



(códigos QR para acceder directamente a los vídeos)



PROBABILIDAD

PRIMARIA

1º ESO

2º ESO

3º ESO aplicadas

3º ESO académicas

4º ESO aplicadas

4º ESO académicas

CALCULADORA

Se recomienda que todos los alumnos adquieran una calculadora que facilite las explicaciones en clase y que les valga para todo su paso por la Enseñanza Secundaria. La propuesta es la calculadora Casio fx-991SP u otra de similares prestaciones y manejo.



ÍNDICE:

I. PROBABILIDAD	3
ESPACIOS MUESTRALES Y ÁLGEBRA DE SUCESOS.	3
CÁLCULO DE PROBABILIDADES.....	7
COMBINATORIA	21



I. PROBABILIDAD

ESPACIOS MUESTRALES Y ÁLGEBRA DE SUCESOS.

PROBABILIDAD DISCRETA I (imprescindible el componente aleatorio)	
DEFINICIONES	EJEMPLOS
Experimento aleatorio: experiencia de la que no se puede predecir el resultado.	<i>Experimento no aleatorio: cálculo de facturas (relación funcional).</i> Dados: tiramos un dado y anotamos el número que queda arriba. Monedas: lanzamos dos veces una moneda y apuntamos cara o cruz. Cartas: extraemos una carta de la baraja y vemos el palo que sale.
Espacio muestral (E ó Ω): todas las posibilidades que se pueden obtener en un experimento aleatorio.	Dados: $E = \{ \cdot, \cdot\cdot, \cdot\cdot\cdot, \cdot\cdot\cdot\cdot, \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot, \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot \}$ Monedas: $\Omega = \{ CC, CX, XC, XX \}$ Cartas: $E = \{ \text{As, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, J, Q, K, A} \}$
Suceso elemental: un elemento del espacio muestral.	Dados: $A = \text{"sacar el 5"} = \{ \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot \}$ Monedas: $B = \text{"obtener dos caras"} = \{ CC \}$ Cartas: $C = \text{"conseguir oros"} = \{ \text{As, 2, 3, 4} \}$
Suceso compuesto: conjunto de varios sucesos elementales.	Dados: $D = \text{"sacar un número par"} = \{ \cdot\cdot, \cdot\cdot\cdot, \cdot\cdot\cdot\cdot, \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot \}$ Monedas: $F = \text{"obtener dos cosas iguales"} = \{ CC, XX \}$ Cartas: $G = \text{"conseguir un palo bislabo"} = \{ \text{As, 2, 3, 4} \}$
Unión de sucesos ($\dot{\cup}$): conjunto de todos los elementos del espacio muestral de los que se componen los sucesos que se unen.	Dados: $H = \text{"sacar el 5"} \dot{\cup} \text{"sacar un número par"} = A \dot{\cup} D$, luego H está compuesto por los elementos de A y D = $\{ \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot, \cdot\cdot, \cdot\cdot\cdot, \cdot\cdot\cdot\cdot, \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot \}$ Monedas: $J = \text{"solo cara en 1ª"} \dot{\cup} \text{"solo cara en 2ª"} = \{ CC, XC \}$
Intersección de sucesos ($\dot{\cap}$): aquellos elementos del espacio muestral que se encuentran en los sucesos que se intersecan.	Dados: $K = \text{"sacar el 5"} \dot{\cap} \text{"sacar un número par"} = A \dot{\cap} D = \emptyset$, vacío. Pero definiendo $L = \text{"sacar múltiplo de tres"} = \{ \cdot\cdot\cdot, \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot \}$ $M = \text{"sacar múltiplo de tres"} \dot{\cap} \text{"sacar par"} = L \dot{\cap} D = \{ \cdot\cdot\cdot\cdot, \cdot\cdot\cdot\cdot\cdot \}$

EXPERIENCIAS SIMPLES



RECUERDA

La baraja española tiene 40 cartas => 10x4

La baraja española extendida tiene 48 cartas => 12x4

La baraja de póker (francesa) tiene 52 cartas => 13x4

- Razona si los experimentos siguientes son aleatorios o deterministas:
 - lanzar un balón y observar si va a caer o no va a caer;
 - lanzar un balón a portería y observar si hará un gol o no hará un gol;
 - coger una factura de agua y observar a cuánto asciende;
 - sacar a ciegas una bola de una urna llena de bolas de colores y observar qué color se obtiene;
 - lanzar una chincheta al aire y observar si cae con el pincho para arriba o para abajo;
 - marcar un número de teléfono y observar si dará comunicando, si lo cogerán o si no lo cogerán;
 - rellenar y congelar una cubitera con agua y observar el aumento de volumen de los cubitos de hielo;
 - calentar unos granos de maíz sano y observar si se explotan o no en palomitas;
 - lanzar una pelota y observar la altura que alcanza antes de caer;
 - freír en aceite hirviendo unas croquetas y observar si se han cocinado;
 - mirar a un osito de peluche y observar si respira o no;
 - tirar al vacío un plato de porcelana desde la azotea de un rascacielos y observar si se rompe o no se rompe al final de su caída.
- Define un experimento aleatorio y un experimento determinista.

RECUERDA



@ **Experiencias simple** => aquella experiencia donde se ejecuta una acción y se observa un sola característica.

@ **Experiencias compuesta** => aquella experiencia donde se ejecutan varias acciones y/o se observan varias características, es decir, se desarrollan varias experiencia simples encadenadas.

3. Razona si las experiencias aleatorias siguientes son simples o compuestas: a) extracción de una carta de la baraja española y observación de su palo; b) lanzamiento de una moneda al aire y observación de si sale cara o cruz; c) extracción de una bola sacada de una urna con bolas numeradas del 1 al 4 y observación de su número; d) lanzamiento de dos monedas consecutivamente y observación de lo que sale; e) lanzamiento de dos dados a la vez y observación de resultados; f) asistencia a una competición olímpica para observar si un determinado deportista español gana medalla o no gana medalla; g) elección en una tienda oficial de una camiseta de fútbol y observación del número que muestra a la espalda; h) elección en una tienda de una camiseta de fútbol y observación del equipo al que pertenece y el número que muestra a la espalda; i) extracción de una bola sacada de una urna llena de bolas de colores numeradas y observación del color y del número; j) extracción de una carta de la baraja española y observación de su número y palo; k) asistencia a una competición olímpica para observar la nacionalidad del deportista que gana la medalla de oro; l) extracción de una carta de la baraja española y lanzamiento de un dado para observar el palo de la carta y el número que sale en el dado .
4. Indica los espacios muestrales de las siguientes experiencias aleatorias simples: a) extracción de una bola sacada de una urna con bolas amarillas, azules, blancas y rojas, observando el color; b) lanzamiento al aire de una moneda para observar lo que sale; c) comprar un boleto de lotería y observar tiempo después si está premiado o no está premiado; d) extracción de una bola sacada de una urna de bolas numeradas del 10 al 15 y observación del número que sale; e) lanzamiento de un dado para observar el número que sale en la cara hacia arriba; f) extraer una carta de la baraja española

ampliada y observar si sale figura o no sale figura; g) lanzamiento de un dado tetraédrico numerado (del 1 al 4) y observación del número de la cara boca abajo; h) lanzamiento al aire de una carta de la baraja española y observación de si cae boca arriba o boca abajo; i) lanzamiento de un dado trucado con tres caras 1, una cara 2 y dos caras 5, observando el número.

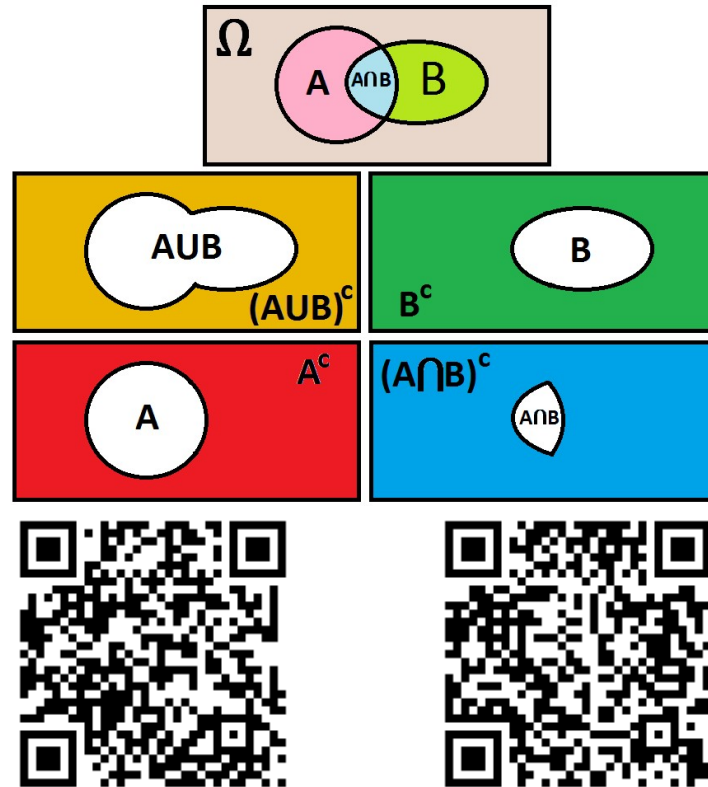
5. Diseña una experiencia aleatoria simple usando la baraja de póker.

Sucesos simples y compuestos de una experiencia aleatoria simple

6. En la experiencia aleatoria simple de extraer una bola sacada de una urna llena de bolas de colores: negro, celeste, marino, rosa, rojo y blanco, se observa el color de la bola. Indica el espacio muestral. ¿A qué equivalen los siguientes sucesos (con sus nombres especiales: suceso imposible, seguro, contrario, compatible, incompatible)? A="sacar rojo", B="sacar color claro", C=" sacar color bisílabo", D="sacar color que empiece por r", F=" sacar color oscuro", G="no sacar color bisílabo", H="sacar color oscuro y bisílabo", I="sacar color claro o bisílabo", J="sacar oscuro y que empiece con r".

RECUERDA LAS LEYES DE MORGAN

$$(A \cup B)^c = A^c \cap B^c \qquad (A \cap B)^c = A^c \cup B^c$$



7. En la experiencia aleatoria simple del ejercicio anterior, indica a qué equivalen los siguientes sucesos (con sus nombres especiales: suceso imposible, seguro, contrario, compatible, incompatible): $A \cup G$, $D \cup J$, $H \cap C$, $G \cap D$, J^c , F^c , A^c , I^c , $D \cap B^c$, $(C \cap F)^c$, $(C \cup F)^c$, $H^c \cup C^c$. Comprueba que funcionan las leyes de Morgan en los dos últimos casos.
8. En la experiencia aleatoria simple de escoger al azar un ordinal de los diez primeros (primero, segundo, ..., décimo) y observarlo, indica el espacio muestral. ¿A qué equivalen los siguientes sucesos: A ="sacar

ordinal no bislabo", B ="sacar ordinal esdrújulo", C ="no sacar ordinal conteniendo e", $A^c \cup C$, $B^c \cap A$.

9. En la experiencia aleatoria simple de extraer una bola de una urna llena de bolas numeradas del 1 al 7, se observa el número. Se pide que des el espacio muestral del experimento. ¿A qué equivalen los siguientes sucesos? A ="sacar número impar", B ="sacar número divisible por 3", $B^c \cap A$, $A^c \cup B^c$. Comprueba que funcionan las leyes de Morgan en el último caso.
10. En la experiencia aleatoria simple de lanzar un dado octaédrico numerado del 1 al 8 y observar el número de la cara hacia arriba, indica el espacio muestral. ¿A qué equivalen los siguientes sucesos (con sus nombres especiales: suceso imposible, seguro, contrario, compatible, incompatible)? A ="sacar par", B ="sacar divisor de 6", C ="sacar 7", D ="sacar par o sacar divisor de 6", F ="sacar par y sacar divisor de 6", G ="no sacar divisor de 6", H ="sacar divisor de 6 y no sacar divisor de 6", I ="sacar divisor de 6 o no sacar divisor de 6", J ="no sacar par", K ="sacar número primo", $A \cup J$, $D \cup J$, $H \cap C$, $B \cup K$, J^c , F^c , A^c , I^c , K^c , $D \cap B^c$, $(A \cap F)^c$, $(A \cup F)^c$, $H^c \cap C^c$. Comprueba que funcionan las leyes de Morgan en los tres últimos casos.
11. En la experiencia aleatoria simple de extraer una carta de la baraja española y observar el número, indica el espacio muestral. ¿A qué equivalen los siguientes sucesos (con sus nombres especiales: suceso imposible, seguro, contrario, compatible, incompatible)? A ="sacar múltiplo de 3", B ="sacar número que empiece por d", C ="no sacar par", D ="sacar número monosílabo", F ="sacar divisor de 5", G ="no sacar número que empiece por c", H ="sacar impar y no sacar número bislabo", I ="sacar número que no empiece por d", J ="sacar número con diptongo", $A \cup J$, $A \cap C$, $H \cap C$, J^c , F^c , A^c , I^c , G^c , $(D \cup J)^c$, $(H \cap D)^c$, $I^c \cup G^c$.
12. En la experiencia simple de extraer una carta de la baraja de póker (francesa) y observar el palo, el espacio muestral es $\Omega = \{\text{diamantes, tréboles, corazones, picas}\}$. ¿A qué equivalen los siguientes sucesos (con sus nombres especiales: suceso imposible, seguro, contrario, compatible, incompatible)? A ="sacar trislabo", B ="sacar palabra llana", C ="sacar palo femenino", D ="sacar palabra que contenga i",



F="sacar palabra llana o que no contenga i", G="no sacar palabra esdrújula", H="sacar trisílabo y no sacar palo femenino", I="sacar palabra llana y no sacar palabra llana", M="sacar palabra que contenga a", $A \cup M$, $A \cap C$, $H \cap C$, M^c , F^c , A^c , I^c , G^c , $(D \cup M)^c$, $(H \cap D)^c$, $I^c \cup G^c$.

13. En la experiencia aleatoria simple de extraer una bola de una urna llena de bolas con los meses del año impresos, se observa el nombre del mes. Se pide que des el espacio muestral del experimento. ¿A qué equivalen los siguientes sucesos (con sus nombres especiales: suceso elemental, compuesto, seguro, imposible, compatibles, incompatibles)? A="sacar meses sin r", B="sacar mes comenzando en vocal", C="sacar mes terminando en e", D="sacar mes con i", $A \cup D$, $A \cap C$, $B \cap D$, B^c , D^c , $(D \cup C)^c$, $(A \cap D)^c$, $B^c \cup C$.



EXPERIENCIAS COMPUESTAS

Tipo I => realización de una experiencia simple convertida en compuesta por observación de varias características.

Tipo II => realización de varias experiencias simples encadenadas y observación de una sola característica en cada experiencia.

14. Razona si las experiencias aleatorias siguientes son simples o compuestas. En caso de ser compuesta, decir de qué tipo es (I o II): a) extracción de una carta de la baraja de póker y observación de su palo y color; b) lanzamiento de tres monedas al aire y observación de las posibles combinaciones de caras y cruces; c) extracción de una bola sacada de una urna con bolas numeradas del 1 al 4 y coloreadas,

observando su número; d) asistencia a una competición olímpica para observar si un determinado deportista español gana medalla y luce la bandera española; e) lanzamiento de tostadas untadas de mantequilla para observar si cae al suelo del lado de la mantequilla o no; f) extracción de una carta de la baraja española y extracción de una bola sacada de una urna de bolas de colores para observar el palo de la carta y el color de la bola; g) elección al azar de una persona y observación del color de pelo y color de ojos.

15. Indica los espacios muestrales de las siguientes experiencias aleatorias compuestas (ayúdate, si quieres, con un árbol de posibilidades): a) extracción de una bola sacada de una urna con bolas amarillas, azules, blancas y rojas, numeradas además con 1 o 2 para observar el color y el número; b) lanzamiento al aire de tres cartas de la baraja española y observación de las combinaciones en caer boca arriba o boca abajo; c) extracción de una carta de la baraja de póker para observar el color y el número; d) extracción de una bola sacada de una urna de bolas numeradas del 12 al 16 y lanzamiento de una moneda para observar el número de la bola y si la moneda cae de cara o de cruz; e) lanzamiento de un dado trucado con dos caras 1, dos cara 4 y dos caras 6 y lanzamiento de un dado no trucado, observando la combinación de números que salen; f) extracción de una carta de la baraja española ampliada y observación de si sale figura o no sale figura y su palo; g) lanzamiento de dos dados tetraédricos numerados (del 1 al 3) y observación de la combinación de números que salen en la cara boca abajo; h) lanzamiento de dos dados y observación de la suma de las caras hacia arriba; i) elección al azar de una persona y observación de si tiene el pelo rizado o liso y de si lo tiene corto o largo. ¿Cuáles de estas experiencias compuestas son de tipo I y cuáles de tipo II?
16. En la experiencia aleatoria compuesta de extraer dos bolas sacadas de una urna llena de bolas de colores azul, rojo, y blanco, se observa la combinación de colores resultante en las parejas de bolas. Indica el espacio muestral. ¿Es esta experiencia compuesta de tipo I o de tipo II? ¿A qué equivalen los siguientes sucesos (con sus nombres



especiales: suceso imposible, seguro, contrario, compatible, incompatible)? A="sacar la primera bola roja y la segunda blanca", B="sacar las dos bolas azules", C="sacar la primera bola blanca y la segunda azul", D="sacar la primera bola azul y la segunda blanca", F="sacar una bola roja", G="no sacar bolas rojas"="ninguna roja", H="sacar al menos una bola roja"="alguna roja", I="sacar una bola azul o no sacar bolas azules", J="sacar dos bolas blancas o ninguna roja", L="sacar alguna bola roja y ninguna blanca", M="sacar como mucho una bola azul", AUJ, DUJ, H∩C, LUJ, L∩J, J^c, F^c, A^c, I^c, D∩B^c, M^c.

17. En la experiencia aleatoria compuesta de lanzar un dado y una moneda al aire para observar la combinación de resultados de número y cara/cruz, indica el espacio muestral. ¿Es esta experiencia compuesta de tipo I o de tipo II? ¿A qué equivalen los siguientes sucesos (con sus nombres especiales: suceso imposible, seguro, contrario, compatible, incompatible)? A="sacar par y sacar cualquier lado de la moneda", B="sacar 6 y sacar cruz", C="sacar cualquier número y no sacar cruz", D="sacar primo y sacar cara", F="no sacar primo y sacar cara", G="sacar 4 y sacar cualquier lado de la moneda", H="sacar múltiplo de 3 y no sacar cara", I="sacar impar y no sacar ningún lado de la moneda", J="sacar 1 y sacar cara", L="sacar 7 y sacar cualquier lado de la moneda", AUF, A∩F, DUJ, H∩C, BUL, J^c, F^c, A^c, I^c, L^c, D∩B^c.

18. En la experiencia aleatoria compuesta de elegir al azar una persona y observar si lleva pendientes o no y si calza botas o zapatos, indica el espacio muestral. ¿Es esta experiencia compuesta de tipo I o de tipo II? ¿A qué equivalen los siguientes sucesos (con sus nombres especiales: suceso imposible, seguro, contrario, compatible, incompatible)? A="llevar pendientes en las orejas y botas en los pies", B="no llevar pendientes y llevar botas", C="llevar cualquier cosa en las orejas", D="llevar cualquier cosa en los pies", F="llevar botas", G="llevar pendientes", H="no llevar zapatos", I="no llevar pendientes y no llevar zapatos", AUF, DUJ, H∩C, B^c∪A^c, I^c, F^c, A^c, D∩B^c, (A∩F)^c, (AUF)^c, H^c∪C^c.

19. En la experiencia aleatoria compuesta de extraer tres cartas de la baraja española y observar si son figura o no son figura, indica el espacio muestral. ¿Es esta experiencia compuesta de tipo I o de tipo II? ¿A qué equivalen los siguientes sucesos (con sus nombres especiales: suceso imposible, seguro, contrario, compatible, incompatible)? A="sacar en la primera carta una figura y en la segunda carta otra figura y en la tercera carta otra figura"="sacar tres figuras", B="sacar en la primera carta una figura y en la segunda carta no figura y en la tercera carta una figura", C="no sacar figuras"="ninguna figura", D="sacar una figura", G="sacar como mucho dos figuras", H="sacar tres figuras o sacar como mucho una figura", I="sacar dos figuras o no sacar figuras", J="sacar dos figuras y sacar la primera carta una figura", K="sacar al menos dos figuras", L="sacar al menos dos figuras y sacar la segunda carta figura", M="sacar la tercera carta figura y no sacar figuras", AUJ, A∩C, H∩C, J^c, K^c, M^c, I^c, G^c, (DUJ)^c, (H∩D)^c, L^c∪G^c.

CÁLCULO DE PROBABILIDADES

Todos los resultados en probabilidad deben ser dados con, al menos, CUATRO CIFRAS SIGNIFICATIVAS

EXPERIENCIA SIMPLES

@ **Experiencias aleatorias regulares** => las probabilidades de los sucesos elementales del espacio muestral se pueden calcular teóricamente a priori mediante la ley de Laplace (casos favorables/casos posibles).

@ **Experiencias aleatorias NO regulares** => las probabilidades de los sucesos elementales del espacio muestral NO pueden calcularse a priori, por lo que la probabilidad será calculada experimentalmente a posteriori con la ayuda de un estudio estadístico y la ley de los grandes números.



Una experiencia es **DICOTÓMICA** cuando solo tiene dos sucesos elementales, es decir, cuando se observan dos cosas (una y la contraria).

20. Razona si las experiencias aleatorias simples siguientes son regulares o no (es decir, si podrías o no calcular las probabilidades de sus sucesos elementales mediante la ley de Laplace => probabilidad a priori versus probabilidad a posteriori): a) lanzamiento de un dado icosaédrico no trucado y observación del número de la cara hacia abajo; b) elección aleatoria de un enfermo y observación de si tiene cáncer o no; c) organización de una fiesta y observación de si es divertida o no; d) extracción de una carta de una baraja española mermada con solo los números pares y observación del número; e) lanzamiento de jabalina y observación de los metros que alcanza; f) lanzamiento de un dado con tres número 2 y otros tres 5 para observar el número que sale; g) lanzamiento de un dado con solo números impares con repeticiones que se desconocen para observar posteriormente el número que sale; h) extracción de bolas de una urna con 4 bolas rojas, 6 amarillas y 3 negras para observar el color; i) mirar el escaparate de una panadería y fijar la vista en una barra de pan para observar si será blanco, integral, de centeno, de pipas o de otras semillas. ¿Cuál de estas experiencias es dicotómica?

RECUERDA

@ La probabilidad de un suceso (cualquiera que sea su naturaleza) viene dado por un número mayor o igual que cero y menor o igual que uno: $p \in R$ tal que $0 \leq p \leq 1$

@ La suma de las probabilidades de todos los sucesos del espacio muestral

Ω es igual a uno: $\sum p_i = 1$



21. En las siguientes experiencias aleatorias simples, halla sus espacios muestrales y las probabilidades de sus sucesos elementales (si procede => aplicando probabilidad a priori con la ley de Laplace): a) extracción aleatoria de una carta de la baraja española para observar el palo; b) lanzamiento de una moneda trucada para observar si sale cara o cruz; c) elección aleatoria de una persona para observar si es niño, adolescente, adulto o anciano; c) elección aleatoria de un día de la semana para observar cuál es; e) pesca de una trucha para observar si es macho o hembra; f) elección aleatoria de un día de la semana para observar el número de vocales "e" que tiene. ¿Cuál de estas experiencias es dicotómica?
22. En las siguientes experiencias aleatorias simples, halla sus espacios muestrales y las probabilidades de sus sucesos elementales (si procede => razona entre probabilidad a priori o teórica versus a posteriori o experimental): a) lanzamiento de un dardo a una diana para observar si hace diana o no; b) lanzamiento de un dado tetraédrico con tres caras 1 y una cara 2 para observar el número; c) elección aleatoria de una persona para observar si tiene los ojos azules, marrones o verdes.
23. En las siguientes experiencias aleatorias simples, halla sus espacios muestrales y las probabilidades de sus sucesos elementales (si procede => razona entre probabilidad a priori versus a posteriori):



a) extracción de una carta de la baraja española para observar si es una copa o no es una copa; b) extracción de una bola de una urna llena de bolas de colores negro y blanco para observar el color.

24. En las siguientes experiencias aleatorias simples, halla sus espacios muestrales y las probabilidades de sus sucesos elementales (razonando cómo las calculas \Rightarrow probabilidad a priori versus a posteriori): a) tirar un tornillo al suelo para observar si cae o flota; b) echar el anzuelo en el río Tajo para observar luego si se pesca un pez o una lata de refresco oxidada.

Experiencias regulares

25. En las siguientes experiencias aleatorias regulares simples, halla sus espacios muestrales y las probabilidades de sus sucesos elementales (usando la ley de Laplace). Comprueba también que la suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales es 1. Identifica aquellos sucesos equiprobables de cada espacio muestral: a) extracción aleatoria de una bola en una urna con 2 bolas azules, 3 bolas rosas y 5 bolas lilas para observar el color; b) lanzamiento de un dado para observar el número de la cara hacia arriba; c) lanzamiento de un dado para observar si el número de la cara hacia arriba es par o impar; d) lanzamiento de un dado con dos caras 1, tres caras 2 y una cara 4 para observar el número de la cara hacia arriba. ¿Cuál de estas experiencias es dicotómica?
26. En las siguientes experiencias aleatorias regulares simples, halla sus espacios muestrales y las probabilidades de sus sucesos elementales (usando la ley de Laplace). Comprueba también que la suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales es 1. Identifica aquellos sucesos equiprobables de cada espacio muestral: a) elección aleatoria de un modelo masculino en una agencia que cuenta con 50 chicos rubios, 72 castaños, 14 morenos y tres pelirrojos para, posteriormente, observar el color del pelo; b) extracción aleatoria de una carta de una baraja de personajes de Disney con 8 personajes de “La bella y la bestia”, otros 8 de “La cenicienta”, otros 8 de “La sirenita” y otros 8 de “Rapunzel” para observar la película; c)

lanzamiento de un dado para observar si el número en la cara hacia arriba es monosílabo o no. ¿Cuál de estas experiencias es dicotómica?

27. En las siguientes experiencias aleatorias regulares simples, halla sus espacios muestrales y las probabilidades de sus sucesos elementales (usando la ley de Laplace). Comprueba también que la suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales es 1. Identifica aquellos sucesos equiprobables de cada espacio muestral: a) extracción aleatoria de una carta de la baraja española para observar si se obtiene figura o no; b) lanzamiento de un dado dodecaédrico numerado del 1 al 12 para observar el número de la cara hacia arriba; c) lanzamiento de un dado dodecaédrico numerado del 1 al 7 con cuatro caras 1, tres caras 4 para observar el número de la cara hacia arriba. ¿Hay alguna experiencia dicotómica?
28. Pascal tiene un perro que saca a pasear el 68% de los días. En la experiencia aleatoria simple de elegir un día al azar y observar si Pascal saca o no a pasear al perro, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales. ¿Has usado probabilidad a priori o a posteriori? ¿Es dicotómica esta experiencia?
29. En la experiencia aleatoria de extraer una bola de una urna de bolas de colores violeta, burdeos y añil para observar el color, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales sabiendo que el 23% de las bolas son violetas, el 46% burdeos y el resto añiles. ¿Sabes cuántas bolas hay en la urna? ¿Has utilizado la ley de Laplace para calcular la probabilidad? ¿Se ha usado, por tanto, probabilidad a priori o a posteriori? ¿Es dicotómica esta experiencia?
30. En la experiencia aleatoria de visitar una ganadería para observar qué animales tiene, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales sabiendo que la mitad del ganado son vacas, la cuarta parte terneros y el resto toros. ¿Sabes cuántos animales hay en la ganadería? ¿Has utilizado la ley de Laplace para calcular la probabilidad? ¿Se ha usado, por tanto, probabilidad a priori o a posteriori? ¿Es dicotómica esta experiencia?



31. Alberto vive en un chalet y tiene un gato que se mueve por su casa y por su jardín. Su vecino tiene un halcón que come cada 72 horas palomas, liebres o animales de pequeño tamaño. Alberto ha calculado que su vecino entrena en el exterior a su halcón el 5% de los días, con el peligro que eso conlleva para su gato. En la experiencia aleatoria simple de elegir un día al azar y observar si Alberto puede o no dejar salir al gato al jardín, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales. ¿Has usado probabilidad a priori o a posteriori? ¿Es dicotómica esta experiencia?
32. El control de calidad de una cadena de producción de componentes electrónicos sabe que el 0,1% de los componentes fabricados están defectuosos y hay que retirarlos del mercado. En la experiencia aleatoria de comprar un componente de esa empresa para observar si está o no defectuoso, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales. ¿Cómo crees que se ha calculado este 0,1%? ¿Se trata de probabilidad a priori o a posteriori? ¿Es dicotómica esta experiencia?
33. Sea Ω el espacio muestral de una experiencia aleatoria simple formada por cuatro sucesos elementales: A, B, C y D. ¿Qué puedes decir de sus probabilidades?
34. Sea Ω el espacio muestral de una experiencia aleatoria simple y dicotómica. Si la probabilidad de uno de los sucesos es 0,45, ¿cuál será la probabilidad de todos los sucesos elementales del espacio muestral?



35. Sea Ω el espacio muestral de una experiencia aleatoria simple formada por cinco sucesos elementales equiprobables: F, G, H, I y J. ¿Qué puedes decir de sus probabilidades?
36. Sea Ω el espacio muestral de una experiencia aleatoria simple. Sean O, P, Q y W sus sucesos elementales. Si se sabe que los tres primeros sucesos elementales son equiprobables y que $p(W)=0,16$. Da las probabilidades de todos los sucesos elementales.
37. Sea Ω el espacio muestral de una experiencia aleatoria simple. Sean L, M, N, Ñ y R sus sucesos elementales. Si se sabe que la probabilidad del suceso Ñ es doble que la del suceso M, que $p(L)=0,4$ y que $p(M)=0,1=p(N)$. ¿Cuáles serán las probabilidades de los sucesos elementales Ñ y R?

RECUERDA

@ Probabilidad de sucesos contrarios: $p(A^c) = 1 - p(A)$

@ Probabilidad de la unión de sucesos: $p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$

Probabilidad de la unión de sucesos.			$p(A \cup B)$	$p(A)$	$p(B)$	$p(A \cap B)$	Áreas
Ejemplo	Experiencia: "lanzar un dado y ver la cara". A: "sacar cara con número par". B: "sacar cara con múltiplo de tres".	$p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$					
		$p(A \cup B) = p(\{ \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot \}) = 4/6 = p(\{ \cdot, \cdot, \cdot, \cdot \}) + p(\{ \cdot, \cdot, \cdot \}) - p(\{ \cdot, \cdot \}) = 3/6 + 2/6 - 1/6$					
Sucesos incompatibles: aquellos que tienen intersección vacía.			$p(C \cup D)$	$p(C)$	$p(D)$		Áreas
Ejemplo	C: "sacar cara con número impar". D: "sacar en el dado la cara del dos". $C \cap D = \emptyset$	$p(C \cup D) = p(C) + p(D)$					
		$p(C \cup D) = p(\{ \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot \}) = 4/6 = p(\{ \cdot, \cdot, \cdot, \cdot \}) + p(\{ \cdot, \cdot \}) = 3/6 + 1/6$					

RECUERDA

Probabilidad condicionada: $p(A | B) = \frac{p(A \cap B)}{p(B)}$

A y B sucesos independientes si $p(A | B) = p(A)$

A y B sucesos dependientes si $p(A | B) \neq p(A)$



38. Sea Ω el espacio muestral de una experiencia aleatoria simple. Sean D, F y G tres sucesos **compuestos**. Calcula la probabilidad de cada uno de estos sucesos sabiendo que la probabilidad del suceso D es triple que la probabilidad del suceso G, que $p(G)=0,3$ y que $p(F^c)=0,6$. Calcula además la **probabilidad condicionada** $p(F|D)$ si se sabe que $p(D \cap F)=0,5$. ¿Son D y F sucesos independientes?
39. Sea Ω el espacio muestral de una experiencia aleatoria simple. Sean A, B, C y D cuatro sucesos **compuestos**. Calcula la probabilidad de cada uno de estos sucesos sabiendo que el suceso A es contrario al suceso B, que la probabilidad del suceso B es triple que la probabilidad del suceso D, que $p(C)=0,7$ y que $p(D^c)=0,8$. Calcula además la **probabilidad condicionada** $p(B|C)$ si se sabe que $p(B \cap C)=0,9$. ¿Son B y C sucesos independientes?
40. En la experiencia aleatoria regular simple de lanzar un dado para observar el número de la cara hacia arriba, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales. Comprueba también que la suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales es 1. Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A="sacar número par"; B="sacar número impar"; C="sacar número primo"; D="sacar número divisor de seis"; F="sacar número menor de cuatro"; G="sacar número menor de cinco". ¿Te has encontrado con sucesos equiprobables en este ejercicio?
Probabilidad condicionada:

$p(\text{sacar par sabiendo que ha salido un impar})=p(A|B)$;
 $p(\text{sacar par sabiendo que ha salido menor de cuatro})=p(A|F)$;
 $p(\text{sacar par sabiendo que ha salido un primo})=p(A|C)$;
 $p(\text{sacar par sabiendo que ha salido un divisor de seis})=p(A|D)$;
 $p(\text{sacar par sabiendo que no ha salido primo})=p(A|C^c)$;
 $p(\text{sacar par sabiendo que no ha salido menor de cuatro})=p(A|F^c)$;
 $p(\text{sacar par sabiendo que ha salido menor de cinco})=p(A|G)$;
 ¿Son dependientes o independientes estos sucesos?

41. En la experiencia aleatoria regular simple de extraer una carta de la baraja española para observar el número, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales. Comprueba también que la suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales es 1. Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A="sacar divisor de 10"; B="sacar par"; C="sacar número de dos cifras"; D="sacar múltiplo de 4"; $A \cup D$, $D \cap C$, $(D \cap C)^c$, $A^c \cup D^c$, $D^c \cap C^c$. ¿Te has encontrado con sucesos equiprobables en este ejercicio? **Probabilidad condicionada:** $p(\text{sacar par sabiendo que ha salido un número de dos cifras})=p(B|C)$; $p(\text{sacar múltiplo de 4 sabiendo que ha salido divisor de 10})=p(D|A)$; $p(\text{sacar múltiplo de 4 sabiendo que ha salido par})=p(D|B)$; $p(\text{sacar par sabiendo que ha salido múltiplo de 4})=p(B|D)$. ¿Son dependientes o independientes estos sucesos?
42. En la experiencia aleatoria regular simple de extraer una bola de una urna con 1 bola naranja, 3 bolas gris, 2 bolas amarillas y 4 más verdes para observar el color de la bola, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales. Comprueba también que la suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales es 1. Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A="sacar color no monosílabo"; B="sacar color no bisílabo"; C="sacar color no trisílabo"; D="sacar color con al menos tres sílabas"; $A \cup D$, $D \cap C$, $(D \cap C)^c$, $A^c \cup D^c$, $D^c \cap C^c$. ¿Te has encontrado con sucesos equiprobables en este ejercicio?
Probabilidad condicionada: $p(\text{sacar color no trisílabo sabiendo que ha salido color no monosílabo})=p(C|A)$; $p(\text{sacar color monosílabo})$



- sabiendo que ha salido color no bisílabo) = $p(A^c|B)$; $p(D|A)$; $p(C^c|D^c)$. ¿Son dependientes o independientes estos sucesos?
43. En la experiencia aleatoria regular simple de lanzar un dado trucado con dos 5 y ningún 6 para observar el número de la cara hacia arriba, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales. Comprueba también que la suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales es 1. Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A="sacar un número terminado en s"; B="sacar par"; C="sacar número terminado en o"; D="sacar divisor de 5"; $A \cup D$, $D \cap C$, $(D \cap C)^c$, $A^c \cup D^c$, $D^c \cap C^c$. ¿Te has encontrado con sucesos equiprobables en este ejercicio? **Probabilidad condicionada:** $p(\text{sacar par sabiendo que ha salido un número terminado en s}) = p(B|A)$; $p(\text{sacar número terminado en o sabiendo que no ha salido divisor de 5}) = p(C|D^c)$; $p(A|B^c)$; $p(B|B^c)$; $p(D|A)$; $p(A|D)$; $p(B|D^c)$. ¿Son dependientes o independientes estos sucesos?
44. En la experiencia aleatoria regular simple de extraer una bola de una urna con 4 bolas naranjas, 1 bola gris, 2 bolas amarilla y 2 más verdes para observar **si la bola es amarilla o no**, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales ayudándote del diagrama de árbol. ¿Es dicotómica esta experiencia? Comprueba también que la suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales es 1. **Probabilidad condicionada:** $p(\text{sacar bola amarilla sabiendo que no ha salido bola amarilla})$; $p(\text{sacar bola amarilla sabiendo que ha salido bola amarilla})$. Reflexiona sobre la frase: "no hay sucesos más dependientes que aquellos sucesos incompatibles".
45. En la experiencia aleatoria regular simple de extraer una bola de una urna con 4 bolas naranjas, 1 bola rosa, 2 bolas burdeos y 2 más verdes para observar el color de la bola, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales. ¿Es dicotómica esta experiencia? Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A="sacar color monosílabo"; B="sacar color con e"; C="sacar un color con o"; D="no sacar color bisílabo"; $A \cup D$, $D \cap C$, $(D \cap C)^c$, $A^c \cup D^c$, $D^c \cap C^c$. ¿Te has encontrado con

- sucesos equiprobables en este ejercicio? **Probabilidad condicionada:** ¿ $p(\text{bisílabo} | \text{rosa})$? ¿ $p(\text{naranja} | \text{bisílabo})$? ¿ $p(\text{color con e} | \text{trisílabo})$? ¿Son dependientes o independientes estos sucesos?
46. En la experiencia aleatoria regular simple de extraer una carta de la baraja española para observar el palo, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales. Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A="sacar carta cuyo palo empiece por vocal"; B="sacar carta de palo femenino"; $A^c \cap B^c$, $A \cup B^c$. Por último, halla estas **probabilidades condicionadas** y di si son sucesos dependientes o independientes: ¿ $p(A|B)$? ¿ $p(B|A^c)$?
47. Una zona de pesca a mosca cuenta con truchas, barbos y carpas. En la experiencia aleatoria de echar el anzuelo para observar lo que se pesca, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales sabiendo que hay un 35% de truchas, un 28% de carpas y el resto son barbos. ¿Has utilizado la ley de Laplace para calcular la probabilidad? ¿Es dicotómica esta experiencia? Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A="obtener un pez conteniendo vocales distintas"; B="no obtener pez conteniendo vocal cerrada"; $A \cup B$, $(A \cap B)^c$, $A^c \cap B$. ¿Te has encontrado con sucesos equiprobables en este ejercicio? Por último, halla la **probabilidad condicionada** $p(A|B)$ y di si A y B son sucesos dependientes o independientes.



PROBABILIDAD DISCRETA II (imprescindible el componente aleatorio)	
SÍ Probabilidad teórica (a priori)	NO Probabilidad experimental (a posteriori)
<p>LEY DE LAPLACE</p> $p(A) = \frac{\text{número de casos favorables}}{\text{número de casos posibles}}$	<p>LEY DE LOS GRANDES NÚMEROS</p> $fr(A) \xrightarrow{N \rightarrow \infty} p(A)$
<p>Ejemplo1: tiramos un dado y vemos el número que sale.</p> $p(\text{sacar } 5) = \frac{\text{una cara}}{\text{seis caras}} = \frac{1}{6} \approx 0,167 \Rightarrow 16,7\%$	<p>Ejemplo4: soltamos 1000 veces una tostada untada de mantequilla con mermelada y vemos que ha caído boca arriba 627 veces y boca abajo 373 veces.</p> $fr(\text{caer boca arriba}) = \frac{627}{1000} = 0,627$ <p>Podemos aceptar que N=1000 es un número elevado de lanzamientos y, por tanto, asumimos la frecuencia relativa como probabilidad experimental. Obviamente, será tanto más fiable cuanto mayor sea N.</p>
<p>Ejemplo2: lanzamos dos monedas y miramos qué lado da.</p> <p>moneda $\left\{ \begin{array}{l} \text{cara} \rightarrow cc \\ \text{cruz} \rightarrow cx \\ \text{cara} \rightarrow xc \\ \text{cruz} \rightarrow xx \end{array} \right.$</p> $p(\text{sacar una cara}) = \frac{2}{4} = 0,50 \Rightarrow 50\%$	<p>$p(\text{caer boca arriba}) = 0,627 \Rightarrow 62,7\%$</p>
<p>Ejemplo3: para maquetar un CD, en la discográfica estamos estudiando cómo ordenar 12 canciones.</p> $p(\text{las dos } 1^{\text{a}} \text{ sean mis favoritas}) = \frac{P_{10}}{P_{12}} = \frac{10!}{12!} \approx 0,0076$	<p>Ejemplo5: una fábrica de chuches tiene una máquina que sella mal un 2% de los paquetes que llena.</p> $p(\text{coger un paquete mal sellado}) = 0,02$
<p>Experiencia regular: si las probabilidades de los sucesos elementales del espacio muestral se calculan teóricamente.</p>	

PROBABILIDAD DISCRETA III (imprescindible el componente aleatorio)	
<p>Probabilidad de la unión de sucesos.</p> <p>Ejemplo: Experiencia: "lanzar un dado y ver la cara". A: "sacar cara con número par". B: "sacar cara con múltiplo de tres".</p> <p>$p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$</p> <p>$p(A \cup B) = p(\{ \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot \}) = \frac{4}{6} = p(\{ \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot \}) + p(\{ \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot \}) - p(\{ \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot \}) = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} - \frac{1}{6}$</p>	
<p>Sucesos incompatibles: aquellos que tienen intersección vacía.</p> <p>Probabilidad de la unión de sucesos incompatibles.</p> <p>Ejemplo: C: "sacar cara con número impar". D: "sacar en el dado la cara del dos".</p> <p>$p(C \cup D) = p(C) + p(D)$</p> <p>$p(C \cup D) = p(\{ \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot \}) + p(\{ \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot \}) = \frac{3}{6} + \frac{1}{6}$</p>	
<p>DEPENDENCIA</p> <p>Probabilidad condicionada: $p(B A) = p(\text{cumplir B sabiendo que se cumplió A})$</p> <p>Ejemplos: Sacar B = $\{ \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot \}$, sabiendo que salió A = $\{ \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot, \cdot \} \Rightarrow \frac{1}{2}$ $p(B A) = \frac{p(A \cap B)}{p(A)}$</p> <p>Extracciones sin reemplazamiento: extracciones sucesivas están condicionadas</p> <p>Sacar encadenadas cartas de una baraja, bolas de colores de una urna, temas de un examen...</p> <p>$p(\text{rojo y azul}) = p(\text{rojo en } 1^{\text{a}} \text{ extr}) \cdot p(\text{azul en } 2^{\text{a}} \text{ extr}) = \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{3} = \frac{2}{12}$ $p(A \cap B) = p(A) \cdot p(B A)$</p>	
<p>INDEPENDENCIA</p> <p>Probabilidad condicionada: $p(B A) = p(B) \Rightarrow$ no afecta en nada lo de A. $p(B A) = p(B) = \frac{p(A \cap B)}{p(A)}$</p> <p>Ejemplos: Extracciones con reemplazamiento: en cada extracción las condiciones son las iniciales.</p> <p>Experiencia: "Lanzamos dos monedas". "Sacamos dos bolas de esta urna"</p> <p>$p(CC) = p(\text{Cen } 1^{\text{a}} \text{ y Cen } 2^{\text{a}}) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ $p(\text{rojo y azul}) = p(\text{rojo en } 1^{\text{a}} \text{ extr}) \cdot p(\text{azul en } 2^{\text{a}} \text{ extr}) = \frac{2}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{2}{16}$</p>	

INTRODUCCIÓN. Dentro de la web www.estenmaticas.es entra en la sección de LA PREGUNTA MATEMÁTICA y busca => ¿Por qué es importante pedir una segunda opinión? ¿Puede una mujer de ojos azules tener un bebé de ojos verdes?



EXPERIENCIAS COMPUESTAS ÁRBOLES

(Experiencias compuestas tipo II: una experiencia aleatoria compuesta formada por varias experiencias aleatorias simples encadenadas)



48. ¿Qué harías para conseguir saber la probabilidad de sacar dos seises en un dado trucado del que desconoces las características? ¿Se trata de probabilidad a priori o probabilidad a posteriori? Nota: esta pregunta es de teoría y, por tanto, tienes que confeccionar tu respuesta con palabras clave del tema (experiencia regular, probabilidad a priori o teórica, ley de Laplace, probabilidad a posterior o experimental, ley de los grandes números).
49. En las siguientes experiencias aleatorias compuestas razona cómo calcularías las probabilidades de los sucesos elementales del espacio muestral (probabilidad a priori versus a posteriori): a) extracción sin reemplazamiento de dos cartas de la baraja española para observar el palo; b) extracción con reemplazamiento de dos bolas de una urna llena de bolas de colores negro, rojo y blanco para observar el color. Escribe el espacio muestral y, si se puede, las probabilidades de sus sucesos elementales.
50. Diseña dos experimentos aleatorios: el primero que requiera del cálculo de probabilidades a priori; el segundo que requiera del cálculo de probabilidades a posteriori.
51. El control de calidad de una cadena de montaje de relojes acuáticos sabe que el 0,3% de los relojes montados están mal sellados y se devolverán con reclamaciones después de su compra. En la experiencia aleatoria compuesta de adquirir dos relojes de esa marca para observar si están o no mal sellados, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales (ayúdate del árbol de



- posibilidades). ¿Es esta experiencia compuesta de tipo I o de tipo II? ¿Cómo crees que se ha calculado este 0,3%? ¿Se trata de probabilidad a priori o a posteriori? ¿Son dicotómicas las experiencias simples que componen esta experiencia compuesta? Se pide: a) ¿Qué probabilidad hay de observar dos relojes mal sellados? b) ¿Y de que los relojes estén en perfecto estado? c) ¿Y de que algún reloj esté mal sellado?
52. En un lote de 500 bombillas se sabe que hay cinco bombillas defectuosas. En la experiencia aleatoria compuesta de elegir tres bombillas al azar (extrayéndolas de la cadena de montaje sin reemplazamiento) y observar si están o no defectuosas, halla el espacio muestral y las probabilidades de sus sucesos elementales (ayúdate del diagrama de árbol). Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? Se pide: a) ¿Qué probabilidad hay de observar tres bombillas defectuosas? b) ¿Y de que las tres bombillas estén en perfecto estado? c) ¿Y de que alguna bombilla esté defectuosa?
53. En la experiencia aleatoria regular compuesta de extraer dos bolas **con** reemplazamiento de una urna con 3 bolas naranjas y 5 verdes para observar el color de la bola, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales ayudándote del diagrama de árbol. Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? Comprueba también que la suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales es 1. Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A="sacar al menos una bola naranja"; B="sacar las bolas de distinto color"; C="sacar las dos bolas del mismo color"; D="no sacar ninguna bola naranja"; $A \cup D$, $D \cap C$, $(D \cap C)^c$, $A^c \cup D^c$, $D^c \cap C^c$. ¿Te has encontrado con sucesos equiprobables en este ejercicio? ¿Qué probabilidad hay de extraer la segunda bola naranja sabiendo que la primera bola fue naranja $\Rightarrow p(2^{\text{a}} \text{ naranja} \mid 1^{\text{a}} \text{ naranja})$? ¿Y de extraer la segunda bola naranja sabiendo que la primera bola fue verde $\Rightarrow p(2^{\text{a}} \text{ naranja} \mid 1^{\text{a}}$ verde)? ¿Qué diferencia hay con $p(1^{\text{a}} \text{ verde y } 2^{\text{a}} \text{ naranja})$? ¿ $p(B|A)$? ¿ $p(D|C)$? ¿Son independientes o dependientes estos sucesos?
54. En la experiencia aleatoria regular compuesta de extraer dos bolas **sin** reemplazamiento de una urna con 1 bola naranja, 2 blancas y 3 verdes para observar el color de la bola, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales ayudándote del diagrama de árbol. Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? Comprueba también que la suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales es 1. Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A="sacar al menos una bola naranja"; B="sacar las bolas de distinto color"; C="sacar las dos bolas del mismo color"; D="sacar dos bolas naranjas"; $A \cup D$, $(A \cap C)^c$, $A^c \cup B^c$. ¿Te has encontrado con sucesos equiprobables en este ejercicio? ¿Qué probabilidad hay de extraer la segunda bola verde sabiendo que la primera bola fue blanca $\Rightarrow p(2^{\text{a}} \text{ verde} \mid 1^{\text{a}} \text{ blanca})$? ¿Y de extraer la segunda bola naranja sabiendo que la primera bola fue verde $\Rightarrow p(2^{\text{a}} \text{ naranja} \mid 1^{\text{a}} \text{ verde})$? ¿Qué diferencia hay con $p(1^{\text{a}} \text{ verde y } 2^{\text{a}} \text{ naranja})$? ¿ $p(B|A)$? ¿ $p(D|C)$? ¿Son independientes o dependientes estos sucesos?
55. En la experiencia aleatoria regular compuesta de extraer dos bolas **con** reemplazamiento de una urna con 2 bolas naranjas, 1 bola gris, 4 bolas amarillas y 3 más verdes para observar el color de la bola, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales ayudándote del diagrama de árbol. Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? Comprueba también que la suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales es 1. Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A="sacar un color monosílabo"; B="sacar dos colores bisílabos"; C="sacar algún color no trisílabo"; D="no sacar ningún color bisílabo"; $A \cup D$, $D \cap C$, $(D \cap C)^c$, $A^c \cup D^c$, $D^c \cap C^c$. ¿Te has encontrado con sucesos equiprobables en este ejercicio? ¿Qué probabilidad hay de extraer la segunda bola naranja sabiendo que la primera bola fue



- gris $\Rightarrow p(2^{\text{a}} \text{ naranja} \mid 1^{\text{a}} \text{ gris})$? ¿Y de extraer la segunda bola naranja sabiendo que la primera bola fue verde $\Rightarrow p(2^{\text{a}} \text{ naranja} \mid 1^{\text{a}} \text{ verde})$? ¿Qué diferencia hay con $p(1^{\text{a}} \text{ verde y } 2^{\text{a}} \text{ naranja})$? ¿ $p(B|A)$? ¿ $p(D|C)$? ¿Son independientes o dependientes estos sucesos?
56. En la experiencia aleatoria regular compuesta de lanzar dos veces una moneda para observar si sale cara o sale cruz, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales. Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A="sacar lo mismo en los dos lanzamientos"; B="sacar distinto en los dos lanzamientos"; $A^c \cap B$, $A \cup B$. Por último, halla esta probabilidad condicionada $p(B|A^c)$ y di si son sucesos dependientes o independientes.
57. En la experiencia aleatoria regular compuesta de extraer **sin** reemplazamiento dos cartas de la baraja española para observar si la carta es una copa o no es una copa, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales. Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A="sacar como mucho una copa"; B="sacar una copa en la segunda extracción"; $A^c \cap B$, $A \cup B^c$. Por último, halla esta probabilidad condicionada $p(B|A^c)$ y di si son sucesos dependientes o independientes.
58. En la experiencia aleatoria regular compuesta de extraer dos bolas **con** reemplazamiento de una urna con 2 bolas naranjas, 1 bola gris, 4 bolas amarillas y 3 más verdes para observar si la bola es naranja o no es naranja, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales ayudándote del diagrama de árbol. Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? Comprueba también que la suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales es 1. Si A="alguna bola naranja" y B="alguna bola no naranja", halla $p(B|A)$. ¿Son independientes o dependientes los sucesos A y B?
59. En la experiencia aleatoria regular compuesta de extraer dos bolas **sin** reemplazamiento de una urna con 2 bolas naranjas, 1 bola gris, 4

- bolas amarillas y 3 más verdes para observar si la bola es gris o no es gris, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales ayudándote del diagrama de árbol. Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? Comprueba también que la suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales es 1. ¿ $p(2^{\text{a}} \text{ gris} \mid 1^{\text{a}} \text{ no gris})$? ¿Qué diferencia hay con $p(1^{\text{a}} \text{ no gris y } 2^{\text{a}} \text{ gris})$? ¿ $p(2^{\text{a}} \text{ gris} \mid 1^{\text{a}} \text{ gris})$? Si A="alguna bola gris" y B="alguna bola no gris", halla $p(B|A)$. ¿Son independientes o dependientes los sucesos A y B?
60. En la experiencia aleatoria regular compuesta de extraer dos bolas **sin** reemplazamiento de una urna con 5 bolas naranjas, 1 bola gris, 2 bolas amarillas y 2 más verdes para observar el color de la bola, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales ayudándote del diagrama de árbol. Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? Comprueba también que la suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales es 1. Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A="sacar un color monosílabo"; B="sacar dos colores bisílabos"; C="sacar algún color no trisílabo"; D="no sacar ningún color bisílabo"; $A \cup D$, $D \cap C$, $(D \cap C)^c$, $A^c \cup D^c$, $D^c \cap C^c$. ¿Te has encontrado con sucesos equiprobables en este ejercicio? ¿Qué probabilidad hay de extraer la segunda bola verde sabiendo que la primera bola fue amarilla $\Rightarrow p(2^{\text{a}} \text{ verde} \mid 1^{\text{a}} \text{ amarilla})$? ¿Y de extraer la segunda bola naranja sabiendo que la primera bola también fue naranja $\Rightarrow p(2^{\text{a}} \text{ naranja} \mid 1^{\text{a}} \text{ naranja})$? ¿Qué diferencia hay con $p(1^{\text{a}} \text{ naranja y } 2^{\text{a}} \text{ naranja})$? ¿ $p(B|A)$? ¿ $p(D|C)$? ¿Son independientes o dependientes estos sucesos?
61. En la experiencia aleatoria compuesta de tirar "accidentalmente" al suelo dos tostadas untadas con mermelada para observar si caen del lado de la mermelada o no, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales sabiendo que $p(\text{"caer del lado de la mermelada"}) = 0,7$. ¿Son dicotómicas las experiencias



- simples que componen esta experiencia compuesta? Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A ="ninguna tostada cae del lado de la mermelada"; B ="al menos una tostada cae del lado de la mermelada"; $A^c \cap B$, $A \cup B$. Por último, halla esta probabilidad condicionada $p(B|A^c)$ y razona si son sucesos dependientes o independientes.
62. Tengo una caja con 4 cucarachas y 5 bombones. Si se pide extraer **sin** reemplazamiento tres cosas de la caja y observar lo que sale. Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? a) Monta el diagrama de árbol del espacio muestral incluyendo las probabilidades de las ramas; b) ¿Qué probabilidad hay de sacar dos bombones? c) ¿Y de no sacar una cucaracha? d) ¿Qué probabilidad hay de sacar una sola cucaracha? e) ¿Qué probabilidad hay de sacar un bombón en la 3ª extracción sabiendo que se sacó una cucaracha en la 1ª y un bombón en la 2ª? f) ¿Qué probabilidad hay de sacar exactamente dos bombones sabiendo que no se sacó una sola cucaracha? g) ¿Qué probabilidad hay de sacar exactamente dos bombones sabiendo que se sacó una cucaracha en la primera extracción? ¿Son independientes o dependientes los sucesos compuestos de los dos últimos apartados?
63. Federico es campeón de su barrio en tiro a diana. En la experiencia aleatoria compuesta de lanzar dos dardos a una diana para observar si puntúa o no, se pide el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales sabiendo que Federico puntúa el 80% de las veces. ¿De qué tipo es esta experiencia y cómo son las experiencias simples que la forman? Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A ="puntuar al menos una vez", B ="hacer lo mismo las dos veces", C ="puntuar como mucho una vez", $(A \cap B)^c$, $B^c \cup C^c$. Por último, halla $p(B|A)$, $p(C|B)$. ¿Son A y B sucesos independientes o dependientes? ¿Son B y C sucesos independientes o dependientes?
64. En la experiencia aleatoria regular compuesta de extraer tres cartas **sin** reemplazamiento de una baraja española para observar si sale copas o no, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales ayudándote del diagrama de árbol. Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? Comprueba también que la suma de las probabilidades de todos los sucesos elementales es 1. Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A ="sacar al menos una copa"; B ="sacar las tres cartas copas"; C ="sacar dos cartas copas"; D ="no sacar ninguna copa"; $A \cup D$, $D \cap C$, $(D \cap C)^c$, $A^c \cup D^c$, $D^c \cap C^c$. ¿Te has encontrado con sucesos equiprobables en este ejercicio? ¿ $p(3^{\text{a}} \text{ copa} | 1^{\text{a}} \text{ copa y } 2^{\text{a}} \text{ no copa})$? ¿ $p(3^{\text{a}} \text{ no copa} | 1^{\text{a}} \text{ copa y } 2^{\text{a}} \text{ copa})$? ¿ $p(B|A)$? ¿ $p(D|C)$? ¿Son independientes o dependientes estos sucesos?
65. Una bolsa de aperitivos contiene el 20% quicos, el 45% cacahuetes y el resto garbanzos fritos. En la experiencia aleatoria compuesta de extraer dos cosas de la bolsa, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales. ¿Son dicotómicas las experiencias simples que componen esta experiencia compuesta? Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A ="saco un cacahuete"; B ="ninguna de las dos cosas son quicos"; $A^c \cap B$, $A \cup B$. Por último, halla esta probabilidad condicionada $p(B|A^c)$ y di si B y A^c son sucesos dependientes o independientes.
66. En la experiencia aleatoria compuesta de extraer **sin** reemplazamiento dos bolas de una urna con 7 bolas amarillas y 3 bolas naranjas para observar el color, halla el espacio muestral y las probabilidades de los sucesos elementales. ¿Son dicotómicas las experiencias simples que componen esta experiencia compuesta? Se pide, además, que calcules las probabilidades de los siguientes sucesos compuestos: A ="sacar la primera bola amarilla"; B ="sacar una bola de cada color"; $A^c \cap B$, $A \cup B^c$. Por último, halla esta probabilidad condicionada $p(B^c|A^c)$ y di si B^c y A^c son sucesos dependientes o independientes.
67. Tenemos la cesta A con tres peras, tres manzanas y cuatro tomates. Y también tenemos la cesta B con tres peras, una manzana, dos tomates



- y dos naranjas. Se extraen al azar dos frutas (una de cada cesta) para observar después qué es. Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? Halla el espacio muestral y las probabilidades de sus sucesos elementales. ¿Cuál es la probabilidad de obtener al menos una pera? ¿Qué probabilidad hay de sacar una pera de la cesta B sabiendo que ya se sacó una pera de la cesta A?
68. Tengo 4 camisas (blanca, amarilla, verde, azul) y 3 pantalones (negro, blanco, azul). Voy a elegir al azar uno de cada para vestirme hoy. Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? Halla el espacio muestral de este experimento compuesto. ¿Qué posibilidades tengo de ponerme las dos piezas del mismo color? ¿Qué probabilidad hay de ponerme el pantalón azul si ya escogí la camisa azul?
69. Halla el espacio muestral de lanzar una moneda y un dado octaédrico regular numerado del 1 al 8 para observar el lado de la moneda y la cara hacia abajo del dado. Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? Se pide la probabilidad de obtener cara y el número siete. ¿Qué probabilidad hay de sacar el número 5 si ya se sacó cara en la moneda? ¿Son independientes o dependientes estos sucesos?
70. Tenemos la bolsa A con dos bolas amarillas, una bola roja y dos bolas verdes. Tenemos también la bolsa B con dos bolas amarillas, dos bolas rojas y una bola verde. Se extraen al azar dos bolas (una de cada bolsa) para observar después el color. Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? Halla el espacio muestral y las probabilidades de sus sucesos elementales. ¿Cuál es la probabilidad de obtener una bola verde de la bolsa B y una amarilla de la bolsa A? ¿Qué probabilidad hay de sacar una bola roja de la bolsa B si se sacó una bola verde de la bolsa A?
71. Se tiene una urna con 2 bolas blancas, 1 roja y 4 verdes. Hacemos dos extracciones **con** reemplazamiento para observar el color de la bola. Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? Halla el espacio muestral y las probabilidades de sus sucesos elementales. Calcula las probabilidades de obtener: A="una bola blanca"; B="alguna bola verde"; C="dos bolas rojas"; D="dos bolas verdes"; F="una bola verde en la 2ª extracción si se sabe que ya se sacó una bola verde en la 1ª extracción"; G="al menos una bola blanca"; H="al menos una bola blanca sabiendo que ya se sacó alguna bola verde" => ¿Son independientes o dependientes estos sucesos?
72. Se tiene una urna con 4 bolas burdeos, 2 añil y 3 violetas. Hacemos dos extracciones **sin** reemplazamiento para observar si la bola es violeta o no. Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? Halla el espacio muestral y las probabilidades de sus sucesos elementales. Calcula las probabilidades de obtener: a) una bola violeta; b) alguna bola violeta; c) como mucho una bola violeta; d) bola violeta en la 2ª extracción si se sabe que no se sacó bola violeta en la 1ª extracción; e) alguna bola violeta si se sabe que como mucho salió una bola violeta => ¿Son independientes o dependientes estos sucesos?
73. Tenemos el estuche A con dos bolígrafos azules, un bolígrafo verde y un bolígrafo negro. También tenemos el estuche B con tres bolígrafos azules, dos bolígrafos verdes, dos bolígrafos negros y un bolígrafo rojo. Se extraen al azar dos bolígrafos (uno de cada estuche) para observar después el color. Esta experiencia compuesta es de tipo II, pero ¿son independientes o dependientes las experiencias simples que la componen? Halla el espacio muestral y las probabilidades de sus sucesos elementales. Calcula la probabilidad de que los dos bolígrafos extraídos sean azules. ¿Qué probabilidad hay de sacar bolígrafo negro del estuche B si se sabe que salió bolígrafo verde del estuche A? ¿Son independientes o dependientes estos sucesos?



74. **Lotería:** suponiendo que *Loterías y Apuestas del Estado* comercializa 200.000 décimos (entre números y series) y que tú compras uno de ellos este año, ¿qué probabilidad tienes de ganar un premio estas navidades? Imagina que el año que viene comparas otro décimo, ¿qué probabilidad tendrías de ganar el año próximo? ¿Qué probabilidad tendrías de ganar el segundo año si ya ganaste el primer año? ¿Qué probabilidad tendrías de ganar los dos años seguidos? Nota: ayúdate del diagrama de árbol para visualizar las preguntas.

TABLAS DE CONTINGENCIA

(Experiencias compuestas tipo I: una experiencia aleatoria simple convertida en compuesta al observar varias características de los objetos/sujetos implicados)



75. En la experiencia aleatoria compuesta de elegir al azar un dulce de una caja para observar si es de chocolate o no y si es duro o blando, se pide el espacio muestral y la tabla de contingencia sabiendo lo siguiente: el 20% son de chocolate y duros; el 18% son blandos y sin chocolate; el 45% de los dulces son de chocolate. ¿De qué tipo es esta experiencia compuesta (tipo I o II)? ¿Se ha usado probabilidad a priori o a posteriori? Da las probabilidades del resto de sucesos elementales del espacio muestral de esta experiencia aleatoria compuesta. ¿p(el dulce sea blando y de chocolate)? ¿p(duro y de chocolate)? ¿p(el dulce sea blando)? ¿p(el dulce no sea de chocolate)? ¿p(el dulce no sea de chocolate sabiendo que es duro)? ¿p(el dulce sea blando sabiendo que es de chocolate)? ¿Son

independientes o dependientes los sucesos de las dos últimas preguntas? Monta el diagrama de árbol empezando con dos ramas => “sacar dulce de chocolate” y “no sacar dulce de chocolate”; de cada rama, abre otras dos => “sacar dulce duro” y “sacar dulce blando”. Rellena las probabilidades de las ramas de la siguiente forma: $p(C)$; $p(\bar{C})$; $p(D|C)$; $p(\bar{D}|C)$; $p(D|\bar{C})$; $p(\bar{D}|\bar{C})$.

76. En la experiencia aleatoria compuesta de elegir al azar a una persona de una población para observar si es alta o baja y si le gusta la petanca o no, se pide el espacio muestral y la tabla de contingencia sabiendo lo siguiente: el 12% son altos y le gusta la petanca; el 35% son bajos y no les gusta la petanca; el 63% de la población son altos. ¿De qué tipo es esta experiencia compuesta (tipo I o II)? ¿Se ha usado probabilidad a priori o a posteriori? Da las probabilidades del resto de sucesos elementales del espacio muestral de esta experiencia aleatoria compuesta. ¿p(la persona sea baja y le guste la petanca)? ¿p(no le guste la petanca sabiendo que es alta)? ¿p(la persona sea alta)? ¿p(a la persona le gusta la petanca)? ¿p(sea alta sabiendo que le gusta la petanca)? ¿p(le guste la petanca sabiendo que es alta)? ¿Son independientes o dependientes los sucesos de las dos últimas preguntas? Monta el diagrama de árbol empezando con dos ramas => “escoger persona alta” y “escoger persona baja”; de cada rama, abre otras dos => “le gusta la petanca” y “no le gusta la petanca”. Rellena las probabilidades de las ramas de la siguiente forma: $p(A)$; $p(\bar{A})$; $p(P|A)$; $p(\bar{P}|A)$; $p(P|\bar{A})$; $p(\bar{P}|\bar{A})$.

77. En un horno industrial se elaboran distintos tipos de magdalenas y de panes, con cocción larga (más de 10 minutos dentro del horno) o reducida (menos de 10 minutos). En la experiencia aleatoria de coger un producto de esta empresa y observar si es una magdalena o un pan y si es de cocción reducida o larga, indica el espacio muestral y rellena la tabla de contingencia sabiendo lo siguiente: del total de producción, el 40% son magdalenas; por otra parte, si nos fijamos en el tiempo de cocción del total de la producción, el 25% es de tiempo de cocción largo; además, se sabe que el 45% son panes y con tiempo de cocción reducido. Da las probabilidades del resto de sucesos



elementales del espacio muestral de esta experiencia aleatoria compuesta. Halla la probabilidad de, elegido un producto al azar, este sea una magdalena y de cocción reducida; halla la probabilidad de que, si cogemos un producto de cocción larga, este sea un pan. ¿Son independientes estos dos últimos sucesos (“ser de cocción larga” y “ser pan”)? Monta el diagrama de árbol empezando con dos ramas => “escoger magdalena” y “escoger pan”; de cada rama, abre otras dos => “de cocción larga” y “de cocción corta”. Rellena las probabilidades de las ramas de la siguiente forma: $p(M)$; $p(\bar{M})$; $p(L|M)$; $p(\bar{L}|M)$; $p(L|\bar{M})$; $p(\bar{L}|\bar{M})$.

78. En la experiencia aleatoria de escoger al azar a un ciudadano y preguntarle si fuma o no y si bebe habitualmente alcohol o no, indica el espacio muestral y rellena la tabla de contingencia sabiendo lo siguiente: el 28% de los ciudadanos ni fuman ni beben; el 30% beben alcohol asiduamente; el 40% no fuman. Da las probabilidades del resto de sucesos elementales del espacio muestral de esta experiencia aleatoria compuesta. Halla la probabilidad de, elegido un ciudadano al azar, este sea fumador; halla la probabilidad de que si preguntamos a un fumador, este sea bebedor. ¿Son independientes estos dos últimos sucesos (“ser fumador” y “ser bebedor”)? Monta el diagrama de árbol empezando con dos ramas => “fumador” y “no fumador”; de cada rama, abre otras dos => “bebedor” y “no bebedor”. Rellena las probabilidades de las ramas de la siguiente forma: $p(F)$; $p(\bar{F})$; $p(B|F)$; $p(\bar{B}|F)$; $p(B|\bar{F})$; $p(\bar{B}|\bar{F})$.

79. En la experiencia aleatoria compuesta de elegir al azar a una persona de una cierta ciudad para observar si tiene el pelo castaño o no y si tiene los ojos marrones o no, se pide el espacio muestral y la tabla de contingencia sabiendo lo siguiente: el 40% de la población tiene cabellos castaños; el 25% tiene los ojos marrones; el 10% tiene cabellos castaños y ojos marrones. Se escoge una persona al azar. a) ¿Cuál es la probabilidad de que tenga ojos marrones si se sabe que tiene cabellos castaños? b) ¿Cuál es la probabilidad de que tenga cabellos castaños sabiendo que tiene ojos marrones? ¿Son independientes los sucesos “tener cabellos castaños” y “tener ojos

marrones”? c) ¿Cuál es la probabilidad de que no tenga cabellos castaños y tampoco tenga ojos marrones?

80. En el escaparate de una marroquinería se enseñan bolsos y carteras, de piel de vacuno y de cocodrilo. En la experiencia aleatoria de coger al azar un artículo expuesto y observar si es bolso o cartera, de vacuno o cocodrilo, indica el espacio muestral y rellena la tabla de contingencia sabiendo lo siguiente: solo el 26% del escaparate es en piel de cocodrilo; el 29% son bolsos; además, se sabe que el 62% son carteras y de vacuno. Da las probabilidades del resto de sucesos elementales del espacio muestral de esta experiencia aleatoria compuesta. Halla la probabilidad de, elegido un artículo al azar, este sea una cartera; halla la probabilidad de que, si cogemos un bolso, este sea de vacuno. ¿Coger un bolso y ser de vacuno son sucesos dependientes o independientes? Monta el diagrama de árbol empezando con dos ramas => “escoger bolso” y “escoger cartera”; de cada rama, abre otras dos => “de vacuno” y “de cocodrilo”. Rellena las probabilidades de las ramas de la siguiente forma: $p(B)$; $p(\bar{B})$; $p(V|B)$; $p(\bar{V}|B)$; $p(V|\bar{B})$; $p(\bar{V}|\bar{B})$.

81. En la experiencia aleatoria compuesta de elegir al azar a una persona en un restaurante para observar si ha pedido carne, pescado o verdura y si lo prefiere poco hecho o muy hecho, averigua el espacio muestral y la tabla de contingencia sabiendo lo siguiente: el 11% de las personas pide verdura; el 20% pide pescado y poco hecho; el 65% pide la comida muy hecha; el 5% pide la carne y poco hecha; el 50% pide pescado. ¿De qué tipo es esta experiencia compuesta (tipo I o II)? ¿Se ha usado probabilidad a priori o a posteriori? Da las probabilidades del resto de sucesos elementales del espacio muestral de esta experiencia aleatoria compuesta. ¿p(la persona pida verdura y muy hecha)? ¿p(pida carne)? ¿p(pida pescado y muy hecho)? ¿p(pida verdura sabiendo que pide la comida poco hecha)? ¿El suceso “pedir verdura” y el suceso “pedir la comida poco hecha” son independientes o dependientes entre sí? Monta el diagrama de árbol empezando con tres ramas => “pedir carne”, “pedir pescado” y “pedir verdura”; de cada rama, abre otras dos => “pedir la comida



muy hecha” y “pedir la comida poco hecha”. Rellena las probabilidades de las ramas de la siguiente forma: $p(\text{Carne})$; $p(\text{Pescado})$; $p(\text{Verdura})$; $p(\text{Hecha}|\text{Carne})$; $p(\text{No hecha}|\text{Carne})$; $p(\text{Hecha}|\text{Pescado})$; $p(\text{No hecha}|\text{Pescado})$; $p(\text{Hecha}|\text{Verdura})$; $p(\text{No hecha}|\text{Verdura})$.

82. En la experiencia aleatoria compuesta de elegir al azar a una persona para observar si tiene los ojos azules, verdes o marrones y si tiene el pelo rubio, castaño o moreno, averigua el espacio muestral y la tabla de contingencia sabiendo lo siguiente: el 12% de las personas tiene los ojos azules; el 15% tiene el pelo rubio; el 18% tiene los ojos verdes y el pelo castaño; el 25% tiene el pelo moreno; el 8% tiene el pelo rubio y los ojos marrones; el 21% tiene el pelo moreno y los ojos marrones; el 6% tiene los ojos azules y el pelo castaño; el 2% tiene los ojos verdes y el pelo rubio; . ¿De qué tipo es esta experiencia compuesta (tipo I o II)? ¿Se ha usado probabilidad a priori o a posteriori? Da las probabilidades del resto de sucesos elementales del espacio muestral de esta experiencia aleatoria compuesta. ¿ $p(\text{la persona tenga el pelo rubio y los ojos azules})$? ¿ $p(\text{tenga los ojos marrones})$? ¿ $p(\text{tenga los ojos verdes y el pelo moreno})$? ¿ $p(\text{tenga el pelo castaño sabiendo que tiene los ojos verdes})$? ¿El suceso “tener pelo castaño” y el suceso “tener los ojos verdes” son independientes o dependientes entre sí? Monta el diagrama de árbol empezando con tres ramas \Rightarrow “tener ojos azules”, “tener ojos verdes” y “tener ojos marrones”; de cada rama, abre otras tres \Rightarrow “tener pelo rubio”, “tener pelo castaño” y “tener pelo moreno”. Rellena las probabilidades de las ramas de la siguiente forma: $p(\text{azules})$; $p(\text{verdes})$; $p(\text{marrones})$; $p(\text{rubio}|\text{azules})$; $p(\text{castaño}|\text{azules})$; $p(\text{moreno}|\text{azules})$; $p(\text{rubio}|\text{verdes})$; $p(\text{castaño}|\text{verdes})$; $p(\text{moreno}|\text{verdes})$; $p(\text{rubio}|\text{marrones})$; $p(\text{castaño}|\text{marrones})$; $p(\text{moreno}|\text{marrones})$.
83. En la experiencia aleatoria de escoger al azar a un alumno y preguntarle si estudia o no y si hace deporte habitualmente o no, indica el espacio muestral y rellena la tabla de contingencia sabiendo lo siguiente: el 42% de los alumnos ni estudian ni hacen

deporte; el 40% hacen deporte asiduamente; el 70% no estudian lo suficiente. Da las probabilidades de los sucesos elementales del espacio muestral de esta experiencia aleatoria compuesta. Halla la probabilidad de, elegido un alumno al azar, este estudie lo suficiente; halla la probabilidad de que si preguntamos a un alumno que sí estudie, este haga deporte normalmente. ¿Son independientes estos dos últimos sucesos (“sí estudiar” y “hacer deporte”)?

84. Se tiene un barril con aceitunas verdes y aceitunas negras, algunas con hueso y otras sin hueso. En la experiencia aleatoria de escoger al azar una aceituna y observar el color y si tiene o no hueso, indica el espacio muestral y rellena la tabla de contingencia sabiendo lo siguiente: el 30% de las aceitunas son sin hueso; el 45% son negras; el 36% son verdes y tienen hueso. Da las probabilidades de los sucesos elementales del espacio muestral de esta experiencia aleatoria compuesta. Halla la probabilidad de, elegida una aceituna al azar, esta sea negra y sin hueso; halla la probabilidad de que si cogemos una aceituna verde, esta tenga hueso. ¿Son independientes estos dos últimos sucesos (“ser verde” y “tener hueso”)?
85. Se compra una bolsa de aperitivos que contiene quicos y habas fritas ambos en dos tamaños: grandes y pequeños. En la experiencia aleatoria de escoger al azar una unidad y observar si es un quico o una haba y su tamaño, indica el espacio muestral y rellena la tabla de contingencia sabiendo lo siguiente: el 13% de la bolsa son quicos grandes; el 20% de la bolsa son quicos pequeños; el 25% de la bolsa son habas grandes. Da las probabilidades de los sucesos elementales del espacio muestral de esta experiencia aleatoria compuesta. Halla la probabilidad de, elegida una unidad al azar, esta sea pequeña; halla la probabilidad de que la unidad sea grande sabiendo que hemos cogido una haba. ¿Son independientes estos dos últimos sucesos (“ser haba” y “ser grande”)?

COMBINATORIA



COMBINATORIA	Los elementos NO se pueden repetir	NO importa el orden	NO se cogen todos a la vez	Combinaciones $C_{m,n} = \binom{m}{n} = \frac{m!}{n!(m-n)!}$ $\binom{0}{0} = 1, 0! = 1$ $\binom{m}{0} = \binom{m}{m} = 1$
		SÍ importa el orden	NO se cogen todos a la vez	Variaciones $V_{m,n} = \frac{m!}{(m-n)!}$
	SÍ se cogen todos a la vez		Permutaciones $P_m = m!$	

INTRODUCCIÓN. Dentro de la web www.estenmaticas.es, entra en la sección de LA PREGUNTA MATEMÁTICA y busca => 1ª ¿Se puede componer un vals tirando unos dados? 2ª ¿Qué matemáticas tienen en común la primera fase del mundial de fútbol, los brindis y la confidencialidad en internet?



SIN REPETICIONES



86. Tenemos un gato, un perro, una oveja y un ratón. Imagina las siguientes situaciones y deduce las posibilidades en cada una de ellas:
- A.- Tienen que ser transportados juntos en una barca. Hay que decidir quién se sienta al lado de quién. ¿Cuántas posibilidades hay? Muéstralas también en un árbol. ¿Cuántas de esas posibilidades resultan letales para algún animal?
- B.- Solo transportas a tres. ¿Cuántas posibilidades hay para sentarlos? Muéstralas también en un árbol. ¿Cuántas de esas posibilidades resultan letales para algún animal?
- C.- Solo transportas a dos. ¿Cuántas posibilidades hay para sentarlos? Muéstralas también en un árbol. ¿Cuántas de esas posibilidades resultan letales para algún animal?
87. Un partido político tiene 18 candidatos para formar las listas de unas elecciones. ¿Cuántas posibilidades hay para elegir a los 4 primeros de la lista?
88. Se hace un concurso en una clase de 30 alumnos para llevar al parque de atracciones solamente a 5. ¿Cuántas posibilidades hay para los grupos de cinco personas?
89. En una clase con 30 alumnos toca elegir al delegado, subdelegado y secretario. ¿De cuántas formas se pueden asignar los tres cargos?
90. Calcula cuántas formas distintas tienen de sentarse en el cine Julio, Enrique, Alberto y Hugo con unas entradas numeradas.



91. Se han reunido 5 amigos. ¿Cuántos saludos se han intercambiado si se han saludado todos entre sí?
92. Se han apuntado 25 adolescentes para participar en un torneo de dobles de tenis. ¿Cuántas posibles parejas podrían formarse?
93. Hay 12 finalistas en el concurso “Somos la caña”. ¿De cuántas maneras diferentes se pueden otorgar las medallas de oro, plata y bronce que ganarán los premiados?
94. ¿Cuántas carreteras hay que construir para comunicar siete pueblos de manera que cada dos pueblos queden unidos por una carretera?
95. ¿De cuántas formas distintas se pueden sentar 12 alumnos en los cuatro asientos de la primera fila de una clase? ¿Y si el primer puesto está reservado siempre para el delegado?
96. Pedro tiene que colocar en una estantería 24 libros: a) ¿de cuántas formas diferentes los puede colocar?; b) ¿y si entre los libros hay un diccionario que quiere colocar siempre el primero a la izquierda?
97. Una ONG dedicada a la conservación del medio ambiente necesita elegir entre sus 96 miembros un equipo compuesto por 4 personas. ¿Cuántos equipos diferentes se pueden formar?
98. La comida básica en un poblado africano está basada en el arroz, las judías, el maíz y la patata. ¿Cuántos posibles platos distintos pueden realizar mezclando tres alimentos a la vez?
99. Con las letras de la palabra FLAMENCO, ¿cuántos grupos diferentes de 8 letras se pueden formar sin repeticiones de letras?
100. En un juego de azar se eligen seis números del 1 al 49, ambos inclusive. ¿Cuántas posibles distintas jugadas pueden efectuarse?
101. ¿Cuántos números de tres cifras no repetidas se pueden formar si usas los dígitos 3, 4 y 5? Escríbelos todos ayudándote de un árbol de posibilidades.
102. Entre los 20 voluntarios que han acudido a la llamada de una farmacéutica, se quiere escoger a 4 personas para probar cuatro tratamientos distintos. Al primer elegido se le pondrán unas inyecciones, al segundo unos viales, al tercero unos supositorios y al

cuarto una lavativa. ¿De cuántas maneras se puede hacer esta selección?

103. ¿Cuántos saludos se tienen que intercambiar cuatro amigos: Lola, Pepa, Andrés y Juan? Escríbelos todos ayudándote de un árbol de posibilidades.
104. Suponiendo que en un torneo de fútbol juegan 16 equipos, a) ¿cuántas posibles clasificaciones se podrían llegar a producir? b) ¿a cuántas posibles parejas de campeón y subcampeón se podría apostar?
105. ¿De cuántas maneras distintas se podría organizar la parrilla de salida de Fórmula 1 (supón que hay 12 coches corriendo)?
106. En una jugada de scrabble cuento con 10 letras y necesito formar una palabra de 4, ¿cuántas posibilidades tengo (aunque sean sin sentido)? ¿Y si buscara palabras de 10 letras?

RECUERDA

Base DECIMAL (con diez dígitos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)

$$\Rightarrow [527]_{10} = 7 + 20 + 500 = 7 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^2$$

SISTEMA BINARIO

Base BINARIA (con dos dígitos: 0, 1) $\Rightarrow [110]_2 = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2$

107. Si con un **bit** se pueden representar dos posibles valores (0 o 1), ¿Cuántos posibles tríos se podrán representar, **sin repeticiones**, en tres bits? ¿A qué números en base decimal corresponden esos tríos? Nota: a lo mejor te ayuda imaginar un bit como una casilla.
108. Si tuvieses 6 bits, ¿cuántos posibles números podrías representar **sin repeticiones**? Da el primero y el último de esos números (en base decimal y en binario).
109. Si un byte son 8 bits, ¿cuántos posibles números se pueden representar, **sin repeticiones**, en un byte? Da el primero y el último de esos números (en base decimal y en base dos).

CIENCIA FICCIÓN

Ordenadores cuánticos \Rightarrow la mecánica cuántica y la tecnología del futuro permitirán a las computadoras trabajar en otras bases distintas de la binaria... ¡Tu generación tendrá que hacerlo!



110. Imagina ahora que el **trit** pudiera representar tres valores (0, 1 o 2), ¿Cuántas posibilidades se podrán representar, **sin repeticiones**, en cuatro trits? ¿Cuáles serían los números más grande y más pequeño posible cumpliendo la premisa de no repetición (en base cuatro y base decimal)?
111. Imagina ahora que el **cuit** pudiera representar cuatro valores (0, 1, 2 o 3), ¿Cuántas posibilidades se podrán representar, **sin repeticiones**, en tres cuits? ¿Cuáles serían los números más grande y más pequeño posible cumpliendo la premisa de no repetición (en base cuatro y base decimal)?
112. Imagina ahora que el **seit** pudiera representar seis valores (0, 1, 2, 3, 4 o 5), ¿Cuántas posibilidades se podrán representar, **sin repeticiones**, en dos seits? ¿Cuáles serían los números más grande y más pequeño posible cumpliendo la premisa de no repetición (en base cuatro y base decimal)?

COMBINATORIA		Los elementos NO se pueden repetir		Combinaciones
		NO importa el orden	NO se cogen todos a la vez	$C_{m,n} = \binom{m}{n} = \frac{m!}{n!(m-n)!}$
Los elementos SÍ se pueden repetir	SÍ importa el orden	NO se cogen todos a la vez	Variaciones	$V_{m,n} = \frac{m!}{(m-n)!}$
		SÍ se cogen todos a la vez	Permutaciones	$P_m = m!$
Los elementos SÍ se pueden repetir	SÍ importa el orden	NO se cogen todos a la vez	Combinaciones con repetición	$CR_{m,n} = C_{m+n-1,n}$
		NO se cogen todos a la vez	Variaciones con repetición	$VR_{m,n} = m^n$
		SÍ se cogen todos a la vez	Permutaciones con repetición	$P_m^{a,b,\dots,c} = \frac{m!}{a!b!\dots c!}$

INTRODUCCIÓN. Dentro de la web www.estenmaticas.es, entra en la sección de LA PREGUNTA MATEMÁTICA y busca => 1ª ¿Se puede componer un vals tirando unos dados? 2ª ¿Qué matemáticas tienen en común la primera fase del mundial de fútbol, los brindis y la confidencialidad en internet?



CON REPETICIONES



113. Con las cifras del número 2.351.261 se quiere saber cuántos **OTROS** números de siete cifras se podrían tener.
114. ¿Cuántos números de tres cifras se pueden formar con los dígitos del 0 al 9 sin repetir dígitos? ¿Y si se pudiesen repetir dígitos?
115. Nos contratan para pintar las paredes y el techo de una habitación. Llevamos una paleta de 5 colores distintos para que la dueña elija un color para las paredes y otro color (no necesariamente distinto) para el techo. Calcula razonadamente cuántos posibles acabados tendría la habitación.
116. ¿Cuántos números diferentes se pueden obtener si colocamos de todas las formas posibles las cifras del número 2323? Escríbelos.

117. ¿Cuántos números de dos cifras se pueden formar con los dígitos 1, 2, 3, 4 y 5 admitiendo repeticiones? ¿Y sin repeticiones de dígitos?
118. En una bolsa hay cuatro bolas blancas y tres negras. Se sacan todas las bolas una a una. ¿Cuántos resultados distintos se pueden obtener?
119. Soy la dueña de una pastelería. Tengo crema de almendras, de chocolate y de fresa. Quiero vender tartas con relleno y cobertura de esas cremas. ¿cuántas posibles tartas me salen?
120. Imagina que solo puedes pintar el número 3 y el número 5. ¿Cuántos números distintos puedes formar de 4 cifras?
121. ¿Cuántas posibilidades hay de jugadas en el piedra-tijera-papel?
122. Hay cuatro nucleótidos distintos que sintetizan el ADN: citosina, timina, adenina y guanina. Cada tres de estos nucleótidos forman un aminoácido que servirá para hacer una proteína. Sabiendo que, por ejemplo, el aminoácido CCG es el mismo que el CGC o que el GCC, ¿cuántos aminoácidos distintos hay?
123. ¿Cuántos números de tres cifras se pueden formar con los dígitos 1 y 6. Escríbelos todos ayudándote de un árbol de posibilidades.
124. Cinco jardineros se turnan para: labrar, podar, fumigar, abonar, regar y segar. ¿Cuántas posibilidades hay para los turnos? ¿Y si vienen 3 jardineros más a trabajar este mes? ¿Y si la plantilla se reduce a 4 durante las vacaciones?
125. ¿Cuántos números de dos cifras se pueden formar si **NO** usas los dígitos 0, 4 y 7 (admitiendo repeticiones)?
126. El MORSE es un alfabeto formado a partir de puntos • y rayas -. ¿Qué palabra representa esta sucesión de signos: •••• --- •••• •• ? Suponiendo que cualquier combinación de signos tuviese sentido, a) ¿cuántas palabras de "MORSE" se podrían hacer empleando exactamente los signos anteriores (16 signos, con espacios



incluidos): $\dots \text{---} \dots \text{--} ? b)$ ¿cuántas frases se podrían formar empleando exactamente los signos (13 signos, con espacios

incluidos): $\text{---} \dots \dots ?$

Alfabeto MORSE

A	$\cdot -$	J	$\cdot - - -$	S	\dots	2	$\cdot - - - -$
B	$- \dots$	K	$- \cdot -$	T	$-$	3	$\dots - -$
C	$- \cdot - \cdot$	L	$\cdot - \cdot \cdot$	U	$\cdot - -$	4	$\cdot \cdot \cdot -$
D	$- \cdot \cdot$	M	$- -$	V	$\cdot \cdot - -$	5	$\cdot \cdot \cdot \cdot$
E	\cdot	N	$- \cdot$	W	$\cdot - -$	6	$- \cdot \cdot \cdot$
F	$\cdot \cdot \cdot$	O	$- - -$	X	$- \cdot - -$	7	$- \cdot \cdot \cdot \cdot$
G	$- - \cdot$	P	$\cdot - \cdot \cdot$	Y	$\cdot - - -$	8	$- - - \cdot \cdot$
H	$\cdot \cdot \cdot \cdot$	Q	$- - \cdot -$	Z	$- \cdot - \cdot$	9	$- - - - \cdot$
I	$\cdot \cdot$	R	$\cdot - \cdot$	1	$\cdot - - - -$	0	$- - - - -$

127. Imagina que te inventas un idioma usando un alfabeto con 11 consonantes y 3 vocales (es decir, 14 letras en total). Si todas las palabras son de tres letras y no están sujetas a ninguna restricción (cualquier mezcla de tres letras es válida), ¿cuántas palabras tiene tu idioma? ¿Cuántos posibles palabras-triptongos existen? Nota: se suponen los triptongos con tres vocales no repetidas.

128. Las quinielas de fútbol consisten en marcar 1, X o 2 en cada uno de los 15 partidos de la jornada ligera. ¿Cuántas posibles quinielas se pueden llegar a rellenar? Si fijamos a X los dos primeros partidos, ¿cuántas posibilidades tenemos ahora?

RECUERDA

Base DECIMAL (con diez dígitos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)

$$\Rightarrow [527]_{10} = 7 + 20 + 500 = 7 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^2$$

SISTEMA BINARIO

Base BINARIA (con dos dígitos: 0, 1) $\Rightarrow [110]_2 = 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2$

ALMACENAMIENTO de datos en memoria

$$1 \text{ byte} = 8 \text{ bits} \Rightarrow 1 \text{ kilobyte} = 2^{10} \text{ bytes}$$

kilobyte 2^{10} , Megabyte 2^{20} , Gigabyte 2^{30} , Terabyte 2^{40} , Petabyte 2^{50}



129. Si con un bit se pueden representar dos posibles valores (0 o 1), ¿Cuántos posibles tríos se podrán representar en tres bits? ¿A qué números en base decimal corresponden esos tríos? Nota: a lo mejor te ayuda imaginar un bit como una casilla.

130. Si tuvieses 6 bits, ¿cuántos posibles números podrías representar? Da el primero y el último de esos números (en base decimal).

131. Si un byte son 8 bits, ¿cuántos posibles números se pueden representar en un byte? Da el primero y el último de esos números (en base decimal).

RECUERDA

$$\text{Como } 1 + x + x^2 + x^3 + \dots + x^n = (x^{n+1} - 1) : (x - 1) \text{ sustituyendo } x=2$$

$$1 + 2 + 2^2 + 2^3 + \dots + 2^n = 2^{n+1} - 1$$

132. Si tuvieses 2^{10} bits (1.024 bits), ¿cuántos posibles números podrías representar? Da el primero y el último de esos números (en base decimal).



133. Si tuvieses 2^{20} bits (1.048.576 bits), ¿cuántos posibles números podrías representar? Da el primero y el último de esos números (en base decimal –si te deja la calculadora–).
134. Si un kilobyte son 2^{10} bytes, ¿cuántos posibles números se pueden representar en un Kilobyte? Da el primero y el último de esos números (en base decimal –si te deja la calculadora–).
135. Si un Megabyte son 2^{20} bytes, ¿cuántos posibles números se pueden representar en un Megabyte? Da el primero y el último de esos números (en base decimal –si te deja la calculadora–).

RECUERDA

Sustituyendo la x en la fórmula anterior por 3, 4 o 6 tenemos que

$$1 + 3 + 3^2 + 3^3 + \dots + 3^n = (3^{n+1} - 1) : 2$$

$$1 + 4 + 4^2 + 4^3 + \dots + 4^n = (4^{n+1} - 1) : 3$$

$$1 + 6 + 6^2 + 6^3 + \dots + 6^n = (6^{n+1} - 1) : 5$$

CIENCIA FICCIÓN

Ordenadores cuánticos => la mecánica cuántica y la tecnología del futuro permitirán a las computadoras trabajar en otras bases distintas de la binaria... ¡Tu generación tendrá que hacerlo!

136. Imagina ahora que el **trit** pudiera representar tres valores (0, 1 o 2), ¿Cuántas posibilidades se podrán representar en dos trits? ¿A qué números corresponderían (en base tres y base decimal)?
137. Si tuvieses 5 trits, ¿cuántos posibles números podrías representar? Da el primero y el último de esos números (en base decimal y en base tres).
138. Si un tryte fuesen 8 trits, ¿cuántos posibles números se podrían representar en un tryte? Da el primero y el último de esos números (en base decimal y en base tres).
139. Imagina ahora que el **cuit** pudiera representar cuatro valores (0, 1, 2 o 3), ¿Cuántas posibilidades se podrán representar en tres cuits? ¿A qué números corresponderían (en base cuatro y base decimal)?

140. Si tuvieses 6 cuits, ¿cuántos posibles números podrías representar? Da el primero y el último de esos números (en base decimal y en base cuatro).
141. Si un cuyte fuesen 8 cuits, ¿cuántos posibles números se podrían representar en un cuyte? Da el primero y el último de esos números (en base decimal y en base cuatro).
142. Imagina ahora que el **seit** pudiera representar seis valores (0, 1, 2, 3, 4 o 5), ¿Cuántas posibilidades se podrán representar en dos seits? ¿A qué números corresponderían (en base seis y base decimal)?
143. Si tuvieses 4 seits, ¿cuántos posibles números podrías representar? Da el primero y el último de esos números (en base decimal y en base seis).
144. Si un seyte fuesen 8 seits, ¿cuántos posibles números se podrían representar en un seyte? Da el primero y el último de esos números (en base decimal y en base seis).

PRINCIPIO MULTIPLICATIVO

145. Un ordenador representa cada color a través de tres componentes R (red), G (green) y B (blue). Cada componente se almacena en un byte. ¿Cuántos valores almacena un byte (consulta un ejercicio anterior)? ¿Cuántos posibles colores puede generar ese ordenador? Nota: puedes experimentar este ejercicio en www.html-color-codes.info.
146. Una cantina tiene 10 primeros y 8 segundos platos. En el menú diario aparecen para elegir 4 primeros y 2 segundos. ¿Cuántos menús distintos se pueden ofrecer a los clientes?
147. Un determinado modelo de automóvil se fabrica con dos tipos de motores (diesel y gasolina), en cinco colores (blanco, rojo, azul, verde y negro) y con tres terminaciones (básica, semilujo y lujo). ¿Cuántos modelos diferentes se fabrican?

PROBABILIDAD CON COMBINATORIA



148. ¿Cuántos números de lotería hay dentro del bombo si los décimos tienen cinco dígitos. ¿Qué probabilidad tienes de ganar si compras 12 décimos para ti y tu familia?
149. Si la quiniela se rellena con 1X2 en 15 partidos distintos, ¿cuántas posibles jugadas existen? ¿Qué probabilidad tienes de hacer pleno en una jornada si haces una de esas apuestas?
150. En la bonoloto se escogen seis números de entre 1 y 49. ¿Cuántas posibles jugadas existen? ¿Qué probabilidad tienes de ganar si has rellenado cuatro tableros distintos?