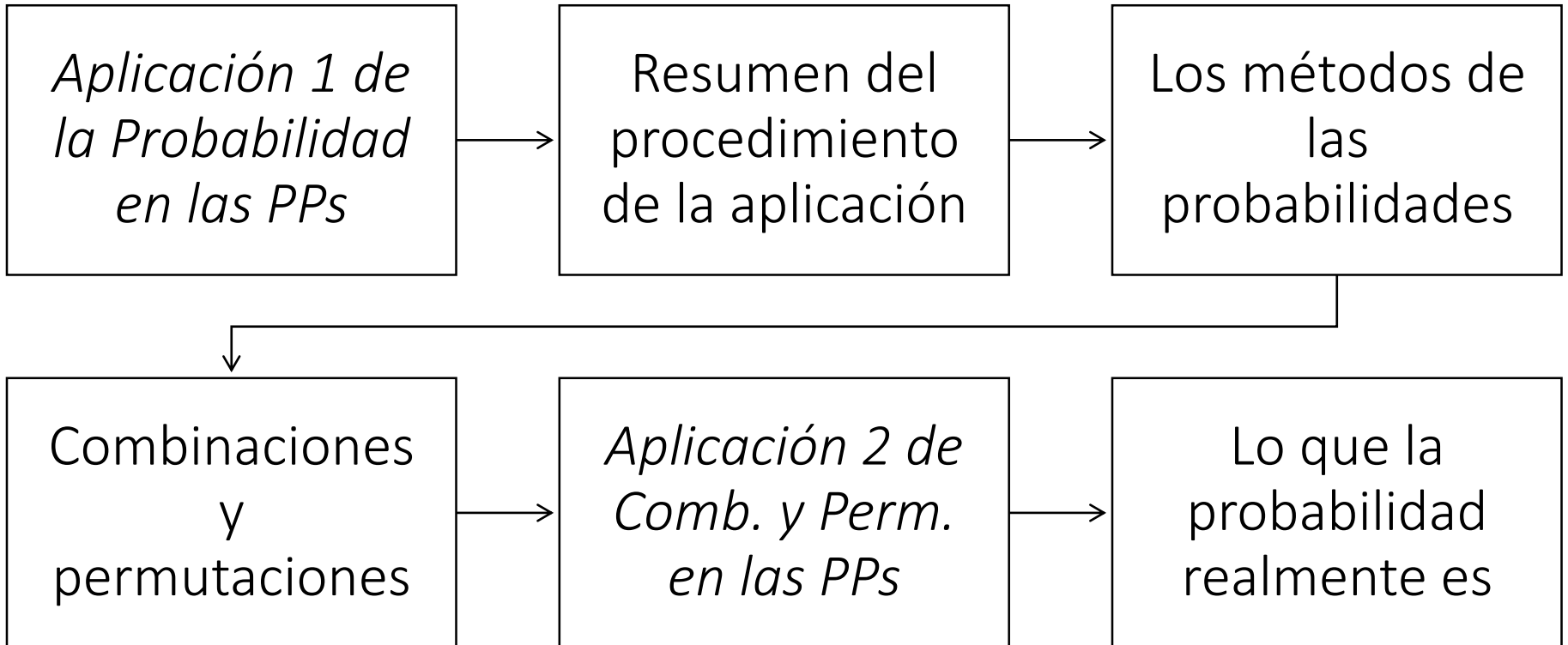


Nociones de Probabilidad

Sesión 3

Lo que vamos a ver hoy

- También asumiendo que leyeron



Utilidad en Políticas Públicas

- Vilalta, C. 2016. Assessing the role of context on the relationship between adolescent marijuana use and property crimes in Mexico. *Substance Use & Misuse*. Status: Revise-Resubmit.
- Pregunta: ¿hay una correlación entre el consumo de Marihuana y la comisión del delito de robo entre menores de edad?
 - Población: estudiantes en bachilleratos públicos
 - Fuente: Encuesta de Exclusión, Intolerancia y Violencia de 2007 y 2009 (SEP)
 - Evidencia: conductas en encuesta auto-aplicada (auto-reporte)
 - Puede existir un sub-reporte de estas conductas
- Veamos las probabilidades de este fenómeno

Utilidad en Políticas Públicas

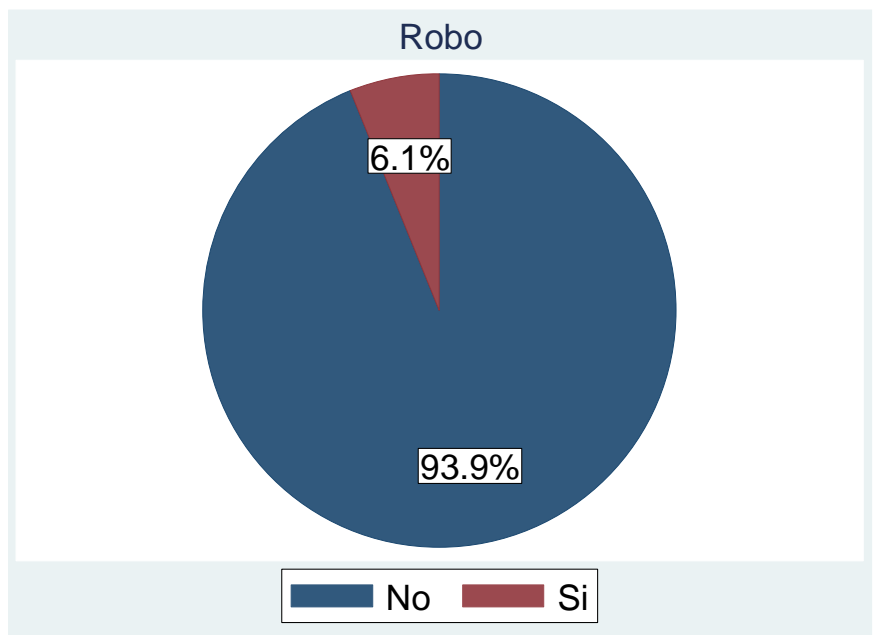
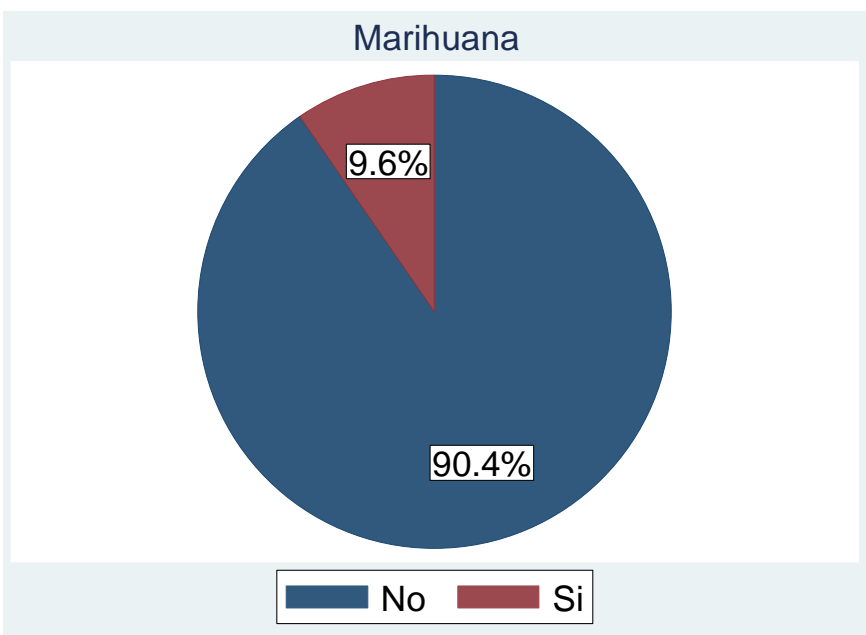
- La estadística descriptiva de las 2 variables en 2009:

Marihuana	Freq.	Percent
No	8,283	90.42
Si	878	9.58
Total	9,161	100.00

$P(M) = 0.0958 = 9.6\%$

Robo	Freq.	Percent
No	8,672	93.86
Si	567	6.14
Total	9,239	100.00

$P(R) = 0.0614 = 6.1\%$



Utilidad en Políticas Públicas

- Pregunta; ¿Qué tan probable es consumir Marihuana Y cometer Robo?
- Método de respuesta: frecuencias relativas o probabilidades objetivas
- Tipo de probabilidad: prob. conjunta

Robo	Marihuana		Total
	No	Si	
No	7,824	758	8,582
Si	435	119	554
Total	8,259	877	9,136

La probabilidad de encontrar 1 caso que conjunte las 2 variables o eventos en la muestra

1. $P(M \cap R) = 119/9,136$
2. $P(M)P(R|M) = (878/9,161)*(119/877)$

Probabilidad **Conjunta**

(Prob. de la intersección de 2 eventos dentro del total: Marihuana y Robo)

Probabilidad de reportar la comisión de Robo y consumo de Marihuana = $119/9,136 = 1.30\%$
(1 en 76)

Utilidad en Políticas Públicas

- Mejor preguntar: ¿cuántos SI consumidores de marihuana reportaron haber cometido un robo? Tipo de probabilidad: prob. Condicional

Robo	Marihuana		Total
	No	Si	
No	7,824 94.73	758 86.43	8,582 93.94
Si	435 5.27	119 13.57	554 6.06
Total	8,259 100.00	877 100.00	9,136 100.00

La probabilidad de encontrar 1 robo en el grupo de consumidores de Marihuana

1. $P(R|M) = 119/877$
2. $P(M \cap R) / P(M) = 119/877$

Probabilidad **Condicional**

(Probabilidad de SI Robar dado que SI consume Marihuana)
(Prob. de A dado B = $P(A|B)$ = Prob. Robo dado SI consumo de Marihuana = $P(R|M)$)

Probabilidad de reportar SI robar dado que Si consumo de Marihuana = $119 / 877 = 13.6\%$
(1 en 7)

Utilidad en Políticas Públicas

- ¿Y lo inverso? ¿Cuántos NO consumidores de marihuana reportaron haber cometido un robo?

Robo	Marihuana		Total
	No	Si	
No	7,824 94.73	758 86.43	8,582 93.94
Si	435 5.27	119 13.57	554 6.06
Total	8,259 100.00	877 100.00	9,136 100.00

La probabilidad de encontrar 1 robo en el grupo de NO consumidores de Marihuana

1. $P(R | Mc) = 435/8,259$
2. $P(Mc \cap R) / P(Mc) = 435/8,259$

Probabilidad **Condicional**

(Probabilidad de SI Robar dado que NO consume Marihuana)
(Prob. de A dado Bc = $P(A | Bc) = \text{Prob. Robo dado No consumo de Marihuana} = P(R | Mc)$)

Probabilidad de reportar SI robar dado que NO consumo de Marihuana = $435 / 8,259 = 5.3\%$
(1 en 19)

Utilidad en Políticas Públicas

- ¿Qué podemos deducir en términos de probabilidades?
- Tres evidencias:
 - Son pocos los casos (reportados) en la muestra de usuarios que hayan reportado la comisión de robo y uso de Marihuana: **1 en 76**
 - Probabilidad **Conjunta**: $P(M \cap R) = 1.30\%$
 - Son bastantes los casos (reportados) de reporte de Robo entre usuarios de Marihuana: **1 en 7**
 - Probabilidad **Condicional**: $P(R | M) = 13.6\%$
 - Son comparativamente menos los casos (reportados) de Robo entre No usuarios de Marihuana: **1 en 19**
 - Probabilidad **Condicional**: $P(R | M_c) = 5.3\%$
- Dos conclusiones probabilísticas:
 - M y R parecen ser 2 eventos que se conjuntan rara vez (1 en 76)
 - Pero... es altamente probable la correlación entre (el reporte de) uso de Marihuana y la comisión de Robo. Las variables están condicionadas.

1 en 7 entre los usuarios de M vs. 1 en 19 entre los No usuarios de M

Utilidad en Políticas Públicas

- Una vez hecho el análisis de datos... ¿qué hacemos políticamente?
- ¿Qué alternativas tenemos?
- ¿Cuántas alternativas tenemos?

Resumen de lo que hicimos

1. Decidimos utilizar un método de probabilidades objetivo: método de frecuencias relativas
2. Describimos el problema: obtuvimos las estadísticas descriptivas de las 2 variables (es decir, las frecuencias absolutas y relativas de cada una por separado)
3. Vimos la magnitud del problema: diseñamos una tabla cruzada y obtuvimos las probabilidades conjuntas de cometer robo y consumir marihuana
4. Comparamos entre grupos y vimos si había una relación entre las 2 variables: obtuvimos las probabilidades condicionales
 - De reportar cometer robo dado que consume marihuana (1 en 7)
 - De reportar cometer robo dado que no consume marihuana (1 en 19)
5. Aún sin hacer una prueba de significancia estadística, pudimos ver que hay una relación probable entre ambas conductas

Los 3 métodos de probabilidades

- Se distinguen los métodos objetivos (clásico y frecuencias relativas) del subjetivo (juicio experto y Bayes) para aplicar el pensamiento probabilístico
- Hay 3 métodos generales de asignar probabilidades a un experimento aleatorio o intervención de política pública:
 - El método clásico (método objetivo):
 - Ventajas: sencillo, por equi-probable, y en todo caso mejor que la simple adivinación
 - Limitaciones: simplista y poco aplicable en PPs (la PP no es como tirar volados)
 - El método de frecuencias relativas o % (método objetivo; prob. empírica)
 - Ventajas: utiliza la información disponible que ha sido recopilada en experimentos o intervenciones anteriores y no parte de otros supuestos
 - Limitaciones: requiere muestras (n) grandes con mediciones válidas y confiables
 - El método subjetivo (juicio experto o estadística Bayesiana)
 - Ventajas: puede ser útil en escenarios con poca información
 - Desventajas: refleja las opiniones y experiencias previas de los expertos por lo que las probabilidades pueden estar afectadas por emociones (una probabilidad de las emociones vs. una probabilidad del objeto bajo estudio). Con Bayes no hay una forma definida de asignar probabilidades previas.

Combinaciones y permutaciones

- Son métodos de conteo de eventos posibles
- Se relacionan con las probabilidades al permitir anticipar (calcular) el número diferente de posibles resultados en un experimento o intervención
- Son poco utilizados en la práctica profesional pero tienen un valor analítico fundamental:
 - Las distribuciones de probabilidades se derivan de operaciones de combinación y permutación de valores teóricamente posibles
 - Las pruebas de significancia estadística (para efectos de prueba de hipótesis) se fundamentan en distribuciones de probabilidades

Utilidad en Políticas Públicas

- Un ejemplo sencillo de permutaciones
- Digamos que queremos que los legisladores prioricen por grado de importancia presupuestal (ranking del 1 al 4) a los siguientes grupos vulnerables. Vamos y les preguntamos.
- Preguntas:
 1. ¿Cuántos rankings (permutaciones) diferentes son posibles en este caso?
 2. ¿Cuál es la probabilidad teórica de que coincidan con mi propio ranking?

	SEP: recursos ejercidos en 2012 (millones)
Niñas y niños	18,565
Indígenas	3,032
Mujeres	272
Personas con discapacidad	30
Total	21,899

$$nPn = n!$$

$$4P4 = 4! = 24$$

$$\frac{1}{nPn}$$

$$\frac{1}{24} = 0.042 = 4.2\%$$

- Nota: aquí aplicamos el método clásico de probabilidades....

Utilidad en Políticas Públicas

- ¿Si encuestamos a 500 diputados, cuántos podrían llegar a coincidir conmigo?

$$\frac{1}{nPn} * 500 = 0.042 * 500 = 21$$

1 en 24 diputados

Utilidad en Políticas Públicas

- Permutaciones: la prueba de significancia estadística del ejemplo anterior

Robo	Marihuana		Total
	No	Si	
No	7,824	758	8,582
Si	435	119	554
Total	8,259	877	9,136



Robo	Marihuana
No	No
NO	NO
NO	Si
No	Si
No	NO
NO	NO
NO	NO
No	NO
No	Si
NO	NO
NO	NO
No	NO
NO	NO
No	Si
No	NO
NO	NO
No	NO
NO	NO
No	NO
NO	NO
No	NO
NO	NO
No	NO
NO	NO

- ¿Cuántos pares de casos hay? 9,136
- ¿Cuántas posibles permutaciones de pares hay?

$$2^{9,136} = \approx \infty$$

$$\frac{119}{9,136} = 1.3\%$$

- Esta probabilidad conjunta de 1.3% es menor que ganar 6 volados al hilo... es estadísticamente significativa

$$0.5^6 = 0.016 = 1.6\%$$

El uso práctico de la Probabilidad

- Una forma de razonar al respecto de la incertidumbre
- La utilizamos para inferir de muestras a universos (unos al todos) y del pasado al futuro (antes al después)
- Podemos ofrecer respuestas fundamentadas en:
 - Evidencias pasadas (método de frecuencias relativas)
 - Una posición enteramente neutral (método clásico)
 - Una posición experta (método subjetivo)

Tarea

- Anderson et al.: Resolver ejercicios (entregar a mano y con procedimientos):
 - Probabilidades condicionales (Cap. 4): 30 a 38
 - Suplementarios (Cap. 4): 46, 48 y 50
- Entrega: jueves en el laboratorio
- Siguiete clase: asistencia libre. Traer dudas para resolver con el grupo.