PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

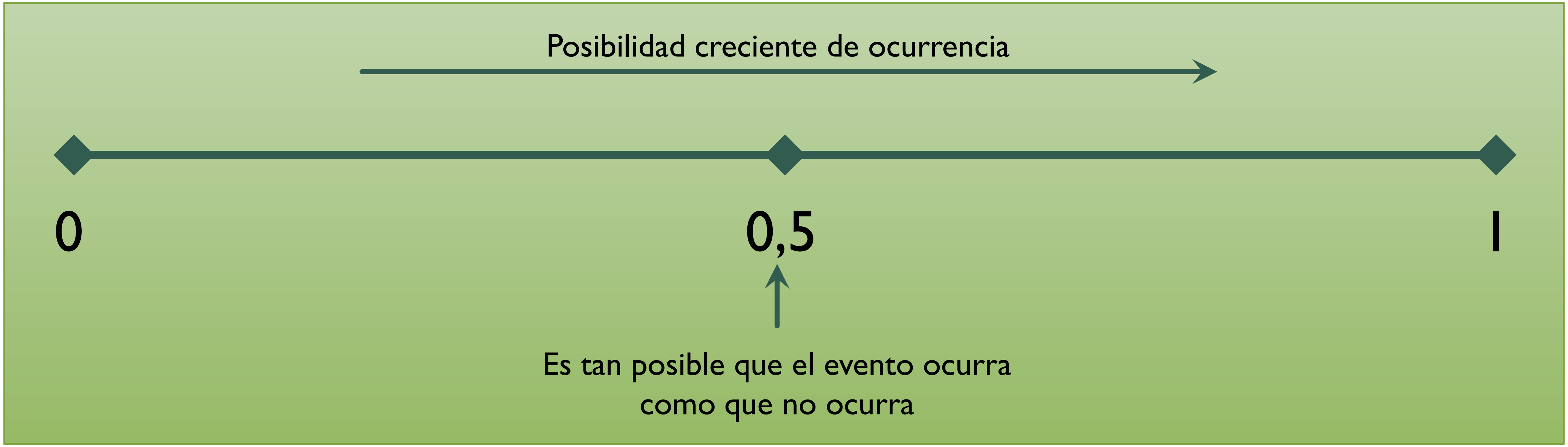
ING. LAURA SUAREZ

UNIDAD 2

PROBABILIDAD

PROBABILIDAD

- 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.
- Los valores de probabilidad se encuentran en una escala de 0 a 1.



CONCEPTOS

En el contexto de la probabilidad, un **experimento** es un proceso que **genera resultados** definidos. Y en cada una de las repeticiones del experimento, habrá uno y sólo uno de los posibles resultados experimentales. Por ejemplo:

Experimento	Resultado experimental
Lanzar una moneda	Cara, cruz
Tomar una pieza para inspeccionarla	Con defecto, sin defecto
Realizar una llamada de ventas	Hay compra, no hay compra
Lanzar un dado	1, 2, 3, 4, 5, 6
Jugar un partido de futbol	Ganar, perder, empatar

CONCEPTOS

El espacio muestral de un experimento es el conjunto de todos los resultados experimentales.

Experimento	Resultado experimental
Lanzar una moneda	Cara, cruz
Tomar una pieza para inspeccionarla	Con defecto, sin defecto
Realizar una llamada de ventas	Hay compra, no hay compra
Lanzar un dado	1, 2, 3, 4, 5, 6
Jugar un partido de futbol	Ganar, perder, empatar

$S = \{Cara, cruz\}$

$S = \{Defectuosa, no\ defectuosa\}$

$S = \{1,2,3,4,5,6\}$

CONCEPTOS

- Suceso

  Cada elemento en un espacio muestral se llama suceso o punto muestral. Si el espacio muestral tiene un número finito de elementos, podemos listarlos

- Eventos

  Uno o más elementos forman un evento. Un evento es un subconjunto de un espacio muestral.

REGLA DE LAPLACE

- Si realizamos un experimento aleatorio en el que hay n elementos, todos igualmente probables, entonces si A es un suceso, la probabilidad de que ocurra el suceso A es:

$$P(A) = \frac{número\ de\ casos\ favorables\ a\ A}{Número\ de\ casos\ posibles}$$

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

CONCEPTOS

- Evento independientes

$$P(B/A) = P(B) \qquad\qquad P(A/B) = P(A)$$

- Eventos mutuamente excluyentes

$$P(A \cap B) = 0$$

TÉCNICAS DE CONTEO

REGLA DE LAPLACE

Si realizamos un experimento aleatorio en el que hay n elementos, todos igualmente probables, entonces si A es un suceso, la probabilidad de que ocurra el suceso A es:

$$P(A) = \frac{número\ de\ casos\ favorables\ a\ A}{Número\ de\ casos\ posibles}$$

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

TÉCNICAS DE CONTEO

- Permutaciones : El orden importa

- Combinaciones: El orden no importa

TÉCNICAS DE CONTEO

	El orden no importa	**El orden importa**
Se pueden repetir los elementos	Combinaciones con repetición	Permutaciones con repetición
No se pueden repetir los elementos	Combinaciones sin repetición	Permutaciones sin repetición

EJEMPLO

Si tenemos un grupo de 3 elementos (1; 2; 3) y queremos hacer grupos de dos elementos:

Combinaciones sin repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3
Combinaciones con repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3 ; 1 1 ; 2 2 ; 3 3
Permutaciones sin repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3 ; 2 1 ; 3 1 ; 3 2
Permutaciones con repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3 ; 1 1 ; 2 2 ; 3 3 ; 2 1 ; 3 1 ; 3 2

FACTORIAL

- La función factorial se representa con signo de exclamación “!” detrás de un numero; que indica que se debe multiplicar el número por todos los números enteros positivos que hay entre ese numero y 1

$$3! = 3.2.1 = 6$$

$$0! = 1$$

$$6! = 6.5.4.3.2.1 = 720$$

FACTORIAL

$$3! = 3.2.1 = 6$$

$$6! = 6.5.4.3.2.1 = 720$$

$$\frac{6!}{3!} = \frac{6.5.4.\cancel{3.2.1}}{\cancel{3.2.1}} = 6 \ .5 \ . \ 4 = 120$$

TÉCNICAS DE CONTEO

C_2^3	**Combinaciones sin repetición**	1 2 ; 1 3 ; 2 3
	Combinaciones con repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3 ; 1 1 ; 2 2 ; 3 3
	Permutaciones sin repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3 ; 2 1 ; 3 1 ; 3 2
	Permutaciones con repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3 ; 1 1 ; 2 2 ; 3 3 ; 2 1 ; 3 1 ; 3 2

$$C_x^n = \frac{n!}{x!\,(n-x)!}$$

TÉCNICAS DE CONTEO

C_2^3	Combinaciones sin repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3
Cr_2^3	**Combinaciones con repetición**	1 2 ; 1 3 ; 2 3 ; 1 1 ; 2 2 ; 3 3
	Permutaciones sin repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3 ; 2 1 ; 3 1 ; 3 2
	Permutaciones con repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3 ; 1 1 ; 2 2 ; 3 3 ; 2 1 ; 3 1 ; 3 2

$$Cr_x^n = \frac{(n+x-1)!}{x!\,(n-1)!}$$

TÉCNICAS DE CONTEO

C_2^3	Combinaciones sin repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3
Cr_2^3	Combinaciones con repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3 ; 1 1 ; 2 2 ; 3 3
P_2^3	**Permutaciones sin repetición**	1 2 ; 1 3 ; 2 3 ; 2 1 ; 3 1 ; 3 2
	Permutaciones con repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3 ; 1 1 ; 2 2 ; 3 3 ; 2 1 ; 3 1 ; 3 2

$$P_x^n = \frac{n!}{(n-x)!}$$

TÉCNICAS DE CONTEO

$\boldsymbol{C_2^3}$	Combinaciones sin repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3
$\boldsymbol{Cr_2^3}$	Combinaciones con repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3 ; 1 1 ; 2 2 ; 3 3
$\boldsymbol{P_2^3}$	Permutaciones sin repetición	1 2 ; 1 3 ; 2 3 ; 2 1 ; 3 1 ; 3 2
$\boldsymbol{Pr_2^3}$	**Permutaciones con repetición**	1 2 ; 1 3 ; 2 3 ; 1 1 ; 2 2 ; 3 3 ; 2 1 ; 3 1 ; 3 2

$$Pr_x^n = n^x$$

EJEMPLO

¿De cuántas maneras es posible seleccionar tres objetos de un conjunto de seis objetos? Use las letras A, B, C, D, E y F para identificar a los objetos y enumere todas las combinaciones diferentes de tres objetos.

Es una combinación, donde n=6 y x=3

$$C_3^6 = \frac{6!}{3!\,(6-3)!}$$

$$C_3^6 = \frac{720}{6\,.\,6}$$

$$C_3^6 = 20$$

Existen 20 Combinaciones posibles

ABC, ABD, ABE, ABF
ACD, ACE, ACF
ADE, ADF
AEF
BCD, BCE, BCF
BDE, BDF
BEF
CDE, CDF
CEF
DEF

EJEMPLO

¿Cuántas permutaciones de tres objetos se pueden seleccionar de un grupo de seis objetos? Use las letras A, B, C, D, E y F para identificar a los objetos y enumere cada una de las permutaciones factibles para los objetos B, D y F.

Es una permutación, donde n=6 y x=3

$$P_3^6 = \frac{6!}{(6-3)!}$$

$$P_3^6 = \frac{720}{6}$$

$$P_3^6 = 120$$

$\Rightarrow$ Existen 120 permutaciones posibles

BDF, BFD,
FBD, FDB,
DBF, DFB

EJEMPLO

- Eduardo, Carlos y Sergio se han presentado a un concurso de pintura. El concurso otorga USD 200 al primer lugar y USD100 al segundo. ¿De cuántas formas se pueden repartir los premios de primer y segundo lugar?

Es una permutación, donde n=3 y x=2

$$P_x^n = \frac{n!}{(n-x)!}$$

$$P_3^6 = \frac{3!}{(3-2)!}$$

$$P_3^6 = \frac{6}{1}$$

$$P_3^6 = 6$$

EJEMPLO

- Se va a programar un torneo de ajedrez para los 10 integrantes de un club. ¿Cuántos partidos se deben programar si cada integrante jugará con cada uno de los demás sin partidos de revancha?

Es una combinación, donde n=10 y x=2

$$C_x^n = \frac{n!}{x!\,(n-x)!}$$

$$C_2^{10} = \frac{10!}{2!\,(10-2)!}$$

$$C_2^{10} = \frac{10\,.\,9\,.\,8!}{2!\,8!}$$

$$C_2^{10} = \frac{90}{2!} = 45$$

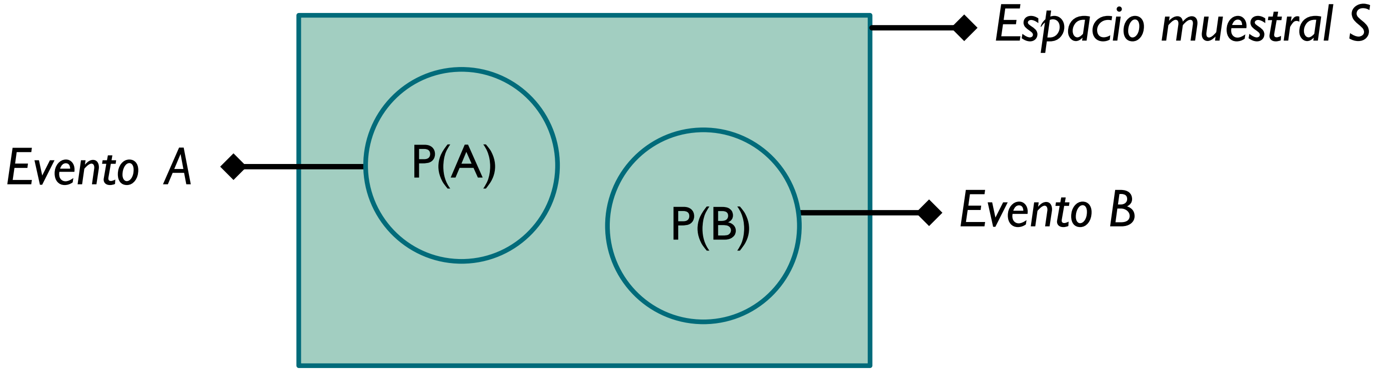
HERRAMIENTAS PARA RESOLVER PROBLEMAS DE PROBABILIDAD

1. Teoría de conjuntos
2. Diagrama de árbol
3. Tabla de contingencia
4. Teorema de Bayes

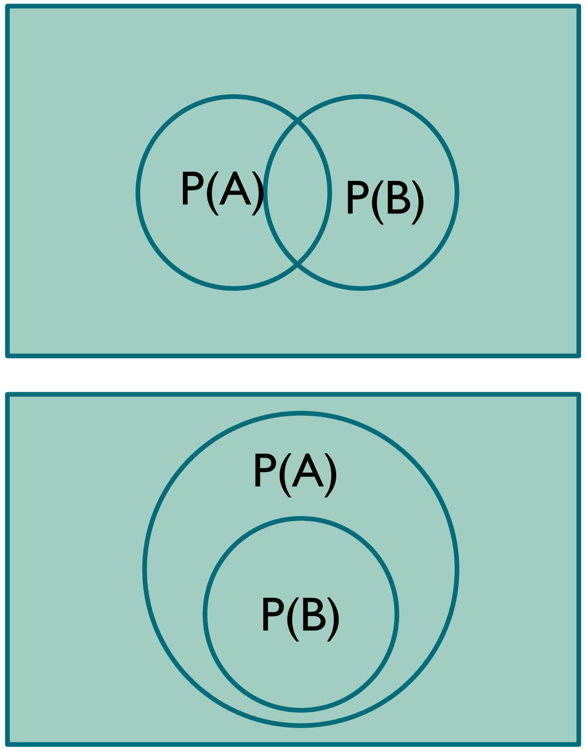
1. TEORÍA DE CONJUNTOS

Eventos mutuamente excluyentes

Eventos mutuamente excluyentes

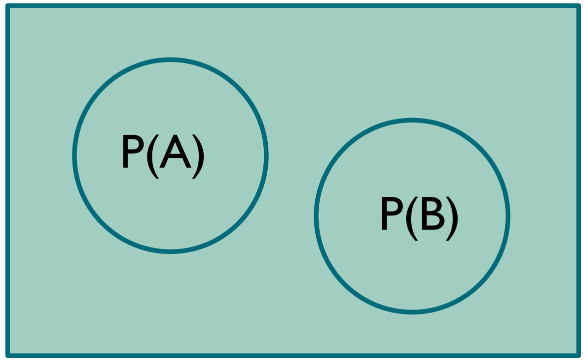


No son eventos mutuamente excluyentes

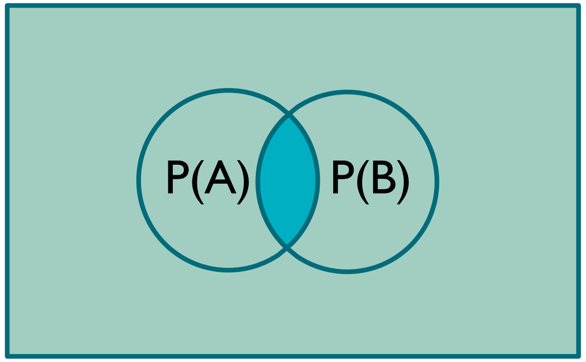


I.TEORÍA DE CONJUNTOS

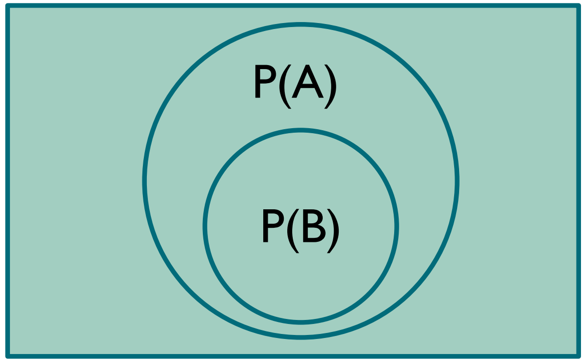
No son independientes



Los eventos pueden o no ser independientes



No son independientes



$$P(A \cap B) = P(A) \,.\, P(B)$$

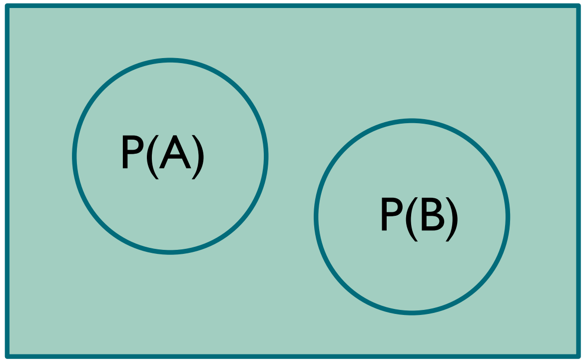
1. TEORÍA DE CONJUNTOS

- Reglas de la adición

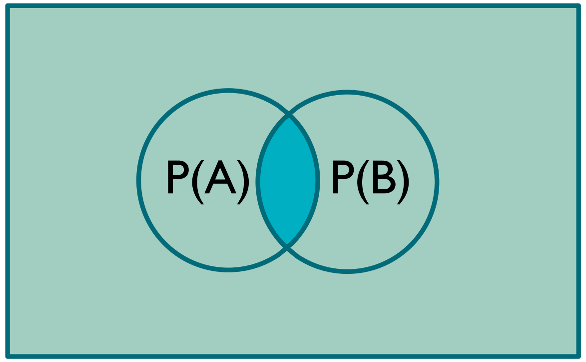
Probabilidad de una unión de sucesos (pasa uno u otro)

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

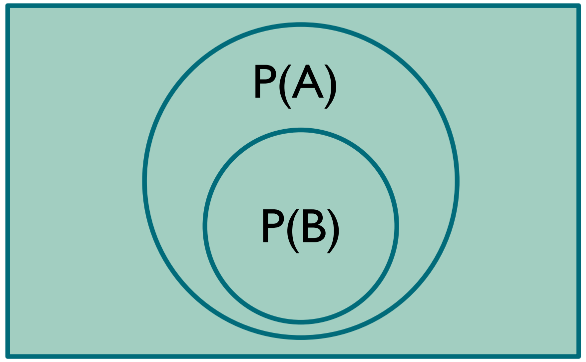
$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$



$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$



$P(A \cup B) = P(A)$



PROBABILIDAD CONDICIONAL

Probabilidad condicional es la **probabilidad** de que ocurra un evento A, sabiendo que también sucede otro evento B. La **probabilidad condicional** se escribe P(A|B) o P(A/B), y se lee «la **probabilidad** de A dado que ha sucedido B».

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$$

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

EJEMPLO

El 76 % de los estudiantes de Ingeniería Civil han aprobado resistencia de materiales y el 45 % aprobaron estática. Además, el 30 % aprobaron resistencia de materiales y estática. Si Camilo aprobó resistencia de materiales, ¿qué probabilidad tiene de haber aprobado también estática?

Evento A: aprobar resistencia de materiales. **P(A) = 76 % = 0,76**
Evento B: aprobar estática. **P(B) = 45 % = 0,45**
Evento A y B: aprobar resistencia de materiales y estática. **P(A∩B) = 30 % = 0,3**

Ahora calculamos la probabilidad de aprobar estática, dado que se aprobó resistencia de materiales:

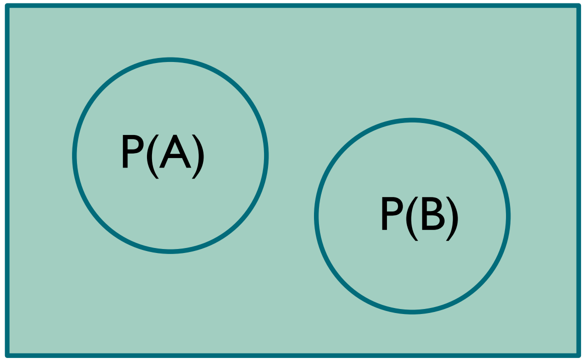
$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} = \frac{0{,}3}{0{,}76} = 0{,}39$$

REGLAS DE LA MULTIPLICACIÓN

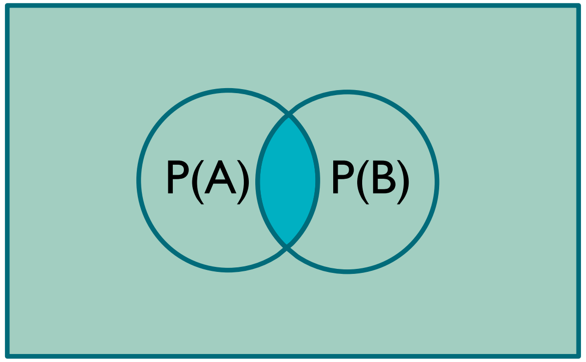
La ley de la multiplicación es útil para calcular la probabilidad de la intersección de dos eventos, se basa en la definición de probabilidad condicional

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)} \Rightarrow \boxed{P(A \cap B) = P(A|B) \, . \, P(B)}$$

$P(A \cap B) = 0$



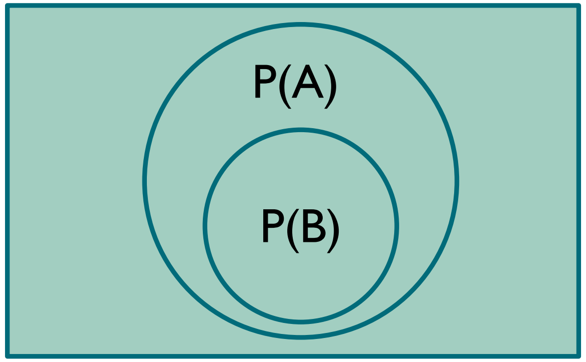
$P(A \cap B) = P(A) \; . \; P(B/A)$



Solo para eventos independientes

$$P(A \cap B) = P(A) \, . \, P(B)$$

$P(A \cap B) = P(B)$



- Probabilidad condicional $$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$$

- Eventos independientes $$P(A \cap B) = P(A) \, . \, P(B)$$

- Reemplazamos $$P(B|A) = \frac{\cancel{P(A)} \, . \, P(B)}{\cancel{P(A)}}$$

$$\boxed{P(B|A) = P(B)}$$

COMPLEMENTO DE UN EVENTO

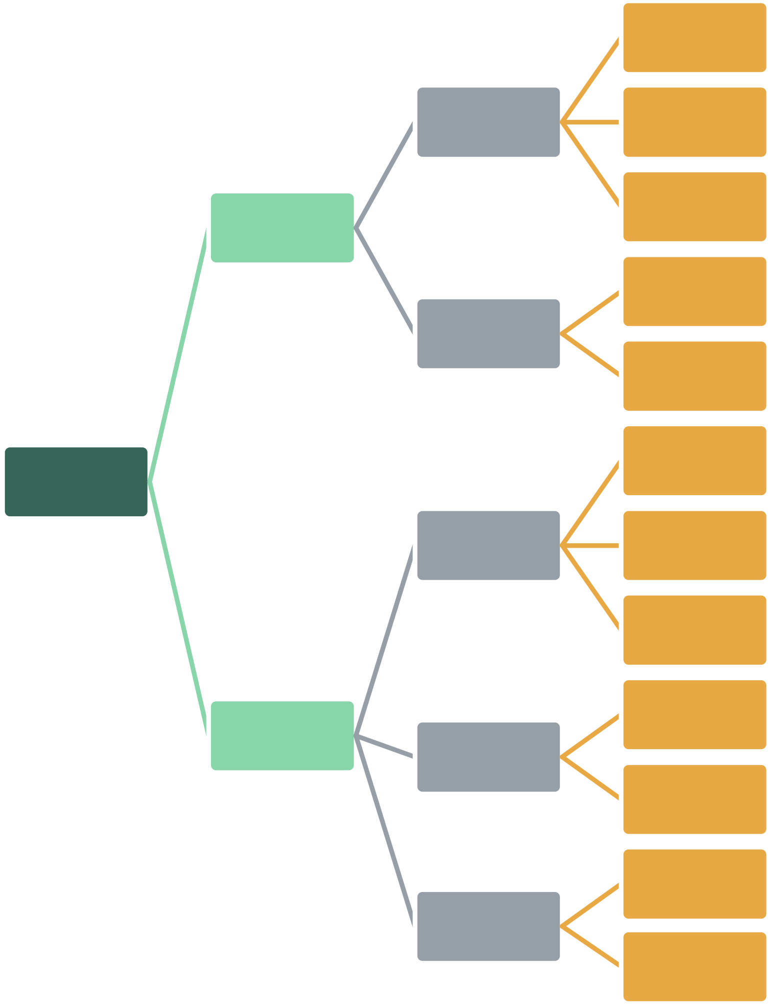
Dado un evento A, el complemento de A se define como el evento que consta de todos los puntos muestrales que no están en A. El complemento de A se denota A^c.

Siempre se cumple que:

$$P(A) + P(A^c) = 1$$

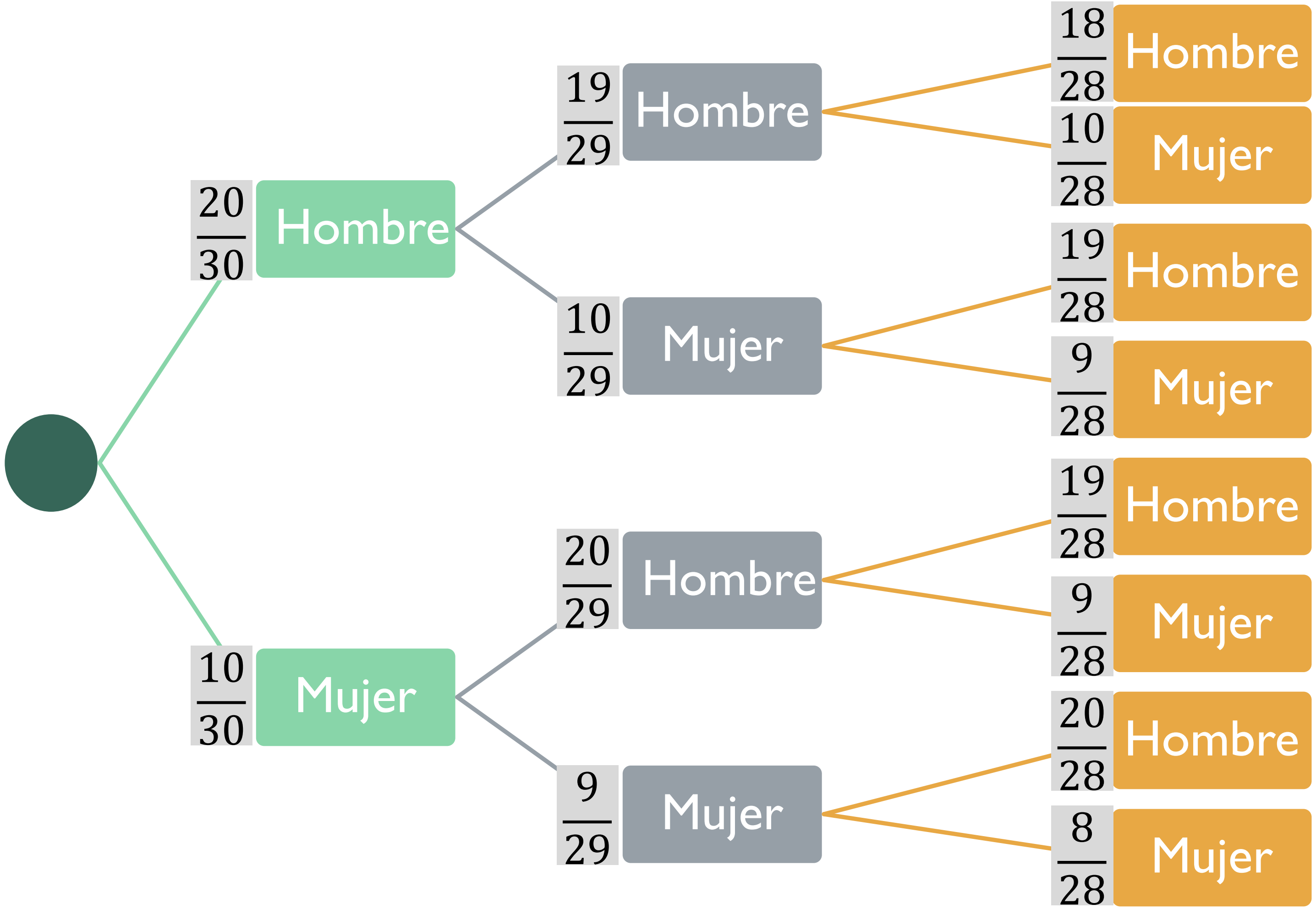
2. DIAGRAMA DE ÁRBOL

- Para la construcción de un diagrama de árbol se partirá poniendo **una rama para cada una de las posibilidades,** acompañada de su probabilidad.
- En el final de cada rama parcial se constituye a su vez, un nudo del cual parten nuevas ramas, según las posibilidades del siguiente paso, salvo si el nudo representa un posible final del experimento (nudo final)



EJEMPLO

Si necesitamos elegir 3 representantes de una clase que está compuesta por 10 mujeres y 20 hombres



3. TABLA DE CONTINGENCIA

- Se emplean para registrar y analizar la relación entre dos o más variables, habitualmente de naturaleza cualitativa

- Cuenta las observaciones por múltiples variables categóricas. Las filas y columnas de las tablas corresponden a estas variables categóricas

EJEMPLO

Un taller sabe que por término medio acuden: por la mañana tres automóviles con problemas eléctricos, ocho con problemas mecánicos y tres con problemas de chapa, y por la tarde dos con problemas eléctricos, tres con problemas mecánicos y uno con problemas de chapa.

a) Calcula el porcentaje de los que acuden por la tarde.
b) Calcula el porcentaje de los que acuden por problemas mecánicos.

EJEMPLO

Un taller sabe que por término medio acuden: por la mañana tres automóviles con problemas eléctricos, ocho con problemas mecánicos y tres con problemas de chapa, y por la tarde dos con problemas eléctricos, tres con problemas mecánicos y uno con problemas de chapa.

	Eléctricos	Mecánicos	Chapa	
Mañana	3	8	3	14
Tarde	2	3	1	6
	5	11	4	20

	Eléctricos	Mecánicos	Chapa	
Mañana	3	8	3	14
Tarde	2	3	1	6
	5	11	4	20

a) Calcula el porcentaje de los que acuden por la tarde.

$$P(T) = \frac{6}{20} = \frac{3}{10} = 0{,}3 \Rightarrow 30\%$$

b) Calcula el porcentaje de los que acuden por problemas mecánicos.

$$P(M) = \frac{11}{20} = 0{,}55 \Rightarrow 55\%$$

4. TEOREMA DE BAYES

- Si tenemos n eventos mutuamente excluyentes A1, A2, ..., An, cuyo espacio muestra sea E= A1 A2 … An , el teorema de Bayes aplica para calcular cualquiera de las probabilidades posteriores P(Ai | B) como se muestra a continuación

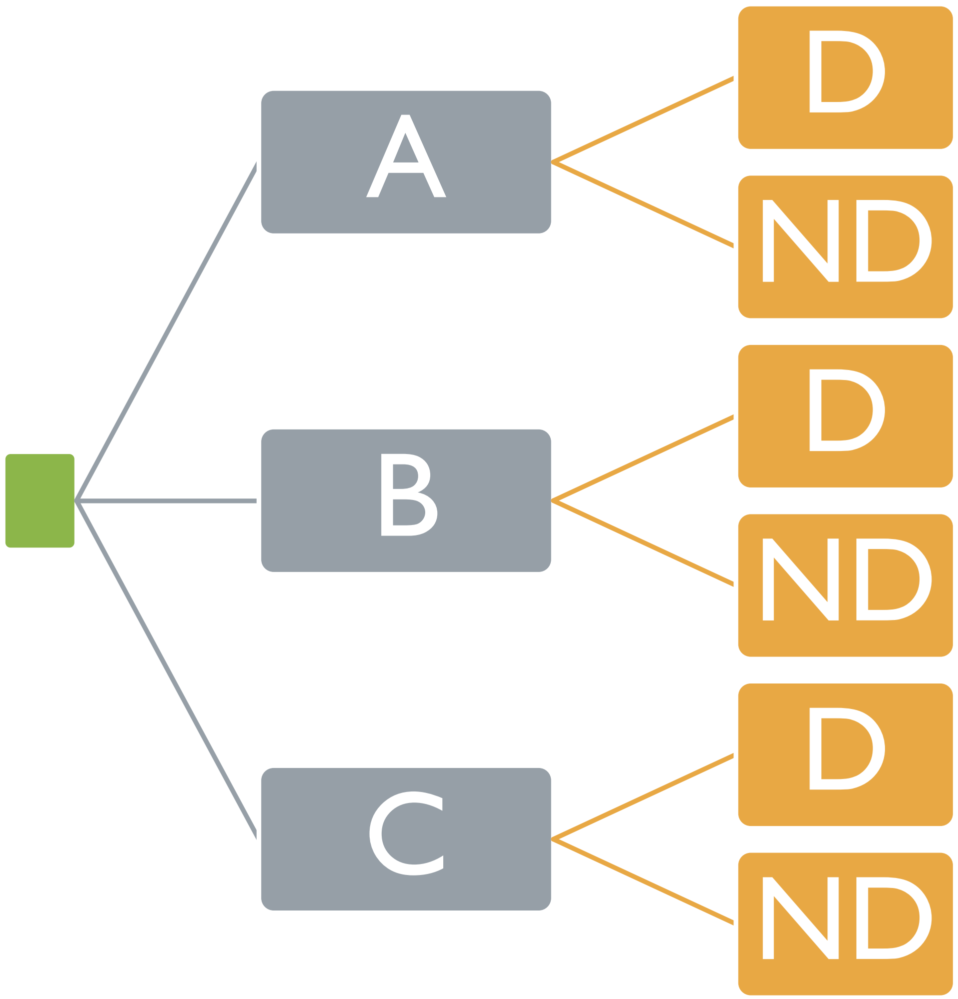
$$P(Ai/B) = \frac{P(Ai)P(B/Ai)}{P(A1)P(B\ /A1)\ \ P(A2\ )P(B/\ A2\ )\ \ldots\ P(An\ )P(B\ /An\ )}$$

EJEMPLO

Tres máquinas A, B y C producen 45%, 30% y 25%, respectivamente del total de las piezas producidas por una fábrica. Los porcentajes de producción defectuosa de estas máquinas son del 3%, 4% y 5% respectivamente.

a) Si se selecciona una pieza al azar; calcular la probabilidad de que sea defectuosa
b) Si se toma una pieza al azar y resulta defectuosa; calcular la probabilidad de haber sido producida por la máquina B
c) ¿Qué máquina tiene la mayor probabilidad de haber producido la citada pieza defectuosa?

EJEMPLO

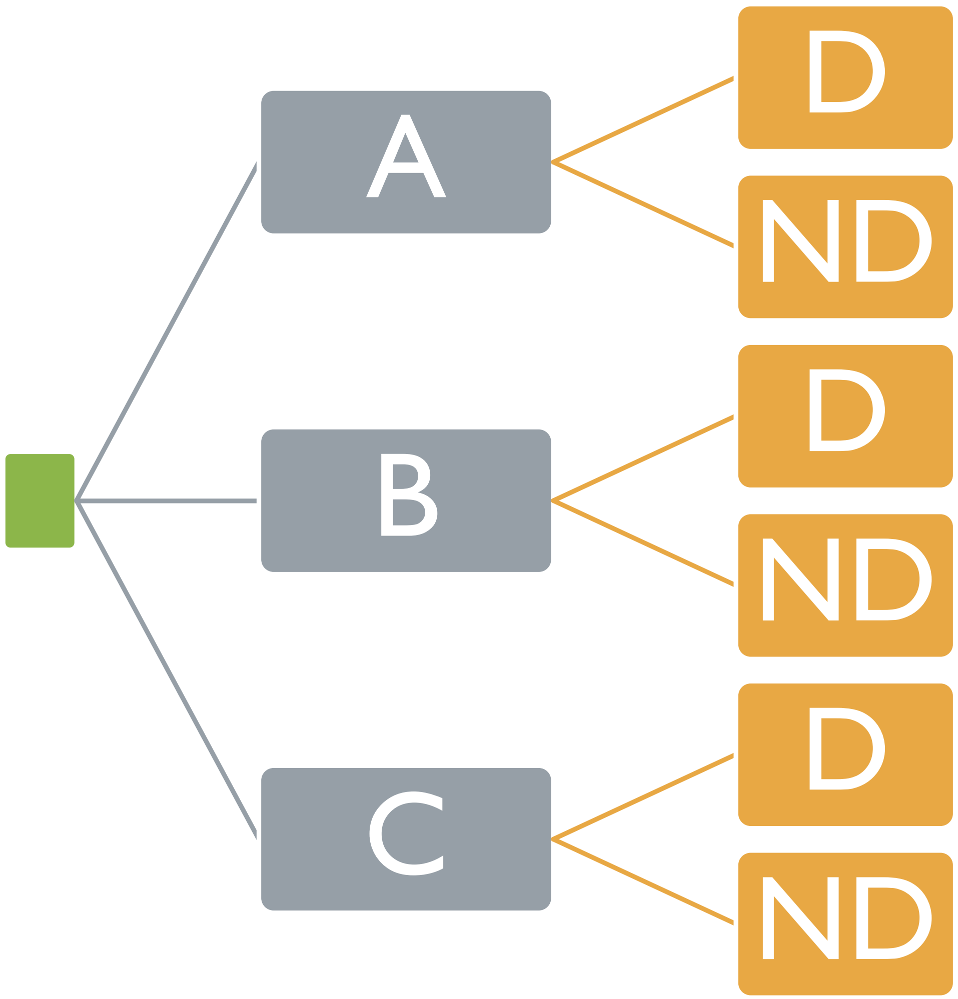


Punto A

$$P(D) = (0{,}45)(0{,}03) + (0{,}04)(0.3) + (0{,}05)(0{,}25)$$

$$P(D) = 0{,}038$$

EJEMPLO



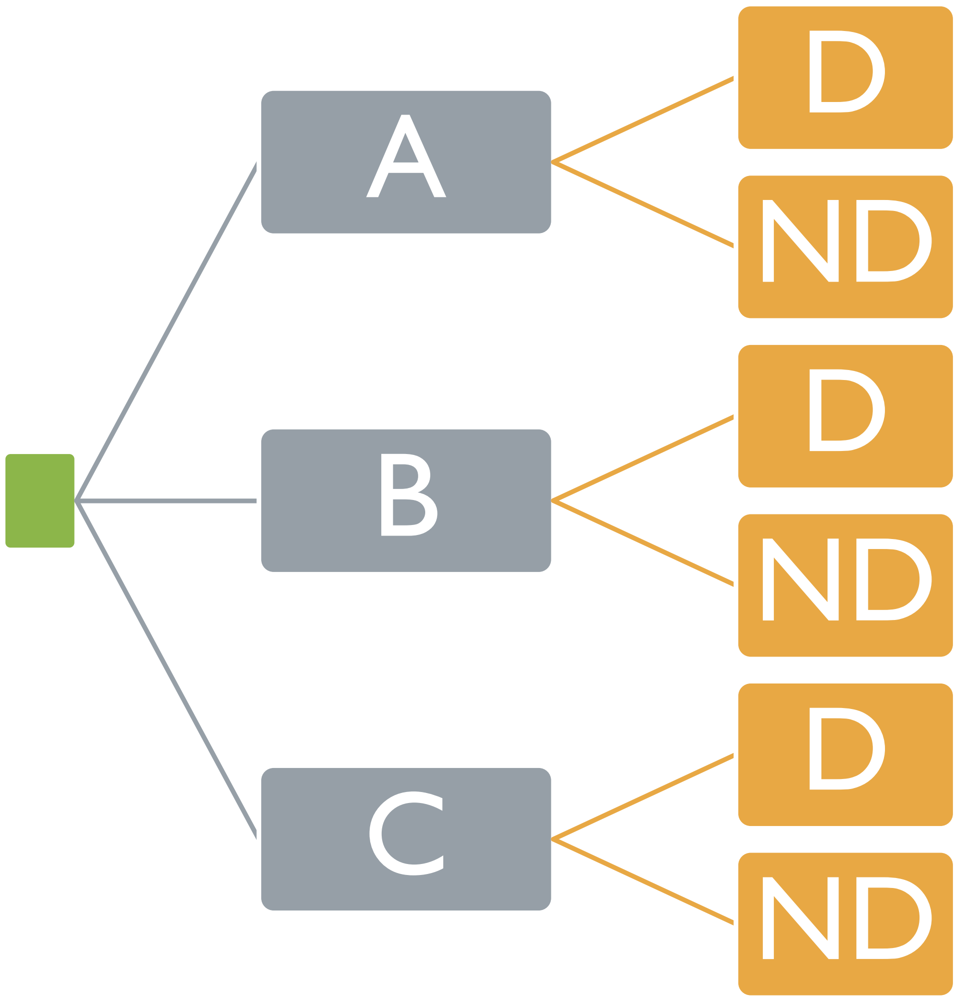
Punto B

$$P(B/D) = \frac{0{,}30\ .\ 0.04}{(0{,}45)(0{,}03) + (0{,}04)(0.3) + (0{,}05)(0{,}25)}$$

$$P(B/D) = \frac{0{,}30\ .\ 0.04}{0{,}038}$$

$$P(B/D) = 0{,}316$$

EJEMPLO



Punto C

$$P(A/D) = \frac{0{,}45\ .\ 0.03}{0{,}038} = 0{,}355$$

$$P(C/D) = \frac{0{,}25\ .\ 0.05}{0{,}038} = 0{,}329$$

EJEMPLOS RESUELTOS

UNIDAD N°2

EJEMPLO

Consideremos el lanzamiento de dos dados:

	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(6,6)
	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

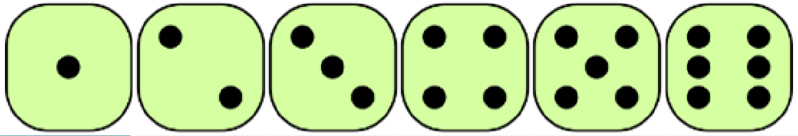
La cantidad de resultados posibles resulta de multiplicar 6 . 6

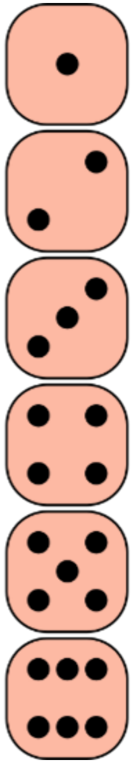
Lo que significa que el espacio muestral tiene 36 resultados posibles. Los mismos se muestran en la imagen

EJEMPLO

Si llamamos **A**: aparece el mismo número en ambos dados; entonces:

A = {(1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6)}





(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(6,6)
(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

EJEMPLO

Si llamamos **B**: los números que aparecen suman **12**; entonces:

B = {(6, 6)}

	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(6,6)
	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

EJEMPLO

Si llamamos **C**: sale un **6** en el dado naranja; entonces:

C = {(1, 6), (2, 6), (3, 6), (4, 6), (5, 6), (6, 6)}

(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(6,6)
(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

EJEMPLO

Si llamamos **D**: el producto de los dados es **55**; entonces:

D = Ø

(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(6,6)
(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

EJEMPLO

P(A) = P(1, 1)+P(2, 2)+P(3, 3)+P(4, 4)+P(5, 5)+P(6, 6)

P(A) = $\frac{1}{36}+\frac{1}{36}+\frac{1}{36}+\frac{1}{36}+\frac{1}{36}+\frac{1}{36}$

P(A) = $\frac{6}{36}=\frac{1}{6}$

(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(6,6)
(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

EJEMPLO

Volviendo al ejemplo anterior el complemento del evento A será:

(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(6,6)
(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

EJEMPLO

	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,5)	(3,6)
	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(6,6)
	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

Anteriormente habíamos calculado que P(A) = 0,18. Entonces:

$$P(A) + P(A^c) = 1$$

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

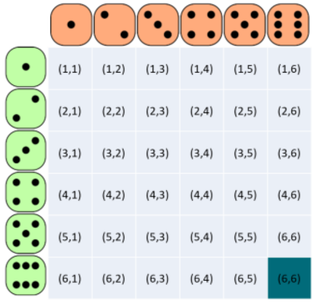
$$P(A^c) = 1 - \frac{1}{6}$$

$$\boxed{P(A^c) = \frac{5}{6}}$$

EJEMPLO

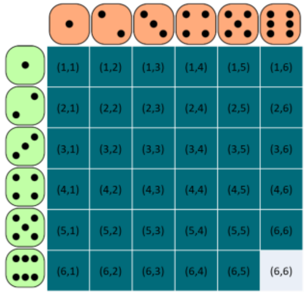
Calcule las probabilidades para los eventos B y C del ejemplo. Determine sus complementos y calcule sus probabilidades

Evento **B**: los números que suman **12**



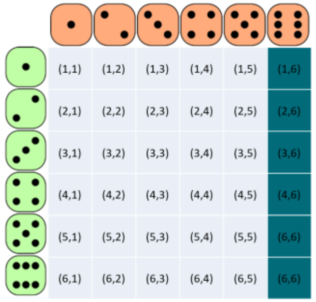
$$P(B) = \frac{1}{36}$$

Complemento de B:



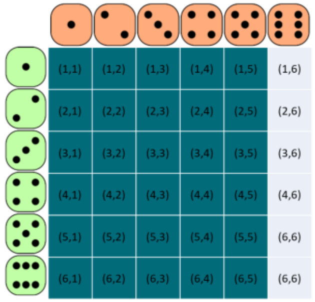
$$P(B^c) = 1 - \frac{1}{36} = \frac{35}{36}$$

Evento **C**: sale un **6** en el dado naranja



$$P(C) = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

Complemento de C:



$$P(C^c) = 1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$$

EJEMPLO

Considere el experimento de seleccionar un naipe de una baraja con 52 naipes. Cada naipe es un punto muestral y su probabilidad es 1/52.

a. **Enumere los puntos muestrales del evento si selecciona un as.**

S = {as de tréboles, as de diamantes, as de corazones, as de picas}

b. **Enumere los puntos muestrales del evento si selecciona un trébol.**

S = {2 de tréboles, 3 de tréboles, ..., 10 de tréboles J de tréboles, Q de tréboles, K de tréboles, A de tréboles}

EJEMPLO

c. Enumere los puntos muestrales del evento si selecciona una figura (sota, rey o reina).

S = {J de tréboles, Q de tréboles, K de tréboles, J diamantes, Q diamantes, K diamantes, J corazones, Q corazones, K corazones, J picas, Q picas, K picas }

d. Halle la probabilidad correspondiente a cada uno de los eventos de los incisos a, b y c.

Para a: 4/52 = 1/13 = 0.08 Para b: 13/52 = 1/14 = 0.25
Para c: 12/52 = 0.23

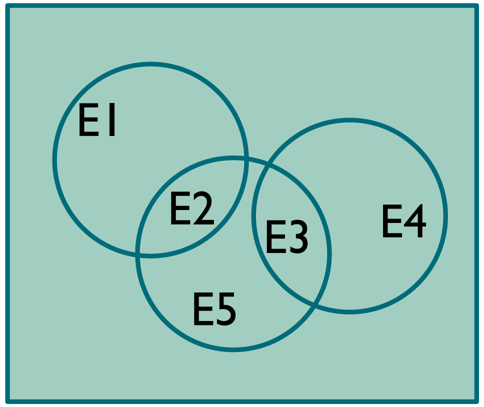
EJEMPLO

Suponga que tiene un espacio muestral con cinco resultados experimentales que son igualmente posibles: E1, E2, E3, E4 y E5. Sean

A = {E1, E2}

B = {E3, E4}

C = {E2, E3, E5}



a) Halle P(A), P(B) y P(C)

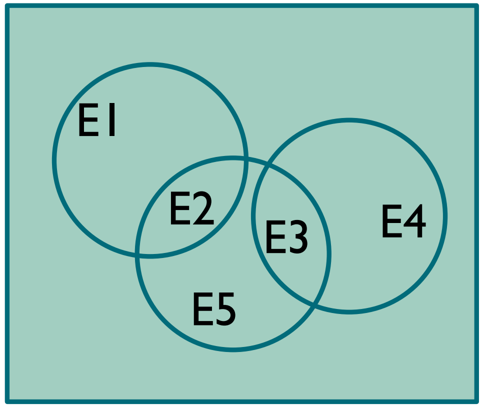
$$\mathrm{P(A)} = \frac{2}{5} \qquad P(B) = \frac{2}{5} \qquad P(C) = \frac{3}{5}$$

b) Calcule P(A U B). ¿A y B son mutuamente excluyentes?

Si, son mutuamente excluyentes

$$P(AUB)=P(A)+P(B)=\frac{2}{5}+\frac{2}{5}=\frac{4}{5}$$

EJEMPLO



c) Estime Aᶜ, Cᶜ, P(Aᶜ) y P(Cᶜ)

A^C = {E3, E4, E5}

C^C = {E1, E4}

$$P(A^C) = 1 - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$$

$$P(C^C) = 1 - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$$

d) Halle P(B U C).

$$P(B \cup C) = P(B) + P(C) - P(B \cap C) = \frac{2}{5} + \frac{3}{5} - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$$

EJEMPLO

En un grupo de estudiantes de un colegio se sabe que el 30% habla inglés, el 65% habla francés, y el 12% habla los dos idiomas. Si se selecciona un alumno al azar:

a) **¿cuál es la probabilidad de que hable inglés o francés?**

b) **¿cuál es la probabilidad de que no hable ni inglés ni francés?**

Evento A: habla ingles   P(A)= 0,3

Evento B: habla francés: P(B)=0,65

P (A∩B)=0,12

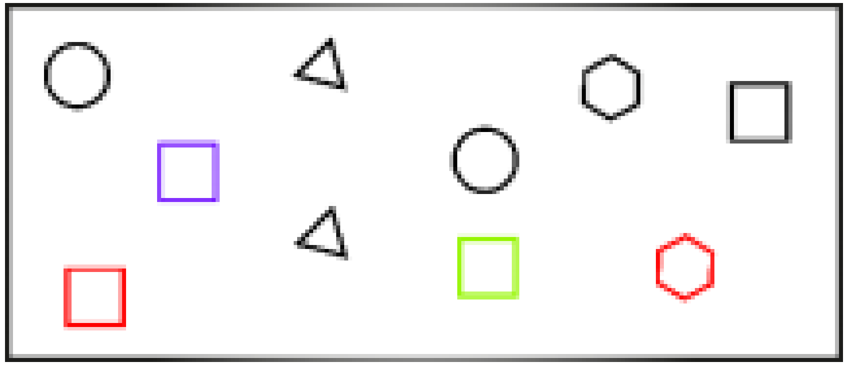
a) $P(A \cup B) = P(A)+P(B) - P(A \cap B)$

$P(A \cup B) = 0,3 +0,65 – 0,12 = 0,83$

b) $P(A \cup B)^C = 1\text{-}0,83 = 0,17$

EJEMPLO

La caja de la imagen tiene varios objetos. ¿Cuál es la probabilidad de seleccionar una figura al azar, y que sea un cuadrado o una figura de color negro?



Evento A: Sale cuadrado $\quad$ P(A)=$\frac{4}{10} = 0{,}4$

Evento B: Sale figura negra $\quad$ P(B)=$\frac{6}{10} = 0{,}6$

$P(A \cup B) = P(A)+P(B) - P(A \cap B)$

$P(A \cup B) = 0{,}4 + 0{,}6 - 0{,}1 = 0{,}9$