4.3. Probabilidades

Piensen en la probabilidad como una forma de ponerle números a nuestras "oportunidades". ¿Qué tan probable es que llueva mañana? ¿Qué tan probable es que un dado caiga en 6? En el derecho, sería: ¿Qué tan probable es ganar este caso? ¿Qué tan probable es que mi cliente reciba la pena mínima?

La probabilidad nos ayuda a medir esa **incertidumbre**.

Imaginen que están sentados en una sala de tribunal, esperando una sentencia. No saben el resultado. La probabilidad nos da las herramientas para intentar cuantificar esa "falta de certeza".

4.3.1. Experimento Aleatorio

Un **experimento aleatorio** es como abrir una caja sorpresa: sabemos *qué cosas pueden salir*, pero no sabemos *cuál saldrá* en particular cada vez que la abrimos.

- **Definición:** Es cualquier acción o proceso cuyo resultado **no podemos predecir con exactitud** antes de que ocurra, pero sí conocemos **todos los posibles resultados** que puede generar. Es decir, hay un componente de **azar**.
- **Características clave:**
 - a. **Impredecible:** No podemos saber el resultado exacto de antemano.
 - b. **Repetible:** Podemos repetir el experimento bajo las mismas condiciones (al menos teóricamente).
 - c. **Resultados conocidos:** Conocemos *todos* los posibles resultados antes de realizarlo.
- **Ejemplos fuera del derecho:**
 - Lanzar una moneda al aire (¿cara o cruz?).
 - Lanzar un dado (¿1, 2, 3, 4, 5 o 6?).

- Sacar una carta de un mazo bien barajado (¿qué carta será?).
- **Ejemplo en el Derecho:**
 - **Dictaminar una sentencia** en un juicio. Sabemos que puede ser condenatoria, absolutoria, o un sobreseimiento, pero no sabemos cuál será hasta que el juez la dicte.
 - **Presentar un recurso de apelación.** No sabemos si será admitido, inadmitido o reformado, pero sí conocemos estas posibilidades.
 - **La selección de un jurado.** No sabemos quiénes serán los elegidos, pero sí conocemos el universo de posibles candidatos.

4.3.2. Espacio Muestral (Ω o S)

Si el experimento aleatorio es “una caja de sorpresas”, el **espacio muestral** es la **lista completa de todo lo que *podría* salir** de esa caja. Es como el "universo" de resultados posibles.

- **Definición:** Es el **conjunto de todos los resultados posibles** de un experimento aleatorio. Cada uno de esos resultados individuales se llama **punto muestral**.
- **Se representa con la letra griega Omega (Ω) o una 'S'.**
- **Ejemplos fuera del derecho:**
 - Si lanzamos una moneda:

$$\Omega = \{\text{Cara, Cruz}\}$$
 - Si lanzamos un dado:

$$\Omega = \{1,2,3,4,5,6\}$$
 - Si observamos el estado del tráfico en Riobamba a una hora pico:

$$\Omega = \{\text{Fluido, Lento, Detenido}\}$$

- **Ejemplos en el Derecho:**

- Para el experimento de "dictaminar una sentencia civil":

$\Omega = \{\text{Sentencia Favorable al Demandante, Sentencia Favorable al Demandado, Conciliación, Archivo}\}$

- Para el experimento de "el resultado de un examen de la barra de abogados":

$\Omega = \{\text{Aprobado, Reprobado}\}$

- Para el experimento de "el tipo de delito en un caso penal al azar":

$\Omega = \{\text{Robo, Hurto, Homicidio, Agresión, Estafa, ...}\}$ (sería una lista larga, pero finita).

4.3.3. Evento o Suceso

De todos los resultados que pueden salir de nuestra caja sorpresa (el espacio muestral), a veces solo nos interesan algunos. Esos resultados específicos o conjuntos de resultados son los **eventos**.

- **Definición didáctica:** Un **evento** es cualquier **subconjunto del espacio muestral**. En otras palabras, es uno o más de los resultados posibles de un experimento aleatorio que nos interesa analizar o que queremos que ocurra.

- **Se representa con letras mayúsculas (A, B, C, etc.).**

- **Ejemplos fuera del derecho:**

- Experimento: Lanzar un dado. $\Omega = \{1,2,3,4,5,6\}$

- **Evento A:** "Obtener un número par" $\rightarrow A = \{2,4,6\}$

- **Evento B:** "Obtener un número mayor que 4" $\rightarrow B = \{5,6\}$

- **Evento C:** "Obtener un 1" $\rightarrow C = \{1\}$ (este es un evento simple, un solo punto muestral).

- **Ejemplos en el Derecho:**

- Experimento: Dictaminar una sentencia civil. $\Omega =$
 {Sentencia Favorable al Demandante, Sentencia Favorable al Demandado, Conciliación, Archivo}
 - **Evento R:** "El demandante obtiene un resultado favorable"
 $\rightarrow R = \{\text{Sentencia Favorable al Demandante, Conciliación}\}$
 - **Evento P:** "El caso no llega a sentencia"
 $\rightarrow P = \{\text{Conciliación, Archivo}\}$
 - **Evento D:** "El demandado es exonerado"
 $\rightarrow D = \{\text{Sentencia Favorable al Demandado, Archivo}\}$

4.3.4. Eventos Excluyentes y Complementarios

Aquí clasificamos cómo se relacionan los eventos entre sí.

- **Eventos Excluyentes (o Mutuamente Excluyentes):**
 - **Definición:** Son eventos que **no pueden ocurrir al mismo tiempo** en un mismo experimento. Si uno sucede, el otro *no puede* suceder. Piénsenlo como dos personas que no pueden ocupar el mismo asiento a la vez.
 - **Visualmente:** Sus "conjuntos" de resultados no se superponen. No tienen elementos en común.
 - **Matemáticamente:** La intersección de los eventos es un conjunto vacío ($A \cap B = \emptyset$).
 - **Ejemplos fuera del derecho:**
 - Al lanzar una moneda: "Obtener Cara" y "Obtener Cruz" son excluyentes.
 - Al lanzar un dado: "Obtener un número par" ($A = \{2,4,6\}$) y "Obtener un número impar" ($B = \{1,3,5\}$) son excluyentes.

- **Ejemplos en el Derecho:**
 - En un mismo juicio: "Sentencia Condenatoria" y "Sentencia Absolutoria" son excluyentes.
 - En un proceso de adopción: "Adopción Aprobada" y "Adopción Denegada" son excluyentes.

- **Eventos Complementarios:**
 - **Definición:** Son dos eventos que son **mutuamente excluyentes** y, además, **juntos cubren todo el espacio muestral**. Si un evento *no* ocurre, su complemento *debe* ocurrir. Es como "sí" o "no" a una pregunta; si no es sí, es no.
 - **Visualmente:** Un evento es todo lo que está "fuera" del otro evento dentro del espacio muestral.
 - **Matemáticamente:** Si A es un evento, su complemento se denota como A^c (o A' o $\bar{A}$). Se cumple que $A \cap A^c = \emptyset$ y $A \cup A^c = \Omega$. La suma de sus probabilidades es 1: $P(A) + P(A^c) = 1$.
 - **Ejemplos fuera del derecho:**
 - Al lanzar un dado: "Obtener un 6" ($A = \{6\}$) y "No obtener un 6" ($A^c = \{1,2,3,4,5\}$) son complementarios.
 - El pronóstico del tiempo: "Lloverá mañana" y "No lloverá mañana" son complementarios.
 - **Ejemplos en el Derecho:**
 - Para una demanda específica: "La demanda es Ganada" (G) y "La demanda es Perdida o Archivada" (G^c). Estos son complementarios.
 - Para un acusado: "Ser Declarado Culpable" y "Ser Declarado No Culpable (incluye inocencia o absolución por tecnicismos)".

4.3.5. Probabilidad Clásica (o de Laplace)

Esta es la forma más sencilla y fundamental de calcular una probabilidad cuando tenemos resultados que son **igualmente probables** (como un dado honesto o una moneda justa).

- **Definición:** Se usa cuando cada resultado posible de un experimento aleatorio tiene la **misma posibilidad de ocurrir**. La probabilidad de un evento se calcula simplemente dividiendo el número de veces que nuestro evento puede ocurrir entre el número total de resultados posibles.

- **Fórmula:**

$$P(\text{Evento}) = \frac{\text{Número de resultados favorables al evento}}{\text{Número total de resultados posibles en el espacio muestral}}$$

- **Ejemplos fuera del derecho:**

- **¿Cuál es la probabilidad de sacar un 4 al lanzar un dado?**

- Resultados favorables (sacar un 4): 1 (solo el número 4)
- Resultados posibles: 6 (1, 2, 3, 4, 5, 6)
- $P(\text{Sacar un 4}) = \frac{1}{6} \approx \mathbf{0.1667}$ o **16.67%**

- **¿Cuál es la probabilidad de sacar una carta de trébol en una baraja de 52 cartas?**

- Resultados favorables (cartas de trébol): 13
- Resultados posibles: 52
- $P(\text{Sacar un trébol}) = \frac{13}{52} = \frac{1}{4} = \mathbf{0.25}$ o **25%**

- **Ejemplos en el Derecho:**

- **En un grupo de 10 nuevos pasantes, 4 son especialistas en derecho penal y 6 en derecho civil. Si se elige uno al azar para un caso penal, ¿cuál es la probabilidad de que sea especialista en penal?**
 - Resultados favorables (pasante de penal): 4
 - Resultados posibles (total de pasantes): 10
 - $P(\text{Pasante penal}) = \frac{4}{10} = \mathbf{0.40}$ o **40%**

- **En 100 recursos de revisión presentados, 80 fueron admitidos y 20 inadmitidos. ¿Cuál es la probabilidad de que el próximo recurso sea admitido?**
 - Resultados favorables (recurso admitido): 80
 - Resultados posibles (total de recursos): 100
 - $P(\text{Recurso admitido}) = \frac{80}{100} = \mathbf{0.80}$ o **80%**

Caso de Ejemplo:

Análisis de Sentencias Condenatorias en Delitos Menores de Tránsito

Imagina que eres un nuevo fiscal de tránsito en el **Cantón Guano, aquí en Chimborazo**. Tu superior, la Fiscal Provincial, te ha encomendado una tarea importante: analizar la predictibilidad de las sentencias en **delitos menores de tránsito** (como conducir sin licencia o exceder límites de velocidad leves). Quieren saber la probabilidad de obtener una sentencia condenatoria y entender los posibles desenlaces. Para ello, tienes a tu disposición los registros de las **últimas 60 sentencias ejecutoriadas** en este tipo de delitos.

Aplicación de Conceptos de Probabilidad

Vamos a desglosar el análisis de estas 60 sentencias.

Paso 1: Definir el Experimento Aleatorio

El **experimento aleatorio** es el proceso que estamos observando y cuyo resultado es incierto antes de que ocurra, pero conocemos sus posibles desenlaces.

- **¿Cuál es el experimento aquí?** Es el **proceso de juzgamiento y resolución de un caso individual de delito menor de tránsito** en el Cantón Guano. Antes de que el juez dicte sentencia, no sabemos con certeza cuál será el fallo.

Paso 2: Identificar el Espacio Muestral (Ω o S)

El **espacio muestral** es el conjunto de *todos los posibles resultados* de nuestro experimento aleatorio.

- **¿Cuáles son los posibles desenlaces de una sentencia en un delito menor de tránsito?**
 $\Omega = \{\text{Sentencia Condenatoria, Sentencia Absolutoria, Archivo por Falta de Pruebas, Conciliación/Mediación exitosa}\}$

Paso 3: Definir los Eventos o Sucesos

Un **evento** es uno o más resultados específicos del espacio muestral que nos interesan.

Hemos revisado las 60 sentencias y estos fueron los resultados:

- **35** resultaron en **Sentencia Condenatoria**.
 - **Evento C:** "Obtener una Sentencia Condenatoria."
- **10** resultaron en **Sentencia Absolutoria**.
 - **Evento A:** "Obtener una Sentencia Absolutoria."
- **5** fueron **Archivo por Falta de Pruebas**.
 - **Evento F:** "Archivo del caso por falta de pruebas."
- **10** se resolvieron mediante **Conciliación/Mediación exitosa** (sin sentencia judicial).
 - **Evento M:** "Resolución por Conciliación/Mediación exitosa."

Verificación: $35 + 10 + 5 + 10 = 60$ sentencias en total.

Paso 4: Identificar Eventos Excluyentes y Complementarios

- **Eventos Excluyentes (o Mutuamente Excluyentes):** Son eventos que no pueden ocurrir al mismo tiempo en una misma sentencia. Si un caso tiene uno de estos resultados, no puede tener otro.
 - **¿Cuáles son mutuamente excluyentes en este caso?** Los eventos **C, A, F, y M** son **mutuamente excluyentes**. Por ejemplo, una sentencia no puede ser condenatoria y absolutoria al mismo tiempo para el mismo caso. Tampoco puede haber una sentencia y al mismo tiempo una conciliación exitosa como resultado final.
 - Formalmente: $C \cap A = \emptyset$, $C \cap F = \emptyset$, etc.
- **Eventos Complementarios:** Dos eventos son complementarios si son mutuamente excluyentes y, juntos, cubren todo el espacio muestral. Si uno no ocurre, el otro *debe* ocurrir.
 - **¿Cuáles son complementarios aquí?** Supongamos que nuestro principal interés como fiscales es **obtener una condena**.
 - Definimos el **Evento P (Positivo para la Fiscalía):** "El caso resulta en una Sentencia Condenatoria." (Es decir, el Evento C).
 - Definimos el **Evento P^c (No Positivo para la Fiscalía):** "El caso NO resulta en una Sentencia Condenatoria."
 - Esto significa que P^c incluiría todos los otros resultados: Sentencia Absolutoria, Archivo por Falta de Pruebas, o Conciliación/Mediación exitosa.
 - $P^c = A \cup F \cup M$.

- **C y P^c son eventos complementarios.** Si un caso no termina en condena, necesariamente termina en alguna de las otras categorías. Juntos cubren todas las posibilidades.

Paso 5: Calcular la Probabilidad Clásica

La **probabilidad clásica** se calcula dividiendo el número de resultados favorables a un evento por el número total de resultados posibles, asumiendo que cada resultado en el espacio muestral es igualmente probable.

¿Cuál es la probabilidad de que la Fiscalía obtenga una Sentencia Condenatoria (Evento C)?

- Número de resultados favorables a C: 35
- Número total de resultados posibles: 60

$$P(C) = \frac{\text{Casos con Sentencia Condenatoria}}{\text{Total de Sentencias Analizadas}} = \frac{35}{60} = \mathbf{0.5833} \text{ o } \mathbf{58.33\%}$$

- **Interpretación Legal:** Basado en los datos históricos, hay una **probabilidad del 58.33%** de que un delito menor de tránsito en Guano resulte en una sentencia condenatoria. Esta cifra es un indicador clave de la efectividad y la solidez de las pruebas y la argumentación de la Fiscalía.

¿Cuál es la probabilidad de obtener una Sentencia Absolutoria (Evento A)?

$$P(A) = \frac{10}{60} = \mathbf{0.1667} \text{ o } \mathbf{16.67\%}$$

- **Interpretación Legal:** Existe una probabilidad del **16.67%** de que el acusado sea absuelto. Esto es importante para evaluar los riesgos de litigar ciertos casos.

¿Cuál es la probabilidad de que el caso sea Archivo por Falta de Pruebas (Evento F)?

$$P(F) = \frac{5}{60} = \mathbf{0.0833} \text{ o } \mathbf{8.33\%}$$

- **Interpretación Legal:** Hay una probabilidad del **8.33%** de que un caso se archive por falta de pruebas. Esta cifra podría indicar áreas donde la recolección de pruebas necesita ser fortalecida.

¿Cuál es la probabilidad de una Conciliación/Mediación exitosa (Evento M)?

$$P(M) = \frac{10}{60} = 0.1667 \text{ o } 16.67\%$$

- **Interpretación Legal:** La probabilidad de que un caso se resuelva fuera de la sentencia judicial mediante conciliación es del **16.67%**. Esto puede ser visto como positivo, ya que descomprime la carga judicial.

¿Cuál es la probabilidad de que el caso NO resulte en una Sentencia Condenatoria (Evento P^c)?

- Podemos sumar las probabilidades de los eventos que no son condena:

$$P(P^c) = P(A) + P(F) + P(M)$$

$$P(P^c) = 0.1667 + 0.0833 + 0.1667$$

$$P(P^c) = 0.4167 \text{ o } 41.67\%$$

- También podemos usar el complemento:

$$P(P^c) = 1 - P(C)$$

$$P(P^c) = 1 - 0.5833$$

$$P(P^c) = 0.4167 \text{ o } 41.67\%$$

- **Interpretación Legal:** Existe una probabilidad del **41.67%** de que un caso no termine en una condena, lo que significa que casi la mitad de los casos concluyen de una manera diferente a la sentencia condenatoria. Este es un dato vital para la planificación estratégica de la Fiscalía.

Conclusiones

Se ha cuantificado la incertidumbre de los resultados judiciales. La Fiscal Provincial ahora tiene datos concretos para evaluar la efectividad de la Fiscalía, identificar dónde se están perdiendo casos (ya sea por absolución, archivo o mediación) y planificar estrategias para mejorar la predictibilidad y el éxito en los delitos menores de tránsito.