intervenciones terapéuticas dirigidas a las personas afectadas por los fraudes bancarios**
- **Intervenciones preventivas dirigidas al sector financiero**

GRACIAS

---

[Maria.victoria.zunzunegui@umontreal.ca](mailto:Maria.victoria.zunzunegui@umontreal.ca)

## Cinco subgrupos de personas con cáncer de pulmón

Subgrupo	Fumador	Los casos hubieran ocurrido independientemente del tabaco	Probability of causation	Número en cada subgrupo
A	NO	SI	0	$N_A$
B	SI	SI	$\leq 0.50$	$N_B$
C	SI	SI	$> 0.50$	$N_C$
D	SI	NO	$\leq 0.50$	$N_D$
E	SI	NO	$> 0.50$	$N_E$

Fracción Atribuible=  $(N_D + N_E) / (N_A + N_B + N_C + N_D + N_E)$

Pero la definición de legalmente atribuible se basa en que la probabilidad de que la enfermedad se deba al tabaco sea mayor del 50%,

Fracción legalmente atribuible=  $(N_C + N_E) / (N_A + N_B + N_C + N_D + N_E)$

# Resultados

**TABLE 4—Estimates of the Legally Attributable Fraction of Cases in the Population for Smoking and Lung Cancer, Based on 3 Sets of Meta-analyses and 3 Methods of Estimating Smoking Distributions Among Lung Cancer Cases, by Gender**

Meta-Analysis Design		Meta-Analysis Results		Smoking Distribution		LAF <sub>p</sub> <sup>g</sup>	Range
Model <sup>a</sup>	Slope Method <sup>b</sup>	X <sup>c</sup>	Range <sup>d</sup>	Source <sup>e</sup>	Method <sup>f</sup>		
<b>Men</b>							
Linear	Conventional	3.7	3.2-4.4	Case series	Direct	0.971	0.971-0.971
Linear	Conventional	3.7	3.2-4.4	Population	Indirect I	0.915	0.903-0.915
Linear	Conventional	3.7	3.2-4.4	Population	Indirect II	0.978	0.975-0.978
Log-linear	Conventional	9.0	6.7-13.6	Case series	Direct	0.965	0.959-0.967
Log-linear	Conventional	9.0	6.7-13.6	Population	Indirect I	0.840	0.758-0.872
Log-linear	Conventional	9.0	6.7-13.6	Population	Indirect II	0.953	0.907-0.966
Log-linear	G-L	11.2	8.7-15.8	Case series	Direct	0.961	0.954-0.965
Log-linear	G-L	11.2	8.7-15.8	Population	Indirect I	0.791	0.727-0.840
Log-linear	G-L	11.2	8.7-15.8	Population	Indirect II	0.927	0.884-0.953

To  
might  
opinion  
shown  
used  
sure t  
gerate  
conse  
instar  
respo  
sublin  
just as  
which  
linear  
leads  
linear  
indire