Cálculo de probabilidades

David Matellano y Mª Carmen Hurtado

Departamento de Matemáticas. IES Ángel Corella. (Colmenar Viejo)

16 de mayo de 2024

I.E.S. Ángel Corella

Departamento de Matemáticas

índice de contenidos I

Experiencias aleatorias. Sucesos.

Definiciones

- Una **experiencia aleatoria** es aquella cuyo resultado depende del azar.

Experiencias aleatorias. Sucesos.

Definiciones

- Una **experiencia aleatoria** es aquella cuyo resultado depende del azar.
  - Ejemplo: Lanzar un dado de 6 caras.

Experiencias aleatorias. Sucesos.

Definiciones

- Una **experiencia aleatoria** es aquella cuyo resultado depende del azar.
  - Ejemplo: Lanzar un dado de 6 caras.
- Se llama **caso** a cada uno de los resultados de una experiencia aleatoria.

Experiencias aleatorias. Sucesos.

Definiciones

- Una **experiencia aleatoria** es aquella cuyo resultado depende del azar.
  - Ejemplo: Lanzar un dado de 6 caras.
- Se llama **caso** a cada uno de los resultados de una experiencia aleatoria.
  - Casos: $1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6$

Experiencias aleatorias. Sucesos.

Definiciones

- Una **experiencia aleatoria** es aquella cuyo resultado depende del azar.
  - Ejemplo: Lanzar un dado de 6 caras.
- Se llama **caso** a cada uno de los resultados de una experiencia aleatoria.
  - Casos: $1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6$
- El **espacio muestral** de una experiencia aleatoria es el conjunto formado por todos los casos posibles de dicha experiencia. Se designa por E.

Experiencias aleatorias. Sucesos.

Definiciones

- Una **experiencia aleatoria** es aquella cuyo resultado depende del azar.
  - Ejemplo: Lanzar un dado de 6 caras.
- Se llama **caso** a cada uno de los resultados de una experiencia aleatoria.
  - Casos: $1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6$
- El **espacio muestral** de una experiencia aleatoria es el conjunto formado por todos los casos posibles de dicha experiencia. Se designa por E.
  - $E = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6\}$

Experiencias aleatorias. Sucesos.

Definiciones

- Una **experiencia aleatoria** es aquella cuyo resultado depende del azar.
  - Ejemplo: Lanzar un dado de 6 caras.
- Se llama **caso** a cada uno de los resultados de una experiencia aleatoria.
  - Casos: $1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6$
- El **espacio muestral** de una experiencia aleatoria es el conjunto formado por todos los casos posibles de dicha experiencia. Se designa por E.
  - $E = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6\}$
- Se llama **suceso** a cualquier subconjunto del espacio muestral.

Experiencias aleatorias. Sucesos.

Definiciones

- Una **experiencia aleatoria** es aquella cuyo resultado depende del azar.
  - Ejemplo: Lanzar un dado de 6 caras.
- Se llama **caso** a cada uno de los resultados de una experiencia aleatoria.
  - Casos: $1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6$
- El **espacio muestral** de una experiencia aleatoria es el conjunto formado por todos los casos posibles de dicha experiencia. Se designa por E.
  - $E = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6\}$
- Se llama **suceso** a cualquier subconjunto del espacio muestral.
  - A="obtener cifra par "$=\{2,\ 4,\ 6\}$

Experiencias aleatorias. Sucesos.

Definiciones

- Una **experiencia aleatoria** es aquella cuyo resultado depende del azar.
  - Ejemplo: Lanzar un dado de 6 caras.
- Se llama **caso** a cada uno de los resultados de una experiencia aleatoria.
  - Casos: $1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6$
- El **espacio muestral** de una experiencia aleatoria es el conjunto formado por todos los casos posibles de dicha experiencia. Se designa por E.
  - $E = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6\}$
- Se llama **suceso** a cualquier subconjunto del espacio muestral.
  - A="obtener cifra par "$=\{2,\ 4,\ 6\}$
  - B="obtener cifra menor que 3"$=\{1,\ 2\}$

Tipos de sucesos

Tipos de sucesos

- Suceso imposible: el que no ocurre nunca.

Ejemplos al lanzar un dado

- Obtener un número decimal $=\emptyset$
-
-

Tipos de sucesos

Tipos de sucesos

- Suceso imposible: el que no ocurre nunca.
- Suceso seguro: el que ocurre siempre.

Ejemplos al lanzar un dado

- Obtener un número decimal $=\emptyset$
- Obtener un número menor que 7$=E$
-

Tipos de sucesos

Tipos de sucesos

- Suceso imposible: el que no ocurre nunca.
- Suceso seguro: el que ocurre siempre.
- Sucesos elementales: los casos.

Ejemplos al lanzar un dado

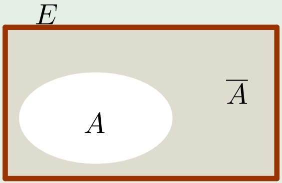
- Obtener un número decimal $=\emptyset$
- Obtener un número menor que 7$=E$
- $\{1\},\{2\},\{3\},\{4\},\{5\},\{6\}$

Suceso complementario

Suceso complementario de un suceso A

- Sea un suceso A, se define su suceso contrario o complementario, $\overline{A}$ como el suceso que ocurre cuando no ocurre A.

Conjuntos

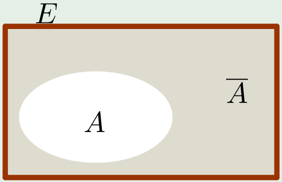


Suceso complementario

Suceso complementario de un suceso A

- Sea un suceso A, se define su suceso contrario o complementario, $\overline{A}$ como el suceso que ocurre cuando no ocurre A.
- Ejemplo:

Conjuntos

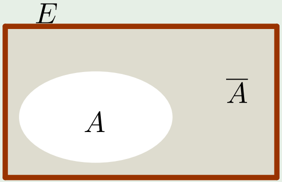


Suceso complementario

Suceso complementario de un suceso A

- Sea un suceso A, se define su suceso contrario o complementario, $\overline{A}$ como el suceso que ocurre cuando no ocurre A.
- Ejemplo:
  - $\overline{A} = \{1,\ 3,\ 5\}$

Conjuntos

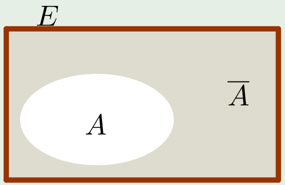


Suceso complementario

Suceso complementario de un suceso A

- Sea un suceso A, se define su suceso contrario o complementario, $\overline{A}$ como el suceso que ocurre cuando no ocurre A.
- Ejemplo:
  - $\overline{A} = \{1,\ 3,\ 5\}$
  - $\overline{B} = \{3,\ 4,\ 5,\ 6\}$

Conjuntos

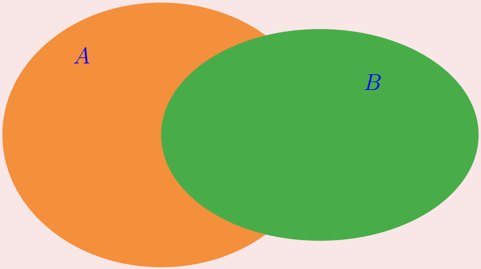


Unión e intersección de sucesos

Unión e intersección de dos sucesos A y B

- La unión de dos sucesos A y B, $A \cup B$, es el suceso que ocurre cuando ocurre A ó B, es decir cuando ocurre al menos uno de ellos. $A \cup B = \{1,\ 2,\ 4,\ 6\}$

Figuras

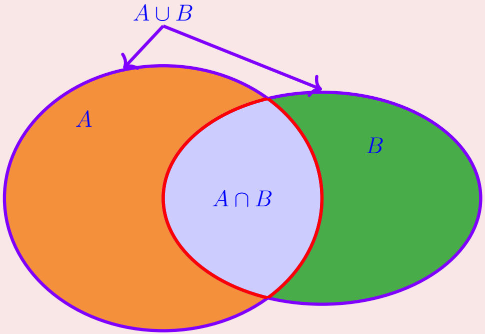


Unión e intersección de sucesos

Unión e intersección de dos sucesos A y B

- La unión de dos sucesos A y B, $A \cup B$, es el suceso que ocurre cuando ocurre A ó B, es decir cuando ocurre al menos uno de ellos. $A \cup B = \{1,\ 2,\ 4,\ 6\}$
- La intersección de dos sucesos A y B, $A \cap B$, es el suceso que ocurre cuando ocurren A y B, es decir cuando ocurren los dos a la vez. $A \cap B = \{2\}$

Figuras

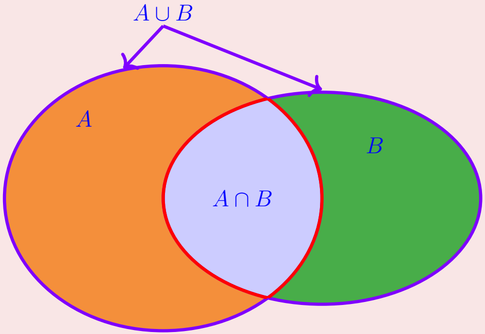


Unión e intersección de sucesos

Unión e intersección de dos sucesos A y B

- La unión de dos sucesos A y B, $A \cup B$, es el suceso que ocurre cuando ocurre A ó B, es decir cuando ocurre al menos uno de ellos. $A \cup B = \{1,\ 2,\ 4,\ 6\}$
- La intersección de dos sucesos A y B, $A \cap B$, es el suceso que ocurre cuando ocurren A y B, es decir cuando ocurren los dos a la vez. $A \cap B = \{2\}$
- Si $A \subset B$ entonces $A \cup B = B$ y $A \cap B = A$.

Figuras

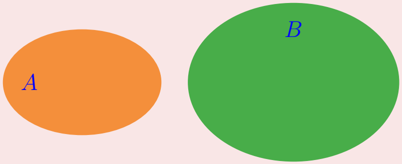


Unión e intersección de sucesos

Unión e intersección de dos sucesos A y B

- La unión de dos sucesos A y B, $A \cup B$, es el suceso que ocurre cuando ocurre A ó B, es decir cuando ocurre al menos uno de ellos. $A \cup B = \{1,\ 2,\ 4,\ 6\}$
- La intersección de dos sucesos A y B, $A \cap B$, es el suceso que ocurre cuando ocurren A y B, es decir cuando ocurren los dos a la vez. $A \cap B = \{2\}$
- Si $A \subset B$ entonces $A \cup B = B$ y $A \cap B = A$.
- Dos sucesos A y B son incompatibles cuando $A \cap B = \emptyset$.

Figuras

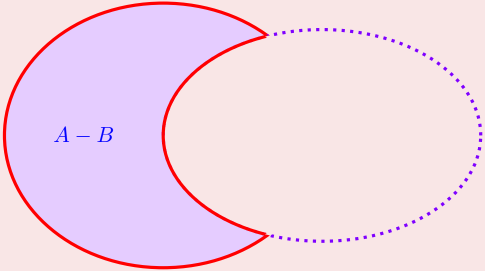


Diferencia de sucesos

Diferencia de sucesos $A - B$

- $A - B$ es el suceso formado por todos los casos de A que no son de B, es decir es el suceso que ocurre cuando ocurre A y no ocurre B.

Figuras

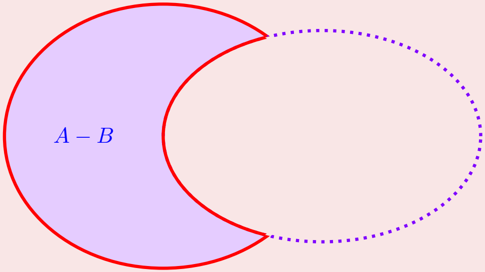


Diferencia de sucesos

Diferencia de sucesos $A - B$

- $A - B$ es el suceso formado por todos los casos de A que no son de B, es decir es el suceso que ocurre cuando ocurre A y no ocurre B.
- $A - B = A \cap \overline{B}$

Figuras

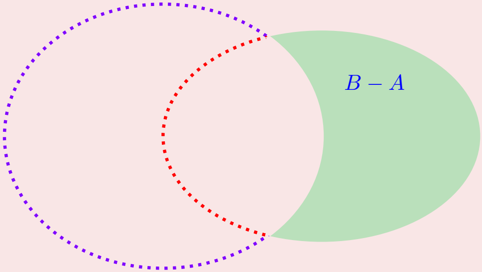


Diferencia de sucesos

Diferencia de sucesos $A - B$

- $A - B$ es el suceso formado por todos los casos de A que no son de B, es decir es el suceso que ocurre cuando ocurre A y no ocurre B.
- $A - B = A \cap \overline{B}$
- $B - A = B \cap \overline{A}$

Figuras



Diferencia de sucesos

Diferencia de sucesos $A - B$

- $A - B$ es el suceso formado por todos los casos de A que no son de B, es decir es el suceso que ocurre cuando ocurre A y no ocurre B.
- $A - B = A \cap \overline{B}$
- $B - A = B \cap \overline{A}$
- Ejemplo: $A - B = \{4,\ 6\}$
  $B - A = \{1\}$

Leyes de Morgan

Leyes de Morgan

- El complementario de la unión es la intersección de los complementarios.

$$\boxed{\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}}$$

Leyes de Morgan

Leyes de Morgan

- El complementario de la unión es la intersección de los complementarios.

$$\boxed{\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}}$$

- Lo comprobamos con nuestro ejemplo:

Leyes de Morgan

Leyes de Morgan

- El complementario de la unión es la intersección de los complementarios.

$$\boxed{\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}}$$

- Lo comprobamos con nuestro ejemplo:
  - $\begin{cases} A \cup B = \{1,\ 2,\ 4,\ 6\} \Rightarrow \overline{A \cup B} = \{3,\ 5\} \\ \overline{A} = \{1,\ 3,\ 5\}\,;\ \overline{B} = \{3,\ 4,\ 5,\ 6\} \Rightarrow \overline{A} \cap \overline{B} = \{3,\ 5\} \end{cases}$

Leyes de Morgan

Leyes de Morgan

- El complementario de la unión es la intersección de los complementarios.

$$\boxed{\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}}$$

- Lo comprobamos con nuestro ejemplo:
  - $\begin{cases} A \cup B = \{1,\ 2,\ 4,\ 6\} \Rightarrow \overline{A \cup B} = \{3,\ 5\} \\ \overline{A} = \{1,\ 3,\ 5\}\,;\ \overline{B} = \{3,\ 4,\ 5,\ 6\} \Rightarrow \overline{A} \cap \overline{B} = \{3,\ 5\} \end{cases}$
- El complementario de la intersección es la unión de los complementarios.

$$\boxed{\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}}$$

Leyes de Morgan

Leyes de Morgan

- El complementario de la unión es la intersección de los complementarios.

$$\boxed{\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}}$$

- Lo comprobamos con nuestro ejemplo:
  - $\begin{cases} A \cup B = \{1,\ 2,\ 4,\ 6\} \Rightarrow \overline{A \cup B} = \{3,\ 5\} \\ \overline{A} = \{1,\ 3,\ 5\}\,;\ \overline{B} = \{3,\ 4,\ 5,\ 6\} \Rightarrow \overline{A} \cap \overline{B} = \{3,\ 5\} \end{cases}$
- El complementario de la intersección es la unión de los complementarios.

$$\boxed{\overline{A \cap B} = \overline{A} \cup \overline{B}}$$

  - $\begin{cases} A \cap B = \{2\} \Rightarrow \overline{A \cap B} = \{1,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6\} \\ \overline{A} = \{1,\ 3,\ 5\}\,;\ \overline{B} = \{3,\ 4,\ 5,\ 6\} \Rightarrow \overline{A} \cup \overline{B} = \{1,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6\} \end{cases}$

Definición de probabilidad

Probabilidad de un suceso

- Repetimos N veces una experiencia aleatoria. Se llama **frecuencia absoluta** de un suceso S al el n.º de veces que ocurre, $f(S)$.

Definición de probabilidad

Probabilidad de un suceso

- Repetimos N veces una experiencia aleatoria. Se llama **frecuencia absoluta** de un suceso S al el n.º de veces que ocurre, $f(S)$.
- **Frecuencia relativa** de un suceso S es la proporción de veces que ocurre $h(S) = f_r(S) = \dfrac{f(S)}{N}$.

Definición de probabilidad

Probabilidad de un suceso

- Repetimos N veces una experiencia aleatoria. Se llama **frecuencia absoluta** de un suceso S al el n.º de veces que ocurre, $f(S)$.
- **Frecuencia relativa** de un suceso S es la proporción de veces que ocurre $h(S) = f_r(S) = \dfrac{f(S)}{N}$.
- Si repetimos muchas veces el experimento $f_r(S)$ tiende a estabilizarse, aproximándose a un número que es la **probabilidad de** S; $\displaystyle\lim_{N\to\infty} \frac{f(S)}{N} = P(S)$

Definición de probabilidad

Probabilidad de un suceso

- Repetimos N veces una experiencia aleatoria. Se llama **frecuencia absoluta** de un suceso S al el n.º de veces que ocurre, $f(S)$.
- **Frecuencia relativa** de un suceso S es la proporción de veces que ocurre $h(S) = f_r(S) = \dfrac{f(S)}{N}$.
- Si repetimos muchas veces el experimento $f_r(S)$ tiende a estabilizarse, aproximándose a un número que es la **probabilidad de** S; $\lim\limits_{N\to\infty} \dfrac{f(S)}{N} = P(S)$
- Este resultado se conoce como Ley de los grandes números.

Definición de probabilidad

Probabilidad de un suceso

- Repetimos N veces una experiencia aleatoria. Se llama **frecuencia absoluta** de un suceso S al el n.º de veces que ocurre, $f(S)$.
- **Frecuencia relativa** de un suceso S es la proporción de veces que ocurre $h(S) = f_r(S) = \dfrac{f(S)}{N}$.
- Si repetimos muchas veces el experimento $f_r(S)$ tiende a estabilizarse, aproximándose a un número que es la **probabilidad de** S; $\lim_{N\to\infty} \dfrac{f(S)}{N} = P(S)$
- Este resultado se conoce como Ley de los grandes números.

Axiomas de probabilidad

1. La probabilidad de un suceso es mayor que 0; $P(S) \geq 0$.

Definición de probabilidad

Probabilidad de un suceso

- Repetimos N veces una experiencia aleatoria. Se llama **frecuencia absoluta** de un suceso S al el n.º de veces que ocurre, $f(S)$.
- **Frecuencia relativa** de un suceso S es la proporción de veces que ocurre $h(S) = f_r(S) = \dfrac{f(S)}{N}$.
- Si repetimos muchas veces el experimento $f_r(S)$ tiende a estabilizarse, aproximándose a un número que es la **probabilidad de** S; $\lim\limits_{N\to\infty} \dfrac{f(S)}{N} = P(S)$
- Este resultado se conoce como Ley de los grandes números.

Axiomas de probabilidad

1. La probabilidad de un suceso es mayor que 0; $P(S) \geq 0$.
2. La probabilidad del suceso seguro es 1; $P(E) = 1$

Definición de probabilidad

Probabilidad de un suceso

- Repetimos N veces una experiencia aleatoria. Se llama **frecuencia absoluta** de un suceso S al el n.º de veces que ocurre, $f(S)$.
- **Frecuencia relativa** de un suceso S es la proporción de veces que ocurre $h(S) = f_r(S) = \dfrac{f(S)}{N}$.
- Si repetimos muchas veces el experimento $f_r(S)$ tiende a estabilizarse, aproximándose a un número que es la **probabilidad de** S; $\lim\limits_{N\to\infty} \dfrac{f(S)}{N} = P(S)$
- Este resultado se conoce como Ley de los grandes números.

Axiomas de probabilidad

1. La probabilidad de un suceso es mayor que 0; $P(S) \geq 0$.
2. La probabilidad del suceso seguro es 1; $P(E) = 1$
3. Si A y B son incompatibles, la probabilidad de la unión es la suma de las probabilidades; $A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

Definición de probabilidad

Propiedades

1. $P(\overline{A}) = 1 - P(A)$

Definición de probabilidad

Propiedades

1. $P(\overline{A}) = 1 - P(A)$
2. $P(\emptyset) = 0$

Definición de probabilidad

Propiedades

1. $P(\overline{A}) = 1 - P(A)$
2. $P(\emptyset) = 0$
3. Si $A \subset B$, entonces $P(B) = P(A) + P(B - A)$

Definición de probabilidad

Propiedades

1. $P(\overline{A}) = 1 - P(A)$
2. $P(\emptyset) = 0$
3. Si $A \subset B$, entonces $P(B) = P(A) + P(B - A)$
4. Si $A \subset B$, entonces $P(A) \leq P(B)$

Definición de probabilidad

Propiedades

1. $P(\overline{A}) = 1 - P(A)$
2. $P(\emptyset) = 0$
3. Si $A \subset B$, entonces $P(B) = P(A) + P(B - A)$
4. Si $A \subset B$, entonces $P(A) \leq P(B)$
5. Si $A_1,\ A_2,\ A_3, \ldots, A_k$ son incompatibles dos a dos, entonces $P(A_1 \cup A_2 \cup A_3 \cup \ldots \cup A_k) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) + \ldots + P(A_k)$

Definición de probabilidad

Propiedades

1. $P(\overline{A}) = 1 - P(A)$
2. $P(\emptyset) = 0$
3. Si $A \subset B$, entonces $P(B) = P(A) + P(B - A)$
4. Si $A \subset B$, entonces $P(A) \leq P(B)$
5. Si $A_1,\ A_2,\ A_3, ..., A_k$ son incompatibles dos a dos, entonces $P(A_1 \cup A_2 \cup A_3 \cup ... \cup A_k) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) + ... + P(A_k)$
6. $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$

Definición de probabilidad

Propiedades

1. $P(\overline{A}) = 1 - P(A)$
2. $P(\emptyset) = 0$
3. Si $A \subset B$, entonces $P(B) = P(A) + P(B - A)$
4. Si $A \subset B$, entonces $P(A) \leq P(B)$
5. Si $A_1,\ A_2,\ A_3, ..., A_k$ son incompatibles dos a dos, entonces $P(A_1 \cup A_2 \cup A_3 \cup ... \cup A_k) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_3) + ... + P(A_k)$
6. $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$
7. Si $S = \{x_1,\ x_2,\ x_3, ...,\ x_k\}$, entonces $P(S) = P(x_1) + P(x_2) + P(x_3) + ... +\ P(x_k)$.

Ley de Laplace

Ley de Laplace

- Consideremos una experiencia aleatoria en la que todos los casos son equiprobables, es decir:

Ley de Laplace

Ley de Laplace

- Consideremos una experiencia aleatoria en la que todos los casos son equiprobables, es decir:
  - $E = \{x_1,\ x_2,\ x_3, ..., x_n\} / P(\{x_1\}) = P(\{x_2\}) = P(\{x_3\}) = ... = P(\{x_n\}) = \dfrac{1}{n}$

Ley de Laplace

Ley de Laplace

- Consideremos una experiencia aleatoria en la que todos los casos son equiprobables, es decir:
  - $E = \{x_1,\ x_2,\ x_3, ..., x_n\} / P(\{x_1\}) = P(\{x_2\}) = P(\{x_3\}) = ... = P(\{x_n\}) = \dfrac{1}{n}$
- Sea S un suceso $S = \{x_1,\ x_2,\ x_3, ..., x_k\}$

Ley de Laplace

Ley de Laplace

- Consideremos una experiencia aleatoria en la que todos los casos son equiprobables, es decir:
  - $E = \{x_1,\ x_2,\ x_3, ..., x_n\} / P(\{x_1\}) = P(\{x_2\}) = P(\{x_3\}) = ... = P(\{x_n\}) = \dfrac{1}{n}$
- Sea S un suceso $S = \{x_1,\ x_2,\ x_3, ..., x_k\}$
- $P(S) = P(\{x_1\}) + P(\{x_2\}) + ... + P(\{x_k\}) = \dfrac{1}{n} + \dfrac{1}{n} + \dfrac{1}{n} + ... + \dfrac{1}{n} = \dfrac{k}{n}$

Ley de Laplace

Ley de Laplace

- Consideremos una experiencia aleatoria en la que todos los casos son equiprobables, es decir:
  - $E = \{x_1,\ x_2,\ x_3, ..., x_n\} / P(\{x_1\}) = P(\{x_2\}) = P(\{x_3\}) = ... = P(\{x_n\}) = \frac{1}{n}$
- Sea S un suceso $S = \{x_1,\ x_2,\ x_3, ..., x_k\}$
- $P(S) = P(\{x_1\}) + P(\{x_2\}) + ... + P(\{x_k\}) = \frac{1}{n} + \frac{1}{n} + \frac{1}{n} + ... + \frac{1}{n} = \frac{k}{n}$
- $\boxed{P(S) = \dfrac{n^o\ de\ casos\ favorables\ a\ S}{n^o\ de\ casos\ posibles} = \dfrac{k}{n}}$

Ley de Laplace

- Consideremos una experiencia aleatoria en la que todos los casos son equiprobables, es decir:
  - $E = \{x_1,\ x_2,\ x_3, ..., x_n\} / P(\{x_1\}) = P(\{x_2\}) = P(\{x_3\}) = ... = P(\{x_n\}) = \frac{1}{n}$
- Sea S un suceso $S = \{x_1,\ x_2,\ x_3, ..., x_k\}$
- $P(S) = P(\{x_1\}) + P(\{x_2\}) + ... + P(\{x_k\}) = \frac{1}{n} + \frac{1}{n} + \frac{1}{n} + ... + \frac{1}{n} = \frac{k}{n}$
- $\boxed{P(S) = \frac{n^o\ de\ casos\ favorables\ a\ S}{n^o\ de\ casos\ posibles} = \frac{k}{n}}$
- Ejemplo: Lanzar un dado

  $E = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6\};\ P(\{1\}) = P(\{2\}) = P(\{3\}) = ... = P(\{6\}) = \frac{1}{6}$

Ley de Laplace

Ley de Laplace

- Consideremos una experiencia aleatoria en la que todos los casos son equiprobables, es decir:
  - $E = \{x_1,\ x_2,\ x_3, ..., x_n\} / P(\{x_1\}) = P(\{x_2\}) = P(\{x_3\}) = ... = P(\{x_n\}) = \frac{1}{n}$
- Sea S un suceso $S = \{x_1,\ x_2,\ x_3, ..., x_k\}$
- $P(S) = P(\{x_1\}) + P(\{x_2\}) + ... + P(\{x_k\}) = \frac{1}{n} + \frac{1}{n} + \frac{1}{n} + ... + \frac{1}{n} = \frac{k}{n}$
- $\boxed{P(S) = \frac{n^o\ de\ casos\ favorables\ a\ S}{n^o\ de\ casos\ posibles} = \frac{k}{n}}$
- Ejemplo: Lanzar un dado

  $E = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6\};\ P(\{1\}) = P(\{2\}) = P(\{3\}) = ... = P(\{6\}) = \frac{1}{6}$
  - $P(obtener\ cifra\ par) = P(\{2\}) + P(\{4\}) + P(\{6\}) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

Ley de Laplace

- Consideremos una experiencia aleatoria en la que todos los casos son equiprobables, es decir:
  - $E = \{x_1,\ x_2,\ x_3, ..., x_n\} / P(\{x_1\}) = P(\{x_2\}) = P(\{x_3\}) = ... = P(\{x_n\}) = \frac{1}{n}$
- Sea S un suceso $S = \{x_1,\ x_2,\ x_3, ..., x_k\}$
- $P(S) = P(\{x_1\}) + P(\{x_2\}) + ... + P(\{x_k\}) = \frac{1}{n} + \frac{1}{n} + \frac{1}{n} + ... + \frac{1}{n} = \frac{k}{n}$
- $\boxed{P(S) = \frac{n^o\ de\ casos\ favorables\ a\ S}{n^o\ de\ casos\ posibles} = \frac{k}{n}}$
- Ejemplo: Lanzar un dado

  $E = \{1,\ 2,\ 3,\ 4,\ 5,\ 6\};\ P(\{1\}) = P(\{2\}) = P(\{3\}) = ... = P(\{6\}) = \frac{1}{6}$
  - $P(obtener\ cifra\ par) = P(\{2\}) + P(\{4\}) + P(\{6\}) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$
  - $P(obtener\ cifra\ par) = \frac{n^o\ de\ casos\ pares}{n^o\ de\ casos} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$

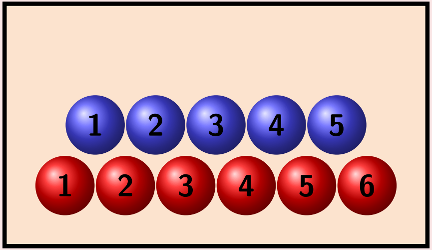
Probabilidad condicionada

Ejemplo

Al sacar una bola de la urna, calcular la probabilidad de:

- Obtener bola par. $P(par) = \dfrac{5}{11}$

Figura



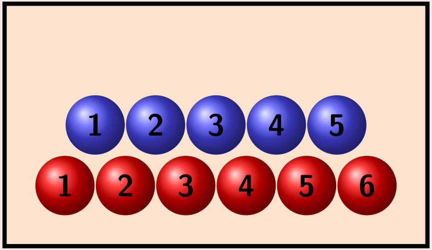
Probabilidad condicionada

Ejemplo

Al sacar una bola de la urna, calcular la probabilidad de:

- Obtener bola par. $P(par) = \dfrac{5}{11}$
- Obtener bola par sabiendo que es roja

Figura



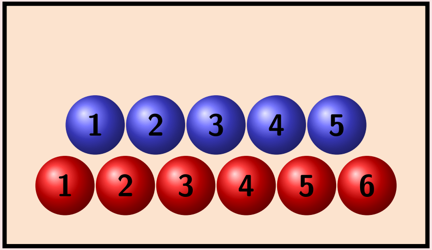
Probabilidad condicionada

Ejemplo

Al sacar una bola de la urna, calcular la probabilidad de:

- Obtener bola par. $P(par) = \dfrac{5}{11}$
- Obtener bola par sabiendo que es roja
  - $P(par/roja) = P(P/R) = \dfrac{3}{6} = \dfrac{1}{2}$

Figura



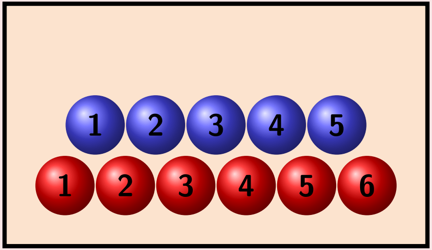
Probabilidad condicionada

Ejemplo

Al sacar una bola de la urna, calcular la probabilidad de:

- Obtener bola par. $P(par) = \dfrac{5}{11}$
- Obtener bola par sabiendo que es roja
  - $P(par/roja) = P(P/R) = \dfrac{3}{6} = \dfrac{1}{2}$
- Obtener bola roja sabiendo que es par.

Figura



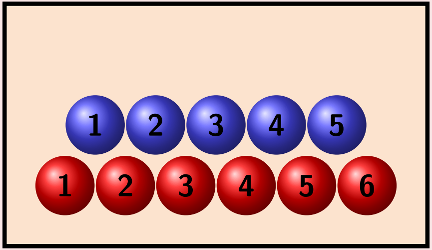
Probabilidad condicionada

Ejemplo

Al sacar una bola de la urna, calcular la probabilidad de:

- Obtener bola par. $P(par) = \dfrac{5}{11}$
- Obtener bola par sabiendo que es roja
    - $P(par/roja) = P(P/R) = \dfrac{3}{6} = \dfrac{1}{2}$
- Obtener bola roja sabiendo que es par.
    - $P(roja/par) = P(R/P) = \dfrac{3}{5}$

Figura



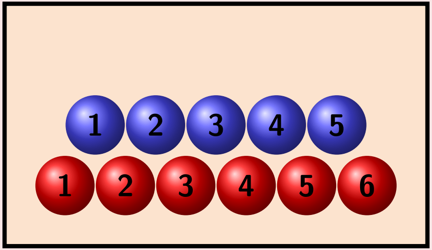
Probabilidad condicionada

Ejemplo

Al sacar una bola de la urna, calcular la probabilidad de:

- Obtener bola par. $P(par) = \dfrac{5}{11}$
- Obtener bola par sabiendo que es roja
  - $P(par/roja) = P(P/R) = \dfrac{3}{6} = \dfrac{1}{2}$
- Obtener bola roja sabiendo que es par.
  - $P(roja/par) = P(R/P) = \dfrac{3}{5}$
- Obtener bola par y roja.

Figura



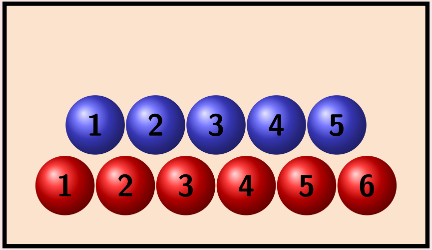
Probabilidad condicionada

Ejemplo

Al sacar una bola de la urna, calcular la probabilidad de:

- Obtener bola par. $P(par) = \dfrac{5}{11}$
- Obtener bola par sabiendo que es roja
  - $P(par/roja) = P(P/R) = \dfrac{3}{6} = \dfrac{1}{2}$
- Obtener bola roja sabiendo que es par.
  - $P(roja/par) = P(R/P) = \dfrac{3}{5}$
- Obtener bola par y roja.
  - $P(par\ y\ roja) = P(P \cap R) = \dfrac{3}{11}$

Figura



Probabilidad condicionada

Cálculo de la probabilidad condicionada

- La probabilidad de A condicionada a B es la proporción de veces que ocurre A de entre las que ocurre B.

Probabilidad condicionada

Cálculo de la probabilidad condicionada

- La probabilidad de A condicionada a B es la proporción de veces que ocurre A de entre las que ocurre B.
- $$\boxed{P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}}$$

Probabilidad condicionada

Cálculo de la probabilidad condicionada

- La probabilidad de A condicionada a B es la proporción de veces que ocurre A de entre las que ocurre B.
- $$\boxed{P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}}$$
- Despejando $$\boxed{P(A \cap B) = P(A/B) \cdot P(B)}$$

Probabilidad condicionada

Cálculo de la probabilidad condicionada

- La probabilidad de A condicionada a B es la proporción de veces que ocurre A de entre las que ocurre B.
- $$\boxed{P(A/B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}}$$
- Despejando $\boxed{P(A \cap B) = P(A/B) \cdot P(B)}$

Ejemplo de la urna

- $P(P/R) = \dfrac{P(P \cap R)}{P(R)} = \dfrac{\frac{3}{11}}{\frac{6}{11}} = \dfrac{3}{6} = \dfrac{1}{2}$

Probabilidad condicionada

Cálculo de la probabilidad condicionada

- La probabilidad de A condicionada a B es la proporción de veces que ocurre A de entre las que ocurre B.
- $\boxed{P(A/B) = \dfrac{P(A \cap B)}{P(B)}}$
- Despejando $\boxed{P(A \cap B) = P(A/B) \cdot P(B)}$

Ejemplo de la urna

- $P(P/R) = \dfrac{P(P \cap R)}{P(R)} = \dfrac{\frac{3}{11}}{\frac{6}{11}} = \dfrac{3}{6} = \dfrac{1}{2}$
- $P(R/P) = \dfrac{P(P \cap R)}{P(P)} = \dfrac{\frac{3}{11}}{\frac{5}{11}} = \dfrac{3}{5}$

Sucesos independientes

- Intuitivamente dos sucesos A y B son independientes si el que ocurra uno de ellos no afecta de ninguna forma a que ocurra el otro.

Sucesos independientes

- Intuitivamente dos sucesos A y B son independientes si el que ocurra uno de ellos no afecta de ninguna forma a que ocurra el otro.
- A y B son independientes cuando:

Sucesos independientes

- Intuitivamente dos sucesos A y B son independientes si el que ocurra uno de ellos no afecta de ninguna forma a que ocurra el otro.
- A y B son independientes cuando:
  - $P(A/B) = P(A)$ o $P(B/A) = P(B)$

Sucesos independientes

- Intuitivamente dos sucesos A y B son independientes si el que ocurra uno de ellos no afecta de ninguna forma a que ocurra el otro.
- A y B son independientes cuando:
  - $P(A/B) = P(A)$ o $P(B/A) = P(B)$
- En tal caso se cumple: $\boxed{P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)}$

Sucesos independientes

- Intuitivamente dos sucesos A y B son independientes si el que ocurra uno de ellos no afecta de ninguna forma a que ocurra el otro.
- A y B son independientes cuando:
  - $P(A/B) = P(A)$ o $P(B/A) = P(B)$
- En tal caso se cumple: $\boxed{P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)}$

Mascotas en una comunidad de vecinos

	Perros	No perros	
Gatos	3	5	8
No gatos	12	20	32
	15	25	40

Sucesos independientes

- Intuitivamente dos sucesos A y B son independientes si el que ocurra uno de ellos no afecta de ninguna forma a que ocurra el otro.
- A y B son independientes cuando:
  - $P(A/B) = P(A)$ o $P(B/A) = P(B)$
- En tal caso se cumple: $\boxed{P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)}$

Mascotas en una comunidad de vecinos

	Perros	No perros	
Gatos	3	5	8
No gatos	12	20	32
	15	25	40
- Al elegir un vecino al azar tenemos las siguientes probabilidades:

Sucesos independientes

- Intuitivamente dos sucesos A y B son independientes si el que ocurra uno de ellos no afecta de ninguna forma a que ocurra el otro.
- A y B son independientes cuando:
  - $P(A/B) = P(A)$ o $P(B/A) = P(B)$
- En tal caso se cumple: $\boxed{P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)}$

Mascotas en una comunidad de vecinos

	Perros	No perros	
Gatos	3	5	8
No gatos	12	20	32
	15	25	40

- Al elegir un vecino al azar tenemos las siguientes probabilidades:
- $P(G) = \frac{8}{40} = \frac{1}{5}$; $P(G/P) = \frac{3}{15} = \frac{1}{5}$

Sucesos independientes

- Intuitivamente dos sucesos A y B son independientes si el que ocurra uno de ellos no afecta de ninguna forma a que ocurra el otro.
- A y B son independientes cuando:
  - $P(A/B) = P(A)$ o $P(B/A) = P(B)$
- En tal caso se cumple: $\boxed{P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)}$

Mascotas en una comunidad de vecinos

	Perros	No perros	
Gatos	3	5	8
No gatos	12	20	32
	15	25	40

- Al elegir un vecino al azar tenemos las siguientes probabilidades:
- $P(G) = \frac{8}{40} = \frac{1}{5}$; $P(G/P) = \frac{3}{15} = \frac{1}{5}$
- $P(P) = \frac{15}{40} = \frac{3}{8}$; $P(P/G) = \frac{3}{8}$

Sucesos independientes

- Intuitivamente dos sucesos A y B son independientes si el que ocurra uno de ellos no afecta de ninguna forma a que ocurra el otro.
- A y B son independientes cuando:
  - $P(A/B) = P(A)$ o $P(B/A) = P(B)$
- En tal caso se cumple: $\boxed{P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)}$

Mascotas en una comunidad de vecinos

	Perros	No perros	
Gatos	3	5	8
No gatos	12	20	32
	15	25	40

- Al elegir un vecino al azar tenemos las siguientes probabilidades:
- $P(G) = \frac{8}{40} = \frac{1}{5}$; $P(G/P) = \frac{3}{15} = \frac{1}{5}$
- $P(P) = \frac{15}{40} = \frac{3}{8}$; $P(P/G) = \frac{3}{8}$
- $P(P \cap G) = \frac{3}{40} = P(P) \cdot P(G) = \frac{3}{8} \cdot \frac{1}{5}$

Sucesos independientes

- Intuitivamente dos sucesos A y B son independientes si el que ocurra uno de ellos no afecta de ninguna forma a que ocurra el otro.
- A y B son independientes cuando:
    - $P(A/B) = P(A)$ o $P(B/A) = P(B)$
- En tal caso se cumple: $\boxed{P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)}$

Mascotas en una comunidad de vecinos

	Perros	No perros	
Gatos	3	5	8
No gatos	12	20	32
	15	25	40

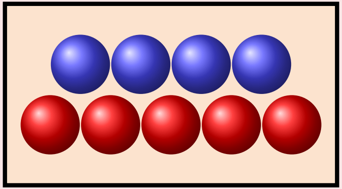
- Al elegir un vecino al azar tenemos las siguientes probabilidades:
- $P(G) = \dfrac{8}{40} = \dfrac{1}{5}$; $P(G/P) = \dfrac{3}{15} = \dfrac{1}{5}$
- $P(P) = \dfrac{15}{40} = \dfrac{3}{8}$; $P(P/G) = \dfrac{3}{8}$
- $P(P \cap G) = \dfrac{3}{40} = P(P) \cdot P(G) = \dfrac{3}{8} \cdot \dfrac{1}{5}$
- Los sucesos P y G son independientes.

Experiencias compuestas

- Una experiencia es compuesta cuando se distinguen claramente en ella dos o más etapas.

Con reemplazamiento

Sacar dos bolas de la urna



Sin reemplazamiento

Experiencias compuestas

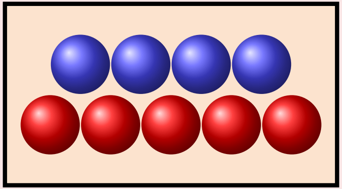
Experiencias compuestas

- Una experiencia es compuesta cuando se distinguen claramente en ella dos o más etapas.

Con reemplazamiento

- Etapas independientes.

Sacar dos bolas de la urna



Sin reemplazamiento

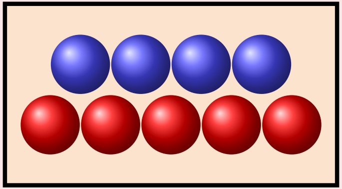
Experiencias compuestas

- Una experiencia es compuesta cuando se distinguen claramente en ella dos o más etapas.

Con reemplazamiento

- Etapas independientes.
- $P(R_1) = \dfrac{5}{9}$

Sacar dos bolas de la urna



Sin reemplazamiento

Experiencias compuestas

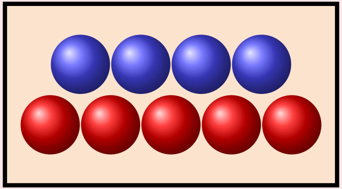
Experiencias compuestas

- Una experiencia es compuesta cuando se distinguen claramente en ella dos o más etapas.

Con reemplazamiento

- Etapas independientes.
- $P(R_1) = \dfrac{5}{9}$
- $P(R_2) = \dfrac{5}{9}$

Sacar dos bolas de la urna



Sin reemplazamiento

Experiencias compuestas

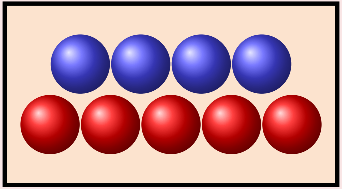
Experiencias compuestas

- Una experiencia es compuesta cuando se distinguen claramente en ella dos o más etapas.

Con reemplazamiento

- Etapas independientes.
- $P(R_1) = \frac{5}{9}$
- $P(R_2) = \frac{5}{9}$
- $P(R_1 \cap R_2) = P(R_1) \cdot P(R_2) = \frac{5}{9} \cdot \frac{5}{9} = \frac{25}{81}$

Sacar dos bolas de la urna



Sin reemplazamiento

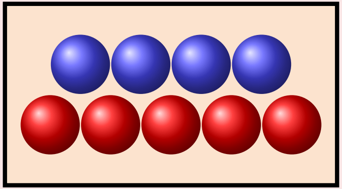
Experiencias compuestas

- Una experiencia es compuesta cuando se distinguen claramente en ella dos o más etapas.

Con reemplazamiento

- Etapas independientes.
- $P(R_1) = \dfrac{5}{9}$
- $P(R_2) = \dfrac{5}{9}$
- $P(R_1 \cap R_2) = P(R_1) \cdot P(R_2) = \dfrac{5}{9} \cdot \dfrac{5}{9} = \dfrac{25}{81}$

Sacar dos bolas de la urna



Sin reemplazamiento

- Etapas dependientes.

Experiencias compuestas

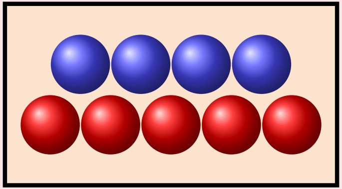
Experiencias compuestas

- Una experiencia es compuesta cuando se distinguen claramente en ella dos o más etapas.

Con reemplazamiento

- Etapas independientes.
- $P(R_1) = \dfrac{5}{9}$
- $P(R_2) = \dfrac{5}{9}$
- $P(R_1 \cap R_2) = P(R_1) \cdot P(R_2) = \dfrac{5}{9} \cdot \dfrac{5}{9} = \dfrac{25}{81}$

Sacar dos bolas de la urna



Sin reemplazamiento

- Etapas dependientes.
- $P(R_1) = \dfrac{5}{9}$

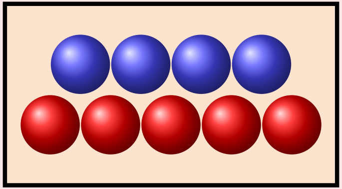
Experiencias compuestas

- Una experiencia es compuesta cuando se distinguen claramente en ella dos o más etapas.

Con reemplazamiento

- Etapas independientes.
- $P(R_1) = \dfrac{5}{9}$
- $P(R_2) = \dfrac{5}{9}$
- $P(R_1 \cap R_2) = P(R_1) \cdot P(R_2) = \dfrac{5}{9} \cdot \dfrac{5}{9} = \dfrac{25}{81}$

Sacar dos bolas de la urna



Sin reemplazamiento

- Etapas dependientes.
- $P(R_1) = \dfrac{5}{9}$
- $P(R_2/R_1) = \dfrac{4}{8} = \dfrac{1}{2}$

Experiencias compuestas

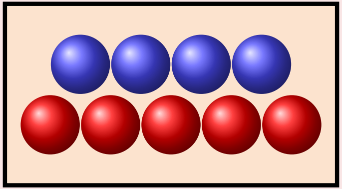
Experiencias compuestas

- Una experiencia es compuesta cuando se distinguen claramente en ella dos o más etapas.

Con reemplazamiento

- Etapas independientes.
- $P(R_1) = \frac{5}{9}$
- $P(R_2) = \frac{5}{9}$
- $P(R_1 \cap R_2) = P(R_1) \cdot P(R_2) = \frac{5}{9} \cdot \frac{5}{9} = \frac{25}{81}$

Sacar dos bolas de la urna

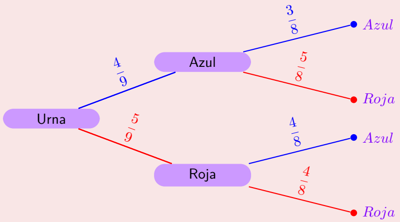


Sin reemplazamiento

- Etapas dependientes.
- $P(R_1) = \frac{5}{9}$
- $P(R_2/R_1) = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$
- $P(R_1 \cap R_2) = P(R_1) \cdot P(R_2/R_1) = \frac{5}{9} \cdot \frac{1}{2} = \frac{5}{18}$

Experiencias compuestas

Diagrama de árbol



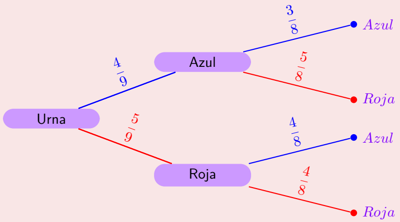
Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

- $P(A_1 \cap A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2/A_1) = \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8} = \frac{1}{6}$

Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

Experiencias compuestas

Diagrama de árbol



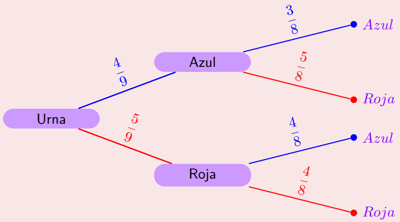
Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

- $P(A_1 \cap A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2/A_1) = \dfrac{4}{9} \cdot \dfrac{3}{8} = \dfrac{1}{6}$
- $P(A_1 \cap R_2) = P(A_1) \cdot P(R_2/A_1) = \dfrac{4}{9} \cdot \dfrac{5}{8} = \dfrac{5}{18}$

Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

Experiencias compuestas

Diagrama de árbol



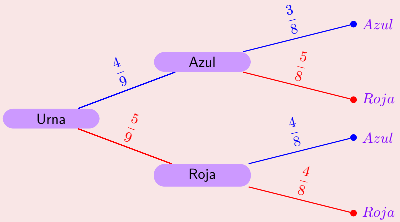
Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

- $P(A_1 \cap A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2/A_1) = \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8} = \frac{1}{6}$
- $P(A_1 \cap R_2) = P(A_1) \cdot P(R_2/A_1) = \frac{4}{9} \cdot \frac{5}{8} = \frac{5}{18}$
- $P(R_1 \cap A_2) = P(R_1) \cdot P(A_2/R_1) = \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} = \frac{5}{18}$

Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

Experiencias compuestas

Diagrama de árbol

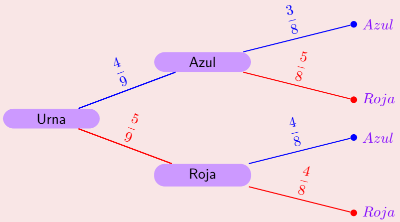


Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

- $P(A_1 \cap A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2/A_1) = \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8} = \frac{1}{6}$
- $P(A_1 \cap R_2) = P(A_1) \cdot P(R_2/A_1) = \frac{4}{9} \cdot \frac{5}{8} = \frac{5}{18}$
- $P(R_1 \cap A_2) = P(R_1) \cdot P(A_2/R_1) = \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} = \frac{5}{18}$
- $P(R_1 \cap R_2) = P(R_1) \cdot P(R_2/R_1) = \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} = \frac{5}{18}$

Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

Diagrama de árbol



Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

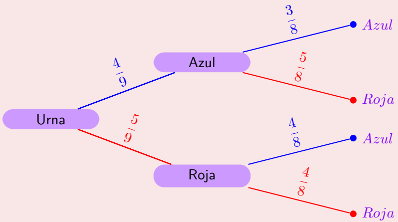
- $P(A_1 \cap A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2/A_1) = \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8} = \frac{1}{6}$
- $P(A_1 \cap R_2) = P(A_1) \cdot P(R_2/A_1) = \frac{4}{9} \cdot \frac{5}{8} = \frac{5}{18}$
- $P(R_1 \cap A_2) = P(R_1) \cdot P(A_2/R_1) = \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} = \frac{5}{18}$
- $P(R_1 \cap R_2) = P(R_1) \cdot P(R_2/R_1) = \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} = \frac{5}{18}$

Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

- $P(A_2) = P(A_1 \cap A_2) + (R_1 \cap A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2/A_1) + P(R_1) \cdot P(A_2/R_1)$

Experiencias compuestas

Diagrama de árbol



Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

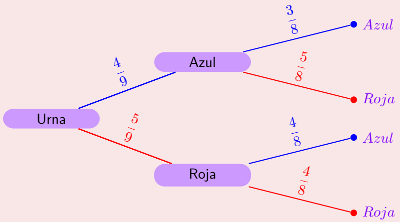
- $P(A_1 \cap A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2/A_1) = \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8} = \frac{1}{6}$
- $P(A_1 \cap R_2) = P(A_1) \cdot P(R_2/A_1) = \frac{4}{9} \cdot \frac{5}{8} = \frac{5}{18}$
- $P(R_1 \cap A_2) = P(R_1) \cdot P(A_2/R_1) = \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} = \frac{5}{18}$
- $P(R_1 \cap R_2) = P(R_1) \cdot P(R_2/R_1) = \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} = \frac{5}{18}$

Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

- $P(A_2) = P(A_1 \cap A_2) + (R_1 \cap A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2/A_1) + P(R_1) \cdot P(A_2/R_1)$
  - $P(A_2) = \frac{1}{6} + \frac{5}{18} = \frac{4}{9}$

Experiencias compuestas

Diagrama de árbol



Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

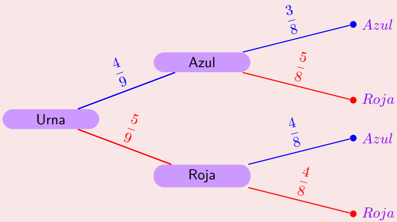
- $P(A_1 \cap A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2/A_1) = \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8} = \frac{1}{6}$
- $P(A_1 \cap R_2) = P(A_1) \cdot P(R_2/A_1) = \frac{4}{9} \cdot \frac{5}{8} = \frac{5}{18}$
- $P(R_1 \cap A_2) = P(R_1) \cdot P(A_2/R_1) = \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} = \frac{5}{18}$
- $P(R_1 \cap R_2) = P(R_1) \cdot P(R_2/R_1) = \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} = \frac{5}{18}$

Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

- $P(A_2) = P(A_1 \cap A_2) + (R_1 \cap A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2/A_1) + P(R_1) \cdot P(A_2/R_1)$
  - $P(A_2) = \frac{1}{6} + \frac{5}{18} = \frac{4}{9}$
- $P(R_2) = P(A_1 \cap R_2) + P(R_1 \cap R_2) = P(A_1) \cdot P(R_2/A_1) + P(R_1) \cdot P(R_2/R_1)$

Experiencias compuestas

Diagrama de árbol



Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

- $P(A_1 \cap A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2/A_1) = \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8} = \frac{1}{6}$
- $P(A_1 \cap R_2) = P(A_1) \cdot P(R_2/A_1) = \frac{4}{9} \cdot \frac{5}{8} = \frac{5}{18}$
- $P(R_1 \cap A_2) = P(R_1) \cdot P(A_2/R_1) = \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} = \frac{5}{18}$
- $P(R_1 \cap R_2) = P(R_1) \cdot P(R_2/R_1) = \frac{5}{9} \cdot \frac{4}{8} = \frac{5}{18}$

Cálculo de probabilidades en diagrama de árbol

- $P(A_2) = P(A_1 \cap A_2) + (R_1 \cap A_2) = P(A_1) \cdot P(A_2/A_1) + P(R_1) \cdot P(A_2/R_1)$
  - $P(A_2) = \frac{1}{6} + \frac{5}{18} = \frac{4}{9}$
- $P(R_2) = P(A_1 \cap R_2) + P(R_1 \cap R_2) = P(A_1) \cdot P(R_2/A_1) + P(R_1) \cdot P(R_2/R_1)$
  - $P(R_2) = \frac{5}{18} + \frac{5}{18} = \frac{5}{9}$

Ley de la Probabilidad Total

Ley de la Probabilidad Total

- Estamos en la situación de calcular la probabilidad de un suceso B cuyos resultados dependen de un experimento previo.

Ley de la Probabilidad Total

Ley de la Probabilidad Total

- Estamos en la situación de calcular la probabilidad de un suceso B cuyos resultados dependen de un experimento previo.
- Sean $A_1,\ A_2...,A_n$ los sucesos del primer experimento tales que:

Ley de la Probabilidad Total

Ley de la Probabilidad Total

- Estamos en la situación de calcular la probabilidad de un suceso B cuyos resultados dependen de un experimento previo.
- Sean $A_1,\ A_2...,A_n$ los sucesos del primer experimento tales que:
  - Son incompatibles dos a dos.

Ley de la Probabilidad Total

Ley de la Probabilidad Total

- Estamos en la situación de calcular la probabilidad de un suceso B cuyos resultados dependen de un experimento previo.
- Sean $A_1,\ A_2...,A_n$ los sucesos del primer experimento tales que:
  - Son incompatibles dos a dos.
  - $A_1 \cup A_2 \cup ... \cup A_n = E$

Ley de la Probabilidad Total

Ley de la Probabilidad Total

- Estamos en la situación de calcular la probabilidad de un suceso B cuyos resultados dependen de un experimento previo.
- Sean $A_1,\ A_2..., A_n$ los sucesos del primer experimento tales que:
  - Son incompatibles dos a dos.
  - $A_1 \cup A_2 \cup ... \cup A_n = E$
- Del suceso B se conocen las probabilidades condicionales $P(B/A_i)$.

Ley de la Probabilidad Total

Ley de la Probabilidad Total

- Estamos en la situación de calcular la probabilidad de un suceso B cuyos resultados dependen de un experimento previo.
- Sean $A_1,\ A_2...,A_n$ los sucesos del primer experimento tales que:
  - Son incompatibles dos a dos.
  - $A_1 \cup A_2 \cup ... \cup A_n = E$
- Del suceso B se conocen las probabilidades condicionales $P(B/A_i)$.
- La probabilidad del suceso B viene dada por la expresión:

Ley de la Probabilidad Total

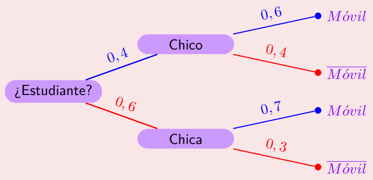
Ley de la Probabilidad Total

- Estamos en la situación de calcular la probabilidad de un suceso B cuyos resultados dependen de un experimento previo.
- Sean $A_1,\ A_2...,A_n$ los sucesos del primer experimento tales que:
  - Son incompatibles dos a dos.
  - $A_1 \cup A_2 \cup ... \cup A_n = E$
- Del suceso B se conocen las probabilidades condicionales $P(B/A_i)$.
- La probabilidad del suceso B viene dada por la expresión:
- $$\boxed{P(B) = \sum_{i=1}^{n} P(A_i) \cdot P(B/A_i)}$$

Ejemplo

- El 60 % de los chicos de una clase tienen móvil, y el 70 % de las chicas también. Si escogemos un estudiante al azar, ¿cuál es la probabilidad de que tenga móvil si en esa clase hay un 40 % de chicos?

Diagrama de árbol

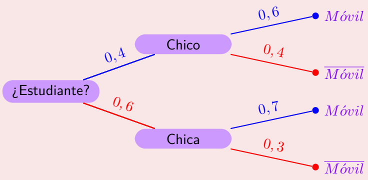


Ejemplo

Ejemplo

- El 60 % de los chicos de una clase tienen móvil, y el 70 % de las chicas también. Si escogemos un estudiante al azar, ¿cuál es la probabilidad de que tenga móvil si en esa clase hay un 40 % de chicos?
- $P(M) = P(♂) \cdot P(M/♂) + P(♀) \cdot P(M/♀)$

Diagrama de árbol

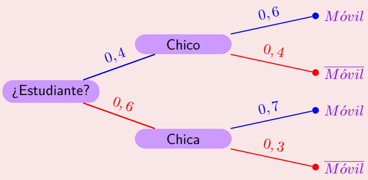


Ejemplo

Ejemplo

- El 60 % de los chicos de una clase tienen móvil, y el 70 % de las chicas también. Si escogemos un estudiante al azar, ¿cuál es la probabilidad de que tenga móvil si en esa clase hay un 40 % de chicos?
- $P(M) = P(♂) \cdot P(M/♂) + P(♀) \cdot P(M/♀)$
- $P(M) = 0,4 \cdot 0,6 + 0,6 \cdot 0,7 = 0,66$

Diagrama de árbol



Probabilidad a posteriori

Fórmula de Bayes

La Fórmula de Bayes

- Queremos calcular ahora la probabilidad del suceso A_i de la primera etapa sabiendo que ha ocurrido B en la 2ª etapa.

Probabilidad a posteriori

Fórmula de Bayes

La Fórmula de Bayes

- Queremos calcular ahora la probabilidad del suceso A_i de la primera etapa sabiendo que ha ocurrido B en la 2ª etapa.
- Intuitivamente es la proporción de veces que ha ocurrido A_i entre las que ha ocurrido B.

Probabilidad a posteriori

Fórmula de Bayes

La Fórmula de Bayes

- Queremos calcular ahora la probabilidad del suceso A_i de la primera etapa sabiendo que ha ocurrido B en la 2ª etapa.
- Intuitivamente es la proporción de veces que ha ocurrido A_i entre las que ha ocurrido B.
  - $P(A_i/B) = \dfrac{P(A_i \cap B)}{P(B)}$

Probabilidad a posteriori

Fórmula de Bayes

La Fórmula de Bayes

- Queremos calcular ahora la probabilidad del suceso A_i de la primera etapa sabiendo que ha ocurrido B en la 2ª etapa.
- Intuitivamente es la proporción de veces que ha ocurrido A_i entre las que ha ocurrido B.
  - $P(A_i/B) = \dfrac{P(A_i \cap B)}{P(B)}$
- El numerador lo podemos expresar como: $P(A_i \cap B) = P(A_i) \cdot P(B/A_i)$

Probabilidad a posteriori

Fórmula de Bayes

La Fórmula de Bayes

- Queremos calcular ahora la probabilidad del suceso A_i de la primera etapa sabiendo que ha ocurrido B en la 2ª etapa.
- Intuitivamente es la proporción de veces que ha ocurrido A_i entre las que ha ocurrido B.
  - $P(A_i/B) = \dfrac{P(A_i \cap B)}{P(B)}$
- El numerador lo podemos expresar como: $P(A_i \cap B) = P(A_i) \cdot P(B/A_i)$
- Sustituyendo obtenemos la Fórmula de Bayes $\boxed{P(A_i/B) = \dfrac{P(A_i) \cdot P(B/A_i)}{P(B)}}$

Ejemplo

- Tenemos una urna A con 7 bolas rojas y 5 azules, y una urna B con 7 bolas azules y 4 rojas. Tiramos un dado: si sale un 1 o un 2, obtenemos bola de la urna A. En caso contrario de la B. Si hemos obtenido una bola roja, ¿cuál es la probabilidad de que sea de la urna A?

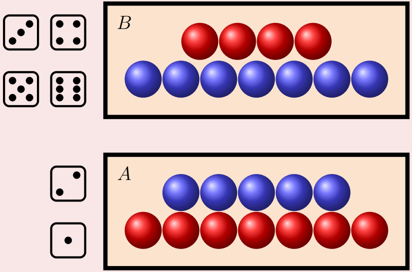
Ejemplo

- Tenemos una urna A con 7 bolas rojas y 5 azules, y una urna B con 7 bolas azules y 4 rojas. Tiramos un dado: si sale un 1 o un 2, obtenemos bola de la urna A. En caso contrario de la B. Si hemos obtenido una bola roja, ¿cuál es la probabilidad de que sea de la urna A?

Solución

- $P(A/R) = \dfrac{P(A) \cdot P(R/A)}{P(R)}$

Figuras



Probabilidad a posteriori

Fórmula de Bayes

Ejemplo

- Tenemos una urna A con 7 bolas rojas y 5 azules, y una urna B con 7 bolas azules y 4 rojas. Tiramos un dado: si sale un 1 o un 2, obtenemos bola de la urna A. En caso contrario de la B. Si hemos obtenido una bola roja, ¿cuál es la probabilidad de que sea de la urna A?

Solución

- $P(A/R) = \dfrac{P(A)\cdot P(R/A)}{P(R)}$
- $P(A/R) = \dfrac{\frac{1}{3}\cdot\frac{7}{12}}{\frac{1}{3}\cdot\frac{7}{12}+\frac{2}{3}\cdot\frac{4}{11}} = \dfrac{77}{133}$

Figuras