Probabilidad: concepto y terminología básica

¿Por qué estudiamos probabilidades?
Cuando termines este módulo, te darás cuenta de su utilidad y por qué la necesitamos en esta asignatura. Cuando hablamos de inferencia estadística o estimación de los parámetros poblacionales a partir de una muestra, ¿piensas que hay certidumbre en los valores inferidos en la población a partir de una o varias muestras? Es claro que se trata de cometer el mínimo error pero la teoría de la probabilidad nos permite, de alguna manera, medir esa incertidumbre. Por supuesto que en este módulo solo se darán algunos conceptos introductorios para poder comprender las distribuciones de probabilidad que estudiaremos en el siguiente y que están más relacionadas a la estadística. Te deseamos un estudio fructífero del módulo y ahora comencemos.

Conceptos básicos de probabilidad

Caso: las acciones de Benson S. A.

Una importante empresa de servicios, conocida en el medio local, decide invertir en la bolsa. El corredor de bolsa ha invertido una suma de dinero de la empresa en acciones de Benson S. A., empresa extranjera dedicada al negocio del petróleo.

El corredor de bolsa luego se puso a analizar su inversión y a tratar de determinar la probabilidad de que las acciones adquiridas suban su valor en la próxima semana.

El único dato que tiene el inversor es que en 6 de los últimos 10 años las acciones de Benson S. A. han subido su valor. Pero hay factores no cuantificables: experiencia, intuición y situación geopolítica mundial, que llevan a suponer que si invierte a corto plazo, tendría un 80 % de posibilidades de que las acciones suban su valor. Te invito a que ayudes al corredor de bolsa a pensar las alternativas que tiene.

Referencias históricas

Las primeras incursiones en la teoría de la probabilidad datan de principios del siglo XVII. Entre ellos se destacan Pascal y Fermat de una manera informal a través del envío de correspondencia entre ellos, por la curiosidad que les surgía del juego de dados.

Más tarde, Laplace (1749-1827) compiló la primera teoría general de probabilidad cuando reunió las ideas de varios matemáticos que se habían interesado en su estudio.

En realidad, en donde primero se aplicó la teoría de la probabilidad fue en el juego, pero también se vio su importancia y se la aplicó en ámbitos sociales y económicos. Un claro ejemplo son las empresas de seguros (siglo XIX) que necesitaban saber qué riesgos de pérdidas podían prever en la conformación de sus primas.

“En la actualidad, la teoría matemática de la probabilidad es la base para las aplicaciones estadísticas, tanto en investigaciones sociales como en la toma de decisiones” (Levin y Rubin, 2012, p. 128).

Concepto de probabilidad

Nuestra vida cotidiana está rodeada de probabilidades: el pronóstico del clima, las posibles ventas de un comercio en el próximo año, etc., que afectan la toma de decisiones. Muchas veces nos encontraremos frente a la situación de tener que tomar decisiones en **condiciones de incertidumbre**. Para estos casos, y muchos otros, la teoría sistematizada de la probabilidad nos resulta de utilidad.

La necesidad de tener que tomar una decisión ahora sobre algo de lo cual no tenemos **certeza**, nos lleva a estudiar y utilizar la teoría de la probabilidad.

La probabilidad de un hecho dado es una expresión de la posibilidad de ocurrencia del hecho.

De forma general, la probabilidad es la posibilidad de que algo pase.

Cuando un fenómeno puede presentarse de distintas maneras, la factibilidad de ocurrencia de cada una de ellas se la define como probabilidad.

Pero necesitamos medir de alguna manera esa incertidumbre, la posibilidad de que un hecho ocurra o no y, si ocurre, cuál es su grado de factibilidad.

> La **probabilidad** es una medida numérica de la posibilidad de que ocurra un evento. Por tanto, las probabilidades son una medida del grado de incertidumbre asociado con cada uno de los eventos previamente enunciados. Si cuenta con las probabilidades, tiene la capacidad de determinar la posibilidad de ocurrencia que tiene cada evento (Anderson, Sweeney y Williams, 2008, p. 143).

Valores de probabilidad

- Los valores de probabilidad están entre 0 y 1, incluidos ambos valores.
- Los valores entre 0 y 1 indican los distintos grados de probabilidad de que un hecho o suceso ocurra.
- Si los valores están cercanos a 0, las probabilidades de que un hecho ocurra son muy bajas.

- Si los valores están cercanos a 1, las posibilidades de que ocurra un hecho son casi seguras.

- Si la probabilidad es 0, significa la imposibilidad de que el hecho ocurra.

- Si la probabilidad es 1, se tiene certeza de que el hecho ocurrirá.

Ejemplo: si se pronostica para mañana una probabilidad de lluvia del 0,01; significa que es muy poco probable que llueva. Si el pronóstico indica que existe una posibilidad del 90 %, es decir, una probabilidad del 0,9 que mañana llueva, entonces es muy probable o altamente probable que mañana llueva. Si informan que la probabilidad de lluvia es del 0,5; significa que es igualmente probable que mañana llueva o no llueva.

Aclaración: en rigor, los porcentajes no son probabilidades pero se utilizan comúnmente para expresar una probabilidad. En esta asignatura diremos **posibilidad** cuando se trate de un porcentaje. Por ejemplo, la posibilidad de que un alumno de estadística apruebe es del 60 %, es decir, una parte del 100. Se espera que, de cada 100 alumnos, aprueben 60. Mientras que la probabilidad de que un alumnos apruebe (en el caso del ejemplo dado) es del 0,6 (un valor entre cero y uno, tal como vimos anteriormente) y diremos que por cada unidad aprueba una fracción del 0,6.

Mientras que el porcentaje se calcula sobre 100; la probabilidad se calcula sobre 1, es una parte de 1.

Hasta aquí hemos introducido algunas definiciones de probabilidad y algunos ejemplos, pero hay otros conceptos muy importantes en la terminología de la teoría de probabilidades que estudiaremos a continuación.

Otros conceptos básicos importantes

Experimento aleatorio

Un experimento es aleatorio si sus resultados no se pueden predecir con certeza. Es decir, al repetir el experimento bajo **condiciones similares,** en general, los resultados que se obtienen son diferentes.
También se dice que un experimento es la actividad que origina uno o varios hechos o sucesos.
Ejemplo: "Se tira un dado una vez" es el experimento, ya que no puede predecirse qué resultado se obtendrá en la cara superior.

Espacio muestral

Es el conjunto de **todos los resultados posibles** de un experimento aleatorio y se representa con S.
Ejemplo: en el lanzamiento del dado, el espacio muestral será: S = {1, 2, 3, 4, 5, 6}.
Otro ejemplo: si el experimento es "se tira una moneda una vez", el espacio muestral es
S= {cara, cruz}.
Importante: no siempre es posible describir el espacio muestral por enumeración. A veces, se definen por comprensión o por una condición que sus elementos han de cumplir.
Dependiendo del número de resultados posibles del experimento aleatorio, el espacio muestral podrá ser:

- Finito: por ejemplo, una lanzada de una moneda.
- Infinito numerable: cuando a cada elemento del espacio muestral se le hace corresponder un número entero como, por ejemplo, la edad o la cantidad de estrellas en nuestro sistema solar.
- Infinito no numerable: cuando a cada elemento del espacio muestral se le hace corresponder un número real en el intervalo [0;1].

Puntos muestrales

Son cada uno de los de los resultados posibles del espacio muestral.
Ejemplo: en la tirada de un dado, un punto muestral es, por ejemplo, 4.

Evento

Evento = Suceso = Hecho

Es cualquier subconjunto del espacio muestral, es decir, es un subconjunto de resultados posibles.

Ejemplo 1: Al lanzar un dado una vez, algunos de los eventos pueden ser:

E_1 = {que salga un número par} = {2,4,6}

E_2 = {que salga un cinco} = {5}

E_3 = {que salga un dos o un cuatro} = {2,4]

Aclaración: se debe observar que el evento 1 y el evento 3 no pueden darse con la conjunción "y", es decir, que salga un número par es porque da lo mismo que salga un 2, un 4 o un 6. Lo mismo aplica para en el evento 3. Es obvio que en una tirada no puede darse más que un resultado de los posibles.

Ejemplo 2: Al lanzar una moneda al aire, si cae cruz es un **evento** y si cae cara es **otro**.

Ejemplo 3: Si el experimento es elegir un estudiante de entre cien para que responda una pregunta, los eventos son la elección de cada uno de entre los 100 estudiantes.

Retomando el caso de las acciones de Benson S. A., los eventos a considerar son:

A= {las acciones de Benson S. A. suben su valor}

B= {las acciones de Benson S. A. mantienen su valor}

C= {las acciones de Benson S. A. bajan su valor}

El experimento es aleatorio porque los resultados no se pueden saber con certeza.

El espacio muestral es la unión de los conjuntos A, B y C, pues no hay otra situación que pueda darse, es decir:

S= {las acciones de Benson S. A. suben su valor, las acciones de Benson S. A. mantienen su valor o las acciones de Benson S. A. bajan su valor}

Con estas definiciones podremos ir avanzando y, a medida que vayamos adelantándonos en los temas, veremos qué más descubrimos referente al caso.

Tipos de eventos

En esta sección estudiaremos los tipos de eventos que nombraremos a los largo de todo el módulo. Existen varias clasificaciones, pero lo importante es que memorices cada uno de los tipos de eventos, porque luego los utilizaremos para buscar el valor de probabilidad en ejemplos concretos.

Una primera clasificación es según su construcción

Eventos simples

Son los puntos muestrales o sucesos elementales. Un único punto del espacio muestral.

Ejemplo: Los siguientes son eventos simples del experimento “tirar un dado una vez”:
E_1= {que salga un cinco}
E_2= {que salga un dos} y así con los seis puntos muestrales.

Características de los eventos simples: a) siempre ocurre alguno de ellos; y b) son **mutuamente excluyentes**, es decir, obtener un 5 es un suceso elemental del experimento de lanzar un dado y no es lo mismo que obtener un 2 o un 3, porque el experimento es en un solo tiro.

Eventos compuestos

Un evento es compuesto cuando puede ser descompuesto en eventos más simples, es decir, son los eventos construidos a partir de la unión de eventos puntuales o sucesos elementales.

Ejemplo: Los siguientes son eventos compuestos del experimento “tirar un dado una vez”:
E_1= {que salga un cinco o un dos}
E_2= {que salga un uno o un tres o un cuatro}

Otra clasificación es según su probabilidad de ocurrencia

Evento imposible

Es un subconjunto vacío del espacio muestral, es decir, será el suceso que no ocurrirá nunca; tendrá una probabilidad de cero, lo que indica que no va a suceder.
Ejemplo: Los siguientes son eventos imposibles del experimento “tirar un dado una vez”:
E_1= {que salga un ocho} evento simple imposible.
E_2= {que salga un uno y un tres} evento compuesto imposible en una tirada.

Evento seguro

Es el evento que siempre va a suceder; su probabilidad es de 1.
Ejemplo: El espacio muestral va a suceder siempre; por ejemplo, en el experimento de tirar un dado una vez:
S={1,2,3,4,5,6} acá está por enumeración.
S={que salga un uno, un dos, un tres, un cuatro, un cinco o un seis} por propiedad o comprensión.
Seguro que uno de los eventos que componen el evento compuesto va a salir.

Evento probable

Cuando un suceso no coincide ni con el evento imposible ni con el seguro diremos que el evento es **probable**.
Ejemplo: Cualquiera de los siguientes son eventos probables del experimento "tirar un dado una vez":
E_1= {que salga un cinco}
E_2= {que salga un dos}
E_3= {que salga un cinco o un dos}
E_4= {que salga un uno o un tres o un cuatro}, entre otros.

Recuerda que, por ahora, solo estamos analizando eventos; aún no calculamos sus probabilidades.

Antes de seguir con otros tipos de eventos, para dar un tratamiento conveniente y claro de la teoría de probabilidades se requiere cierto conocimiento de la teoría de conjuntos. Por eso recordaremos algunos conceptos y reglas básicas de la misma.

Breve revisión de la teoría de conjuntos. Gráficos

Seguramente, por lo estudiado hasta aquí, has podido ver que los eventos se definen como conjuntos, al igual que el espacio muestral.

Repasemos las operaciones que se realizan sobre conjuntos abstractos:

1

Unión

La unión de dos eventos, A y B, es otro evento que se representa como o directamente como A o B. Este evento ocurrirá siempre que ocurra el evento A o el evento B.

2

Intersección

La intersección de dos eventos, A y B, es otro evento que se representa como o directamente como A y B. Este evento ocurrirá siempre que ocurran simultáneamente los eventos A y B.

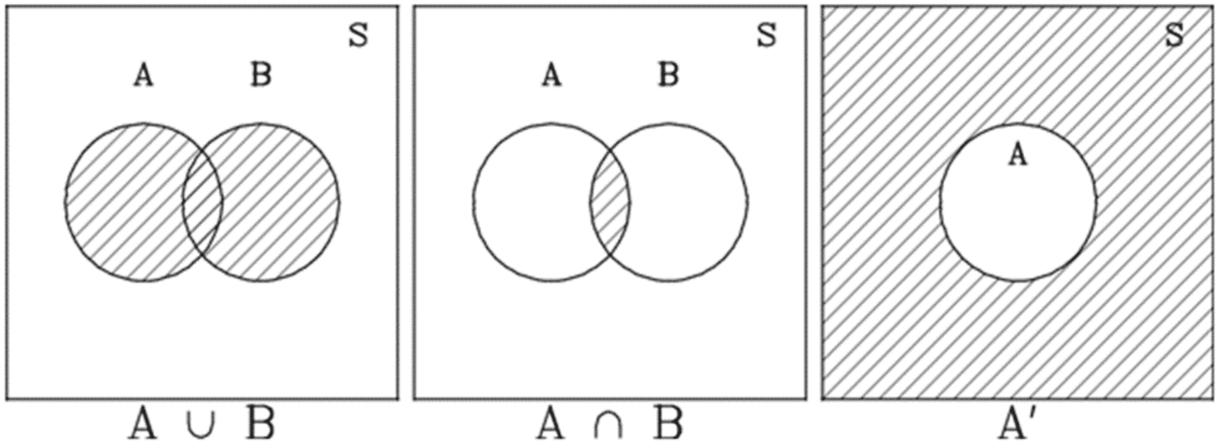
3

Complemento

Dado un evento A, llamaremos evento complementario de A al evento A´ que ocurrirá siempre que no ocurra A.

El complemento de un conjunto tiene varias anotaciones: A´, *A*, Ac .

Figura 1: Operaciones entre conjuntos



Fuente: Gorgas García, Cardiel López y Zamorano Calvo, 2009, https://bit.ly/3eJGun0

Descripción de la figura: diagramas de Venn. Estos tipos de diagramas son ilustraciones utilizadas en el campo de las matemáticas conocido como Teoría de Conjuntos. Se emplean para mostrar las relaciones matemáticas o lógicas entre diferentes conjuntos de cosas.

De lo anterior se deducen las siguientes propiedades:

1) $A \cup A' = S$
2) $A \cap A' = \emptyset$
3) $S' = \emptyset$
4) $\emptyset' = S$

Por otro lado, te recordamos las leyes de De Morgan que pueden servirte para resolver ejercicios:

1) $(A \cup B)' = A' \cap B'$ significa que lo contrario a que ocurra al menos uno de los eventos es igual a que no ocurra ninguno de ellos.
2) $(A \cap B)' = A' \cup B'$ significa que dos eventos no ocurren simultáneamente si al menos uno de ellos no ocurre.

Ahora sí, seguimos tipificando los eventos:

Otros tipos de eventos muy utilizados en el cálculo de probabilidades

Eventos complementarios —

Dos eventos son complementarios cuando su unión da todo el espacio muestral. Observa que para que sean complementarios hablamos de solo dos eventos, es decir, el complemento de un evento es negar ese evento. El complemento está representado en la figura 1, en el último gráfico.
Ejemplo: Si el evento es que un avión despegue a horario, el complemento es que el avión no despegue a horario.

Eventos mutuamente excluyentes —

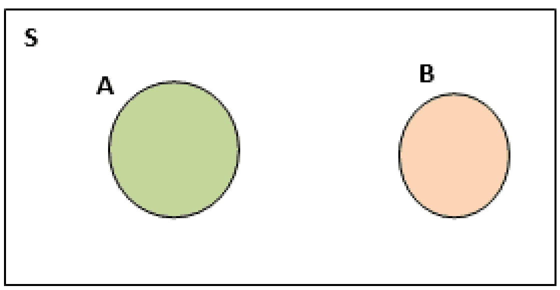
Se dice que dos eventos son mutuamente excluyentes cuando la ocurrencia de uno de ellos implica la no ocurrencia del otro.
Otra forma de decirlo es que cuando se da uno de ellos, no pueden darse los otros.

Figura 2: Eventos mutuamente excluyente. Cada conjunto representa a un evento. Se observa que los dos están dentro del espacio muestral (universo) pero no tienen intersección.
Fuente: elaboración propia.

Ejemplo 1: Se tira un dado una vez. Los resultados posibles ya los hemos visto, el espacio muestral es S= {1,2,3,4,5,6}. Si se da uno de ellos, no pueden darse ninguno de los otros. Los eventos que forman el espacio

muestral son, en este caso, mutuamente excluyentes.
Ejemplo 2: En un partido de fútbol solo pueden darse tres resultados posibles con respecto a dos equipos A y B: que gane A, que pierda A o que empaten. Estos eventos son mutuamente excluyentes entre sí porque solo puede darse uno de los tres resultados.
Aclaración: dos eventos mutuamente excluyentes no siempre son complementarios; pero dos eventos complementarios son siempre mutuamente excluyentes.
Ejemplo 3: En el experimento “tirar un dado una vez” dijimos que hay 6 resultados posibles.
Por ejemplo, el evento “que salga un 4” y el evento “que salga un 6” son mutuamente excluyentes pero no complementarios.
El evento complementario del evento “que salga un 4” es “que no salga un 4”.

Figura 2: Eventos mutuamente excluyentes



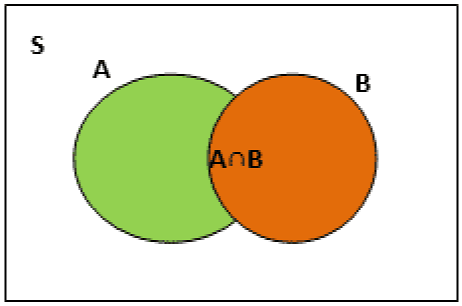
Eventos no mutuamente excluyentes

Si nos preguntamos: ¿pueden ocurrir dos o más eventos al mismo tiempo? Si la respuesta es sí, los eventos **no** son mutuamente excluyentes.

Figura 3: Eventos no mutuamente excluyentes. Los eventos A y B no son mutuamente excluyentes porque tienen intersección, es decir, hay elementos comunes; lo cual significa que pueden darse en forma conjunta.
Fuente: elaboración propia

Ejemplo: En el caso del dado, que se tira una sola vez, los eventos son:
E_1= {que salga un cinco}
E_2= {que salga un número impar}
No son eventos mutuamente excluyentes. Si sale un cinco, se cumplen los dos eventos al mismo tiempo.

Figura 3: Eventos no mutuamente excluyentes



Eventos colectivamente exhaustivos

Los eventos son colectivamente exhaustivos cuando, más allá de ser mutuamente excluyentes, la unión de todos da el espacio muestral. Esto quiere decir que ninguno queda fuera y todos forman S.
Ejemplo 1: En el caso del dado que venimos analizando, todos los eventos simples del espacio muestral son colectivamente exhaustivos. También pueden existir eventos compuestos que sean colectivamente exhaustivos.

E_1= {1}

E_2= {2}

E_3= {3}

E_4= {4}

E_5= {5}

E_6= {6}

Estos son eventos colectivamente exhaustivos.

Ejemplo 2: En el caso del dado, los siguientes son eventos colectivamente exhaustivos:

E_1= {1,2} que salga un 1 o un 2

E_2= {3,4,5} que salga un 3 o un 4 o un 5

E_3= {6} que salga un 6

Ejemplo 3: En el caso de una elección presidencial, los eventos “ser del partido rojo” y “ser del partido azul” no son colectivamente exhaustivos. Si bien son mutuamente excluyentes, pueden existir otros partidos que completan el universo de todos los partidos que se presenten en las elecciones.

Caso de las acciones de Benson S. A.

Ahora estamos en condiciones de poder clasificar los eventos definidos anteriormente, los cuales son necesarios para el análisis del caso.

Los eventos planteados como A, B y C son **mutuamente excluyentes**, pues se espera que las acciones aumenten, se mantengan o disminuya su valor.

También son **colectivamente exhaustivos**, ya que, como vimos, los tres eventos abarcan todo el espacio muestral.

Analicemos si son complementarios: el complemento de A={las acciones de Benson S. A. suben su valor}, evidentemente no es B, ni C; en tal caso serán complementarios si definimos al conjunto: A o B, lo que es lo mismo que A U B, pues: A U B={las acciones de Benson S. A. que mantienen su valor o suben su valor}. Entonces, A y A U B son complementarios. Y así podríamos formar más eventos complementarios, pero como son eventos simples, no son complementarios; pues el complemento de uno de ellos es negar a ese conjunto y siempre esto se da entre dos conjuntos. Por ejemplo:

A={las acciones de Benson S.A. suben su valor}

AC={las acciones de Benson S.A. no suben su valor}

A U B={las acciones de Benson S.A. mantienen su valor o suben su valor}

En consecuencia, los eventos A, B y C **no son complementarios**, lo que no excluye que existan eventos en el espacio muestral que sean complementarios, especialmente si se cuenta con eventos compuestos.

A continuación, te invitamos a responder las siguientes preguntas múltiple opción:

¿Cuáles de las siguientes afirmaciones pertenecen a eventos mutuamente excluyentes?

- [ ] E_1: “Obtener una calificación de 10 en un examen”; E_2: “Obtener una calificación de 7 en el mismo examen referido en el evento 1”.
- [ ] E_1: “Que tu equipo favorito de fútbol gane en la próxima fecha”; E_2: “Que tu equipo favorito de fútbol empate en la próxima fecha”.
- [ ] E_1: “Tener 17 años o menos”; E_2: “Tener más de 17 años”.
- [ ] A: “Que un vuelo esté atrasado”; B: ”Que el mismo vuelo del evento A salga a horario”.
- [ ] “Que el vuelo del evento A esté cancelado”.
- [ ] “Que el vuelo del evento A tenga una escala adicional”.

SUBMIT

¿Cuáles de las siguientes afirmaciones pertenecen a eventos no mutuamente excluyentes?

- [ ] E_1: “Comprar un par de zapatos en una tienda de la ciudad de Córdoba”; E_2: “Ser un hombre que vive en la ciudad de Córdoba”.
- [ ] E_1: “Cobrar un sueldo de $40 000 o más”; E_2: “Cobrar un sueldo de $ 40 000 o menos”.
- [ ] "Comprar un par de zapatos en una tienda de la ciudad de Córdoba; Ser un hombre que vive en otra ciudad".
- [ ] A: “Ser ingeniero”; B: “Trabajar como vendedor”.
- [ ] "Cobrar un sueldo de $40 000 o más; Trabajar como autónomo".

SUBMIT

¿Cuáles de las siguientes afirmaciones pertenecen a eventos imposibles?

- [ ] $E_{1:}$ "Obtener un 2 y un 4 en una tirada de un dado".
- [ ] A: "Que tu equipo favorito de fútbol gane y empate en la próxima fecha".
- [ ] Trabajar el día lunes en la oficina.

SUBMIT

Axiomas básicos de la probabilidad

Una vez que definimos los eventos estamos en condiciones de calcular la probabilidad de que estos eventos ocurran o no.

Cuando se construye una teoría, en este caso de características matemáticas, nos basamos en ciertas ideas o afirmaciones sobre las cuales se construye todo lo demás, las que son como las "reglas de un juego". Conocidas estas reglas, se puede jugar y moverse dentro del juego. En la matemática y en el pensamiento lógico, en general, también funciona todo como un "juego": se plantean las "reglas básicas" y, a partir de allí, se construye y desarrolla el resto de la teoría. A esas reglas se las llama "axiomas".[1]

[1] Fuente: http://tid.ies21.edu.ar/145/utiles.html

Ahora enunciaremos los axiomas más importantes de la probabilidad que ya estás en condiciones de comprender, pues han sido explicados de alguna manera en los ejemplos citados en toda la lectura.

Axioma 1

Si A es un evento de S, entonces la probabilidad de que ocurra A está entre 0 y 1 (incluyendo los extremos).

$0 \leq P(A) \leq 1$

Axioma 2

Si S es un espacio muestral, la probabilidad de S que se den uno u otro evento del espacio muestral es 1. Recuerda que el espacio muestral es la unión de todos sus eventos.
$P(S)=1$

Axioma 3

Si A y A´ son dos eventos complementarios, la probabilidad que se dé uno o el otro es igual a 1.
$P(A) + P(A´) = 1$
Observa que la operación "unión de conjuntos" se traduce en probabilidades con un signo "+".

También recuerda que, para los eventos compuestos, puedes escribir los conectores lógicos siguientes:

Para la disyunción “o” identificada con la unión, puedes escribir “v”.

Para la conjunción “y” identificada con la intersección, puedes escribir “∧“.

Es importante que estudies todas las notaciones que existen, para así poder ampliar tus conocimientos y poder comprender mejor los desarrollos sobre este tema en cualquier texto o paper y especialmente en los exámenes.

Lesson 4 of 5

Enfoques de probabilidad

A continuación, estudiaremos tres enfoques de probabilidad básica que se utilizan para dar valor a la probabilidad de que un evento ocurra.

CLÁSICO	DE FRECUENCIA RELATIVA	SUBJETIVO

Enfoque de probabilidad clásica a priori

Esta teoría es la más antigua y se origina en los juegos de azar. Se basa en el supuesto de que todos los resultados posibles para un experimento son igualmente probables.
En este enfoque, la probabilidad de un evento es el cociente entre el número de resultados favorables y el número de resultados posibles. (**Ver figura 1**)
Ejemplo: En el lanzamiento de un dado perfecto, una vez debe considerarse que existe la misma probabilidad que salga cualquiera de las 6 caras, es decir, todas tienen la misma probabilidad de salir. Entonces, si calculamos la probabilidad de que “salga un cinco”. (**Ver figura 2**)

Figura 1

$$P(E) = \frac{n^{\underline{o}}\ de\ casos\ favorables}{n^{\underline{o}}\ de\ casos\ posibles}$$

Figura 2

$$P(5) = \frac{n^{\underline{o}}\ de\ casos\ favorables: 1}{n^{\underline{o}}\ de\ casos\ posibles: 6} = \frac{1}{6} \cong 0{,}17$$

CLÁSICO | DE FRECUENCIA RELATIVA | SUBJETIVO

Enfoque de probabilidad clásica empírica o de frecuencia relativa
Características:

- Según este enfoque o teoría, para determinar las probabilidades se hacen repeticiones del experimento y se va obteniendo información. Para determinar los valores de probabilidad se requiere experimentación, es decir, observación y recopilación de datos. Es por eso que se lo llama también **empírico**.
- No implica ningún supuesto previo, al contrario del enfoque clásico.
- También se le denomina a posteriori, ya que el resultado se obtiene después de realizar el experimento un cierto número de veces.

Ejemplo: Siguiendo con el ejemplo de la tirada de un dado una vez, tendríamos que realizar lanzamientos, por ejemplo, 120 veces en las mismas condiciones y calcular después la proporción de veces que salió el número seleccionado. En realidad, estamos calculando una frecuencia relativa en la que hay seis variables aleatorias y se anotan las veces que sale cada una.
Supongamos que se realiza este experimento de lanzar el dado 120 veces y arroja los siguientes resultados:

Tabla 1: Experimento de tirar un dado 120 veces

Número	Cantidad de observaciones

1	19
2	22
3	20
4	23
5	16
6	20
TOTAL	120

Fuente: Elaboración propia.

Descripción de la tabla: en esta tabla se registran los resultados de las frecuencias dadas por la salida de cada una de las caras del dado.

Nos preguntamos ahora lo mismo que hicimos en el caso del enfoque clásico, ¿cuál es la probabilidad de que salga un 5?
Si calculamos la frecuencia relativa. (Ver Fórmula 1)
Se puede observar que esta es una estimación de la probabilidad de que salga un cinco.
Si hubiéramos querido saber la probabilidad de que salga un 3, nos daría exactamente igual que en el enfoque clásico:1/6. Lo mismo ocurriría con el evento "que salga un 6".
Entonces, si bien este enfoque no nos da la verdadera probabilidad, sí nos sirve para estimar la probabilidad.
Si el dado está perfectamente equilibrado, cuanto más veces repitamos el experimento más se acercarán a 1/6 las probabilidades de cada evento.
Entonces, la proporción 16/120 nos da una estimación de la probabilidad de que salga un 5 cada vez que realizamos el experimento de lanzar un dado.

La estimación de la probabilidad de que salga un 5 se acercaría a 1/6 cuando el número de pruebas aumenta.

Ahora bien, el experimento nos lleva a la interpretación de probabilidad en términos de frecuencia relativa:

Si un experimento se ejecuta n veces en las mismas condiciones y hay x resultados favorables; de manera tal que x ≤ n , una estimación de la probabilidad de ese hecho es razón x/n (Casos favorables sobre casos probables).

Además, la estimación de la probabilidad de un evento **x/n** se acerca a un límite, la verdadera probabilidad del evento, cuando **n** aumenta hasta aproximarse a infinito, es decir. (Ver Fórmula 2)
Obviamente que en la práctica nunca podremos obtener la probabilidad de un hecho como el que es dado por este límite. Solo podemos buscar una **estimación próxima basada en un grande.**
Por comodidad trataremos a la estimación de P(E) como si fuera realmente P(E), escribiendo la definición de probabilidad por frecuencia relativa. (Ver Fórmula 3)
Definiendo P(E) de esta manera, se destaca el hecho que la probabilidad supone un concepto a **largo plazo**. En la práctica, esto significa que si echamos un dado perfecto 6 veces, es casi imposible esperar que cada una de las seis caras aparezca exactamente una vez. Pero, si echamos el dado un número grande de veces, podemos esperar a largo plazo que cada una de las seis caras del dado aparezca la sexta parte de las repeticiones.

La teoría clásica y la teoría de frecuencias relativas se llaman enfoques objetivos de probabilidad. La teoría clásica es objetiva porque se basa en un conjunto de supuestos. La de frecuencias relativas es objetiva porque la probabilidad de un hecho es determinada por repetidas observaciones empíricas.

Ver Fórmula 1

$$P(5) = \frac{16}{120} = \frac{4}{50} = 0{,}13$$

Ver Fórmula 2

$$P(E) = \frac{x}{n}$$

Ver Fórmula 3

$$P(E) = \frac{x}{n}$$

CLÁSICO	DE FRECUENCIA RELATIVA	SUBJETIVO

- Este enfoque se refiere a la posibilidad de ocurrencia de un evento, la cual es asignada por una persona con experiencia en el tema de que se trate.

- Observemos que, a diferencia del enfoque de frecuencias relativas, hay hechos que son imposibles de repetirse para su estudio y, por lo tanto, el estudio bajo ese enfoque es imposible. Supongamos que se analiza cierta reacción química, nuclear o un estallido social; todas situaciones que son únicas y, por tanto, no pueden repetirse bajo las mismas condiciones.
- Esto nos da la pauta de que existen una gran cantidad de problemas que están fuera del alcance de las teorías objetivas. Esta limitación es la que dio lugar al punto de vista personalista sobre la probabilidad. Esta teoría no es la más popular, ya que hay corrientes que afirman que, precisamente por su carácter de subjetividad, no se considera con validez científica, aunque en la vida diaria es de las más comunes que se utilizan al no apoyarse más que en el sentido común y los conocimientos previos, y no en resultados estadísticos.
- Esta teoría no asigna probabilidades de manera “caprichosa” a gusto de quien hace el estudio, sino que se asignan probabilidades basadas en una combinación de experiencias, la opinión personal y el análisis de la situación en particular. Se supone que la persona que asigna dicha probabilidad se basa en su experiencia, su conocimiento del tema y que, por supuesto, tendrá una influencia de su opinión personal, lo que hace que esta suposición sea de alguna manera subjetiva.

La probabilidad subjetiva es especialmente útil para tomar decisiones en situaciones en las que no se puede determinar empíricamente la probabilidad de la ocurrencia de varios hechos.

Para finalizar esta lectura aplicaremos los tres enfoques al caso de las acciones de Benson S. A.

Según el enfoque de **probabilidad clásica o a priori**, los eventos A, B y C se consideran igualmente probables. Por lo tanto, la probabilidad de que las acciones aumenten su valor la próxima semana es:

$$P(A) = \frac{1}{3} = 0{,}33$$

1

Según el enfoque de **probabilidad clásica empírica o de frecuencia relativa**, el corredor podría tener registros históricos del comportamiento de las acciones para esa época del año. De hecho los tiene, pues en 6 de los últimos 10 años las acciones han aumentado su valor. Por lo que la probabilidad estimada es:

$$P(A) = \frac{6}{10} = 0{,}6$$

2

También puede recurrir a su intuición, experiencia y otros factores no cuantificables, que se dan como consecuencia de la situación geopolítica mundial y, tal como se expuso en el caso al principio, supone que puede darse la posibilidad que un 80 % de las acciones de Benson S. A. aumenten y su inversión a corto plazo sea exitosa. En este sentido está aplicando el enfoque subjetivo.

¿Qué consejo le darías al corredor de bolsa? Por supuesto que no hay una única respuesta y es por eso que es tan difícil invertir y asegurar el éxito. Siempre se corren riesgos, pero lo importante es que, de alguna manera, hemos cuantificado la incertidumbre. Hay situaciones en las que se aplica puramente el enfoque objetivo a priori, pero no podemos descartar los otros enfoques.

En esta actividad te proponemos que unas las sentencias y especifiques en cada caso el enfoque que es más apropiado para la determinación de la probabilidad.

SUBMIT

Referencias

Anderson, D.; Sweeney, D. y Williams, T. (2008). Introducción a la Probabilidad. Estadística para Administración y Economía. México: Cengage Learning Editores, S. A.

Gorgas García, J.; Cardiel López, N. y Zamorano Calvo, J. (2009). Leyes de Probabilidad. Estadística Básica para estudiantes de ciencias. Recuperado de https://www.academia.edu/32095695/Estadistica_Basica_para_Estudiantes_de_Ciencias_J.Gorgas_N.Cardiel_J_Zamorano_-_23-II-2009_258p_.pdf

Levin, R. y Rubin, D. (2012). Estadística para Administración y Economía (7.ma. ed.). México: Pearson.