

14.310x – Data Analysis for Social Scientists

MicroMasters en Statistics and Data Science (SDS) – MITx

BREIT (Brescia Institute of Technology) · Aporta — Grupo Breca

Clase 1

Fundamentos de Probabilidad y Conteo

Ejercicios (5 niveles)

Módulos oficiales del MicroMaster:

M1 – Introduction (setup de R); M2 – Fundamentals of Probability (axiomas, conteo)

B.Sc. Cristian Lazo Quispe

✉ clazoq@uni.pe

[in linkedin.com/in/cristian-lazo-quispe](https://www.linkedin.com/in/cristian-lazo-quispe) · github.com/CristianLazoQuispe

Material del *Advanced Program in Data Science & Global Skills*, diseñado y desarrollado por **BREIT (Brescia Institute of Technology)**, iniciativa de **Aporta** —plataforma de innovación e impacto social del **Grupo Breca**— en alianza con el **MIT IDSS** (Institute for Data, Systems, and Society).

Basado en MIT 14.310x (E. Duflo & S. Ellison) y en diversas fuentes abiertas (ver bibliografía al final), bajo licencia CC BY-NC-SA 4.0.

11 de agosto de 2026

Niveles de dificultad (*difficulty levels*)

Cada problema está rotulado por color según su nivel, de lo más accesible (Nivel 1) a lo más difícil (Nivel 5). Empieza por donde te sientas cómodo y avanza a tu ritmo; los niveles 4–5 son extensiones para profundizar, no un requisito.

- **Nivel 1 – Fundamentos:** calentamiento muy guiado; para quien parte de casi cero.
- **Nivel 2 – Núcleo:** el nivel objetivo del curso/examen.
- **Nivel 3 – Aplicación:** combina varias ideas en contexto realista.
- **Nivel 4 – Reto:** difícil, integra varios temas.
- **Nivel 5 – Reto+:** muy difícil / fuera del scope típico.

Indicaciones

Resuelve los ejercicios de tu nivel; si terminas, sube al siguiente (ver la leyenda de arriba). Justifica cada paso; en conteo, indica siempre si el orden importa.

1. Problemas

Nivel 1 – Fundamentos (warm-up)

Para quien parte de casi cero: cálculos directos y guiados.

Ejercicio 1.1 (Contar resultados favorables (guiado)). Una bolsa tiene 4 fichas iguales numeradas 1, 2, 3, 4. Se saca *una* ficha al azar (todas igualmente probables). Sigue los pasos.

- (a) Escribe el espacio muestral S y di cuántos resultados tiene, $n(S)$.
- (b) Lista el evento $A = \text{“sale un número par”}$. ¿Cuántos resultados favorables, $n(A)$?
- (c) Aplica la regla de Laplace $\mathbb{P}(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ para hallar $\mathbb{P}(A)$.

Ejercicio 1.2 (Regla del complemento, paso a paso). La probabilidad de que mañana llueva en una ciudad es $\mathbb{P}(\text{lluvia}) = 0.30$.

- (a) ¿Qué significa el evento “complemento” de “lluvia”?
- (b) Usando $\mathbb{P}(A^c) = 1 - \mathbb{P}(A)$, calcula $\mathbb{P}(\text{no lluvia})$.

Ejercicio 1.3 (Regla del producto para contar (guiado)). Una cafetería ofrece 3 tipos de pan y 4 rellenos. Un sándwich se arma eligiendo *un* pan y *un* relleno.

- (a) Para el primer pan, ¿cuántos sándwiches distintos puedes formar variando solo el relleno?
- (b) Repite el razonamiento para los 3 panes y suma. ¿Cuántos sándwiches hay en total?
- (c) Comprueba tu respuesta con la *regla del producto* (multiplicar las opciones de cada paso).

Ejercicio 1.4 (Probabilidad de un evento simple en un dado (guiado)). Se lanza un dado justo de 6 caras una vez.

- (a) ¿Cuál es $n(S)$?
- (b) Halla $\mathbb{P}(\text{sale un número} \leq 4)$ listando los casos favorables.
- (c) Halla $\mathbb{P}(\text{sale un número} > 4)$ usando el complemento de (b) y verifica que ambos sumen 1.

Ejercicio 1.5 (Eventos al lanzar una moneda 3 veces). Se lanza una moneda justa 3 veces y se anota cara (C) o sello (S). El espacio muestral tiene 8 resultados:

$$S = \{CCC, CCS, CSC, SCC, CSS, SCS, SSC, SSS\}.$$

- (a) ¿Cuál de estos conjuntos es exactamente el evento “salieron *exactamente* dos caras”?
 $A = \{SCC, CSC, CCS, CCC\}$, $B = \{SCC, CSC, CCS\}$, $C = \{CSC, SCC\}$.
- (b) En palabras, ¿qué evento describe el conjunto $\{SCC, CSC, CCS\}$?
- (c) ¿Son disjuntos los eventos “exactamente 2 caras” y “exactamente 2 sellos”?
- (d) ¿“Salir al menos 2 caras” implica “salir exactamente 2 caras”?

Ejercicio 1.6 (Probabilidad con un dado). Se lanza un dado justo de 6 caras.

- (a) ¿Cuál es la probabilidad de que *no* salga un 1?
- (b) Si se lanza el dado 3 veces de forma independiente, ¿cuál es la probabilidad de que en *ninguno* de los tres salga un 1?

Ejercicio 1.7 (Canicas: una extracción). Un recipiente tiene 5 canicas azules, 3 amarillas y 4 grises (12 en total). Se extrae una al azar. ¿Cuál es la probabilidad de sacar una canica azul?

Ejercicio 1.8 (Canicas: complemento). Del mismo recipiente (5 azules, 3 amarillas, 4 grises; 12 en total) se extrae una canica al azar. ¿Cuál es la probabilidad de que *no* sea azul?

Ejercicio 1.9 (Espacio muestral de una encuesta). Una encuestadora visita un hogar y registra si tiene acceso a internet (Sí / No) y la zona donde vive (Urbana / Rural).

- (a) Escribe el espacio muestral S completo.

(b) ¿Cuántos resultados tiene $n(S)$?

(c) Escribe el evento $A = \text{“el hogar es rural”}$ como subconjunto de S .

Ejercicio 1.10 (Regla de la suma). En un distrito, $\mathbb{P}(\text{un adulto tiene empleo}) = 0.55$ y $\mathbb{P}(\text{tiene educación superior}) = 0.30$. Además $\mathbb{P}(\text{empleo y educación superior}) = 0.20$.

(a) ¿Probabilidad de tener empleo o educación superior (al menos uno)?

(b) ¿Probabilidad de no tener ninguno de los dos?

Ejercicio 1.11 (Factorial y conteo básico). Cinco ponentes (entre ellos Ana y Beto) se sientan en una fila de 5 sillas, en orden.

(a) ¿De cuántas maneras pueden ordenarse?

(b) ¿En cuántas Ana queda en la primera silla?

Ejercicio 1.12 (Complemento e independencia). En una población, la probabilidad de que una persona esté afiliada a algún seguro de salud es 0.78. Se elige una persona al azar.

(a) ¿Probabilidad de que *no* esté afiliada?

(b) Si se eligen dos personas de forma independiente, ¿probabilidad de que ninguna esté afiliada? (Usa que para independientes $\mathbb{P}(A \cap B) = \mathbb{P}(A)\mathbb{P}(B)$.)

Ejercicio 1.13 (Verificar un axioma). Alguien propone asignar a tres resultados $\{a, b, c\}$ las “probabilidades” $\mathbb{P}(a) = 0.5$, $\mathbb{P}(b) = 0.3$, $\mathbb{P}(c) = 0.4$.

(a) ¿Es esto una probabilidad válida? Justifica con los axiomas.

(b) Propone una corrección que mantenga las proporciones relativas.

Nivel 2 – Núcleo (core)

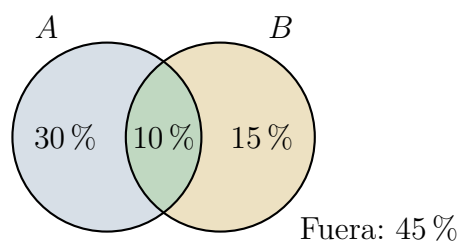
El nivel objetivo del curso/examen; todos deberían llegar aquí.

Ejercicio 1.14 (Regla del producto en conteo). Una clave de acceso a un sistema de encuestas tiene 3 caracteres: el primero una letra (de 26), los otros dos dígitos (de 0 a 9), y se permite repetir.

(a) ¿Cuántas claves distintas hay?

(b) ¿Probabilidad de que una clave al azar empiece con la letra A?

Ejercicio 1.15 (Diagrama de Venn: dos programas sociales). En un distrito, el 40 % de los hogares recibe el programa A (apoyo alimentario) y el 25 % recibe el programa B (beca escolar). Un 10 % recibe *ambos*. Se elige un hogar al azar. El diagrama de Venn resume la situación (en porcentajes del total):



- (a) ¿Probabilidad de que el hogar reciba *solo* el programa A (y no B)?
- (b) ¿Probabilidad de que reciba *al menos uno* de los dos?
- (c) ¿Probabilidad de que no reciba *ninguno*?

Ejercicio 1.16 (Suma de dos dados). Se lanzan dos dados justos de 6 caras y se anota el par ordenado (d_1, d_2) , de modo que el espacio muestral tiene $n(S) = 6 \times 6 = 36$ resultados equiprobables.

- (a) ¿Probabilidad de que la suma sea exactamente 7?
- (b) ¿Probabilidad de que la suma sea 7 o 11?

Ejercicio 1.17 (Canicas sin reemplazo). Del mismo recipiente del nivel anterior (5 azules, 3 amarillas, 4 grises; 12 en total) se extrae una canica, se deja *fuera* (no se devuelve), y luego se extrae otra. ¿Cuál es la probabilidad de que la *primera* sea azul y la *segunda* no sea azul?

Ejercicio 1.18 (Ranking de modelos (permutaciones)). Diez data scientists (Jenny, Freddy, Pamela, Enrique, ...) compiten por construir el modelo de Machine Learning más preciso. Al final se publica un *ranking*, así que el orden importa.

- (a) ¿De cuántas formas distintas puede quedar el ranking completo, del 1.º al 10.º lugar?
- (b) ¿De cuántas formas distintas puede quedar el *podio* (solo 1.º, 2.º y 3.º)?

Ejercicio 1.19 (Con vs. sin reemplazo (orden)). Un comité de transparencia tiene 10 miembros. Se eligen 3 para formar una terna.

- (a) Si la terna es (presidente, secretario, vocal) — es decir, los cargos importan — ¿cuántas ternas distintas hay?
- (b) Si la terna es solo “tres personas” sin cargos, ¿cuántas hay?
- (c) Explica en una frase por qué (a) es mayor que (b).

Ejercicio 1.20 (Canicas: al menos una). Una caja tiene 7 balotas de un programa social marcadas “A” y 5 marcadas “B” (12 en total). Se extraen 4 al azar (sin orden, sin reemplazo).

- (a) ¿Cuántos grupos de 4 hay en total?
- (b) ¿Cuántos grupos no contienen ninguna “A”?

(c) ¿Cuál es la probabilidad de que el grupo tenga *al menos una* “A”?

Ejercicio 1.21 (Composición de una muestra). De una población de 6 mujeres y 5 hombres se elige al azar un focus group de 2 personas (sin orden).

(a) ¿Probabilidad de que el grupo tenga una mujer y un hombre?

(b) ¿Probabilidad de que sean dos mujeres?

Ejercicio 1.22 (Inclusión–exclusión con conteo). En una rifa con boletos numerados del 1 al 30 (uno se extrae al azar), define $A =$ “múltiplo de 3” y $B =$ “múltiplo de 5”.

(a) Calcula $\mathbb{P}(A)$, $\mathbb{P}(B)$ y $\mathbb{P}(A \cap B)$.

(b) Calcula $\mathbb{P}(A \cup B)$.

Ejercicio 1.23 (Partición de una muestra por estratos). De 4 encuestadores de Lima y 3 de Cusco se forma un equipo de 3 (sin orden).

(a) ¿Probabilidad de que el equipo tenga exactamente 2 de Lima y 1 de Cusco?

(b) ¿Probabilidad de que el equipo sea todo de Lima?

Ejercicio 1.24 (Anagramas con repetición). ¿Cuántas “palabras” distintas (secuencias de letras) se pueden formar reordenando las letras de ENCUESTA? ¿Y de CENSO?

Nivel 3 – Aplicación

Combina dos o más ideas en contexto realista; consolida lo aprendido.

Ejercicio 1.25 (Cumpleaños por simulación Monte Carlo). En una clase de Data Science hay 50 estudiantes. Queremos la probabilidad de que *al menos dos* cumplan años el mismo día (suponiendo 365 días equiprobables, cumpleaños independientes, ignorando el 29 de febrero).

(a) Escribe la expresión teórica exacta y da su valor aproximado.

(b) Estima la probabilidad por simulación de Monte Carlo en R y di a qué valor debería acercarse.

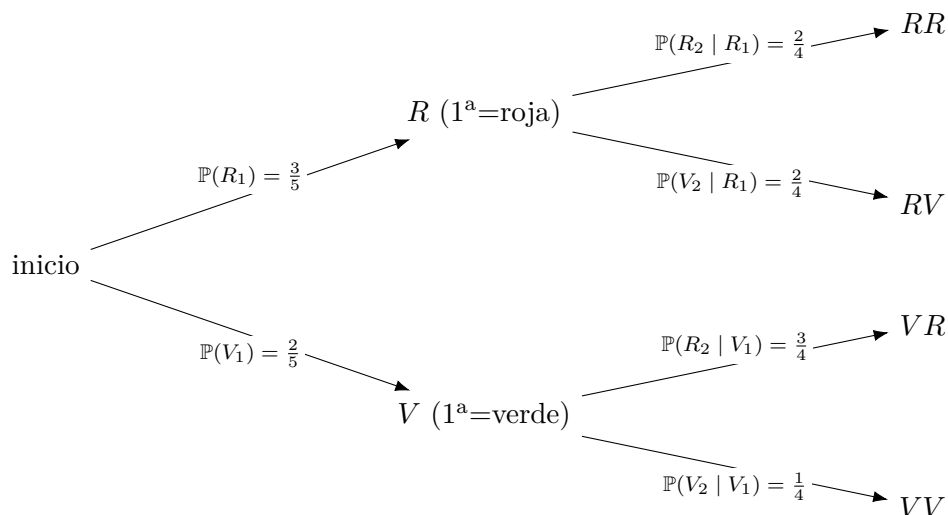
Ejercicio 1.26 (Adyacencia). En una oficina renovada hay 8 escritorios en línea. Se asignan al azar a 8 analistas. ¿Cuál es la probabilidad de que dos de ellos, Carla y Diego, queden *juntos* (en escritorios contiguos)?

Ejercicio 1.27 (Cumpleaños en un mes). En una oficina de 5 personas, cada una nació en uno de los 12 meses (igualmente probable, independiente).

(a) ¿Probabilidad de que las 5 hayan nacido en meses *distintos*?

(b) ¿Probabilidad de que al menos dos compartan mes?

Ejercicio 1.28 (Árbol de probabilidad: dos extracciones). Una urna tiene 3 balotas rojas (R) y 2 verdes (V). Se extraen 2 balotas *sin reemplazo*, una tras otra. El árbol de probabilidad organiza los caminos posibles (las probabilidades de la segunda rama dependen de lo que salió en la primera):



Cada rama es una probabilidad condicional: depende del nodo del que sale (V_1 = la 1ª es verde, R_2 = la 2ª es roja, etc.). La probabilidad de un camino es el producto de sus ramas.

- ¿Probabilidad de que ambas sean rojas?
- ¿Probabilidad de que salga exactamente una roja (en cualquier orden)?

Ejercicio 1.29 (Cartas de un comité (combinaciones múltiples)). Una junta directiva tiene 4 economistas, 5 sociólogos y 3 estadísticos (12 personas). Se elige al azar un subcomité de 4 personas (sin orden).

- ¿Cuántos subcomités distintos hay?
- ¿Probabilidad de que el subcomité tenga exactamente 2 economistas, 1 sociólogo y 1 estadístico?

Ejercicio 1.30 (El problema del cumpleaños, versión aula). En tu clase hay 23 estudiantes. Suponiendo que cada cumpleaños cae con igual probabilidad en cualquiera de 365 días (sin años bisiestos, cumpleaños independientes), ¿cuál es la probabilidad de que *al menos dos* compartan cumpleaños? Plantea la expresión exacta y da el valor aproximado.

Ejercicio 1.31 (Conteo con restricción, en R). Un equipo de campo de 4 personas se forma a partir de 5 encuestadores y 3 supervisores (8 en total). Se exige que el equipo tenga *al menos un* supervisor.

- ¿Cuántos equipos cumplen la condición? Resuélvelo por complemento.
- Escribe una línea de R que devuelva ese número.

Ejercicio 1.32 (Conteo de caminos en una cuadrícula). Un encuestador parte de la esquina inferior izquierda de una cuadrícula de 4×3 manzanas y debe llegar a la esquina superior derecha moviéndose solo a la derecha (D) o hacia arriba (U).

- (a) ¿Cuántas rutas más cortas distintas existen?
- (b) Si elige una ruta al azar, ¿probabilidad de que sus dos primeros pasos sean ambos “D”?

Ejercicio 1.33 (Falacia del jugador vs. independencia). Una moneda justa se lanza 5 veces de forma independiente.

- (a) ¿Probabilidad de la secuencia exacta CCCCS?
- (b) ¿Probabilidad de la secuencia exacta SCSCS?
- (c) Tras observar cuatro caras seguidas, ¿cuál es la probabilidad de que el quinto lanzamiento sea cara? Comenta la “falacia del jugador”.

Ejercicio 1.34 (Principio del palomar). En una encuesta nacional, cada hogar se clasifica por uno de 4 niveles socioeconómicos.

- (a) ¿Cuál es el mínimo número de hogares que garantiza que al menos 2 comparten nivel?
- (b) ¿Y para garantizar que al menos 3 comparten nivel?

Nivel 4 – Reto

Difícil: integra varios temas en un mismo problema.

Ejercicio 1.35 (Distribución hipergeométrica, sin nombrarla). Un padrón de 50 votantes contiene 20 que efectivamente votaron y 30 que no. Un auditor toma una muestra aleatoria de 8 registros (sin reemplazo).

- (a) Escribe, en términos de combinaciones, la probabilidad de que la muestra contenga *exactamente* 3 votantes.
- (b) Generaliza: probabilidad de exactamente k votantes en la muestra de 8.

Ejercicio 1.36 (Cota de Bonferroni / subaditividad). Sean A_1, A_2, A_3 tres eventos cualesquiera (no necesariamente disjuntos).

- (a) Demuestra, usando solo los axiomas y la regla de la suma, que $\mathbb{P}(A_1 \cup A_2) \leq \mathbb{P}(A_1) + \mathbb{P}(A_2)$.
- (b) Extiende el argumento para mostrar que $\mathbb{P}\left(\bigcup_{i=1}^3 A_i\right) \leq \sum_{i=1}^3 \mathbb{P}(A_i)$.
- (c) Si un programa tiene tres riesgos, cada uno con probabilidad 0.05 de materializarse, ¿qué cota superior te da esto para “ocurre al menos un riesgo”? ¿Por qué es solo una cota y no el valor exacto?

Ejercicio 1.37 (Monotonía de la probabilidad). Sean A y B dos eventos de un mismo espacio muestral con $A \subseteq B$ (siempre que ocurre A , también ocurre B).

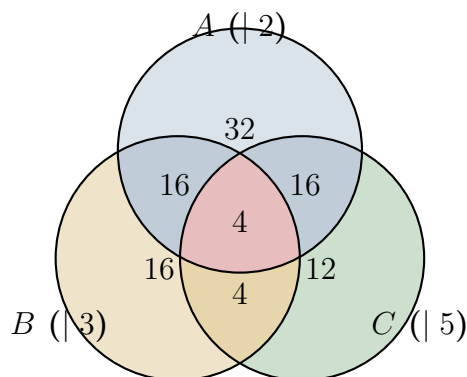
- (a) Demuestra, usando solo los axiomas, que $\mathbb{P}(A) \leq \mathbb{P}(B)$.
- (b) Como aplicación, si “el hogar es pobre extremo” $\subseteq$ “el hogar es pobre”, ¿qué desigualdad deben cumplir sus probabilidades? Da un ejemplo numérico coherente y otro *incoherente*.

Ejercicio 1.38 (Sobres mal repartidos: desordenamientos pequeños). 4 encuestados entregan su tablet personal y, al terminar, un asistente distraído se las devuelve al azar (una permutación uniforme de las 4). Nos interesa la probabilidad de que *nadie* reciba su propia tablet (un *desordenamiento* o *derangement*).

- (a) Por inclusión-exclusión, el número de desordenamientos de n objetos es $D_n = n! \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k}{k!}$.
Calcula D_4 y la probabilidad pedida.
- (b) Compara tu resultado con el límite $e^{-1} \approx 0.3679$ cuando $n \rightarrow \infty$.

Ejercicio 1.39 (Inclusión-exclusión con tres criterios). Un padrón tiene los registros numerados del 1 al 120. Se extrae un registro al azar (equiprobable). Define los eventos según el divisor del número de registro: A = “divisible por 2”, B = “divisible por 3”, C = “divisible por 5”.

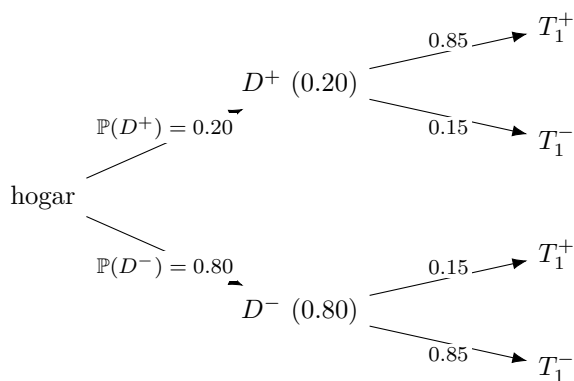
- (a) Calcula $n(A)$, $n(B)$, $n(C)$ y las tres intersecciones de a pares $n(A \cap B)$, $n(A \cap C)$, $n(B \cap C)$, y la triple $n(A \cap B \cap C)$.
- (b) Usa la *inclusión-exclusión* para tres conjuntos para hallar $\mathbb{P}(A \cup B \cup C)$.
- (c) Interpreta: ¿qué proporción de registros *no* es divisible por ninguno de 2, 3 ni 5? Relaciona el conteo con el diagrama de Venn de abajo.



Fuera: 32

Ejercicio 1.40 (Bayes secuencial: focalización con dos filtros). Un programa social quiere identificar hogares en pobreza. En el distrito, la proporción real de hogares pobres es $\mathbb{P}(D^+) = 0.20$. Se aplican *dos* filtros, que se suponen condicionalmente independientes dado el estado real del hogar:

- **Filtro 1** (encuesta de variables proxy): sensibilidad $\mathbb{P}(T_1^+ | D^+) = 0.85$ y falsos positivos $\mathbb{P}(T_1^+ | D^-) = 0.15$.
 - **Filtro 2** (visita domiciliaria, solo si el filtro 1 dio positivo): $\mathbb{P}(T_2^+ | D^+) = 0.90$ y $\mathbb{P}(T_2^+ | D^-) = 0.10$.
- (a) Un hogar da positivo en el filtro 1. Usa Bayes para hallar $\mathbb{P}(D^+ | T_1^+)$.
- (b) Ese mismo hogar también da positivo en el filtro 2. Actualiza *secuencialmente* (usando el resultado de (a) como nueva probabilidad previa) para hallar $\mathbb{P}(D^+ | T_1^+, T_2^+)$.
- (c) Verifica que el resultado coincide con aplicar Bayes una sola vez al evento conjunto “ambos positivos”.

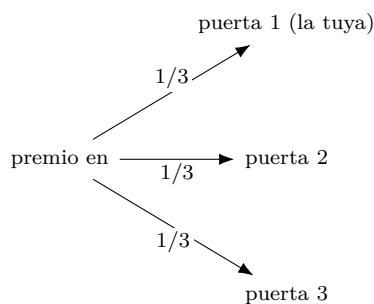


Ejercicio 1.41 (Estrellas y barras: repartir cupos idénticos). Un ministerio reparte 10 cupos idénticos de un programa de becas entre 4 regiones (R_1, R_2, R_3, R_4) . Solo importa *cuántos* cupos recibe cada región (los cupos no se distinguen entre sí).

- (a) ¿De cuántas formas se pueden repartir los 10 cupos si una región puede quedar con 0 cupos? (Modelo de *estrellas y barras*.)
- (b) ¿Y si se exige que *cada* región reciba al menos 1 cupo?
- (c) Si el reparto se elige al azar de forma uniforme entre todos los del inciso (a), ¿cuál es la probabilidad de que la región R_1 no reciba ningún cupo?

Ejercicio 1.42 (Monty Hall riguroso). En un concurso hay 3 puertas; detrás de una hay un premio y detrás de las otras dos no hay nada. Eliges la puerta 1. El presentador, que *sabe* dónde está el premio, abre una de las otras dos puertas que con seguridad *no* tiene premio y te ofrece cambiar a la puerta cerrada restante.

- (a) Define con cuidado el espacio muestral y las probabilidades. Calcula, con Bayes o con la ley de probabilidad total, la probabilidad de ganar si *te quedas* y la de ganar si *cambias*.
- (b) Explica en una frase por qué la información del presentador rompe la simetría y por qué la respuesta es contraintuitiva.



Nivel 5 – Reto+

Muy difícil / fuera del scope típico: demostraciones y casos límite.

Ejercicio 1.43 (Problema del cumpleaños generalizado). Demuestra que, con n personas y d días igualmente probables, la probabilidad de que *todas* tengan días distintos es

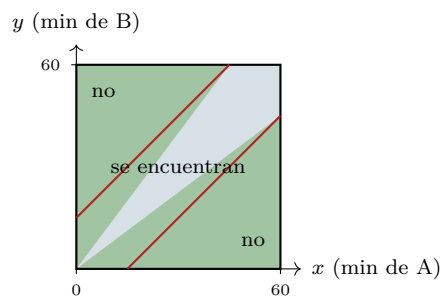
$$p(n, d) = \prod_{k=0}^{n-1} \frac{d - k}{d},$$

y úsalo para argumentar por qué $p(n, d)$ decrece a medida que n crece.

Ejercicio 1.44 (Coincidencias: el problema de los sombreros). n asistentes dejan su DNI y al salir se les devuelve uno al azar (una permutación uniforme). Sea A_i el evento “el asistente i recibe su propio DNI”.

- Argumenta que $\mathbb{P}(A_i) = 1/n$ para cada i .
- Se puede mostrar que $\mathbb{P}(\text{al menos una coincidencia}) = 1 - \sum_{k=0}^n \frac{(-1)^k}{k!}$. Calcula su valor límite cuando $n \rightarrow \infty$.

Ejercicio 1.45 (Probabilidad geométrica: el problema de la cita). Dos analistas de campo acuerdan reunirse en la oficina entre las 14:00 y las 15:00. Cada uno llega en un instante *uniforme e independiente* dentro de esa hora y espera a lo más 15 minutos al otro antes de irse. ¿Cuál es la probabilidad de que efectivamente se encuentren?



Ejercicio 1.46 (Simetría elegante: ¿qué carta sale primero?). Se baraja un mazo estándar de 52 cartas en orden uniformemente aleatorio.

- (a) ¿Cuál es la probabilidad de que el *as de corazones* aparezca *antes* que el *as de picas* en el mazo? Resuélvelo con un argumento de simetría, *sin* calcular factoriales.
- (b) Generaliza: entre m cartas marcadas específicas, ¿cuál es la probabilidad de que una de ellas elegida de antemano sea la *primera* de las m en aparecer?
- (c) Aplica (b): probabilidad de que, entre los cuatro ases, el as de corazones sea el *primero* de los cuatro en salir.

Fuentes y atribución

Material de repaso **basado en MIT 14.310x – Data Analysis for Social Scientists** (Esther Duflo & Sara Fisher Ellison), MIT OpenCourseWare, licencia **CC BY-NC-SA 4.0** (uso no comercial, con atribución, compartir bajo la misma licencia), y en las fuentes de la bibliografía. Los enunciados se basan en el material del curso y en diversas fuentes abiertas; cuando un problema se adapta de una fuente específica, se cita en el enunciado.

Bibliografía.

- Duflo, E. & Ellison, S. F. *14.310x: Data Analysis for Social Scientists*. MIT OpenCourseWare (slides, lecture notes y problem sets). ocw.mit.edu.
- Larsen, R. J. & Marx, M. L. *An Introduction to Mathematical Statistics and Its Applications*, 6.^a ed., Pearson, 2018.
- DeGroot, M. H. & Schervish, M. J. *Probability and Statistics*, 4.^a ed., Pearson, 2012.
- Blitzstein, J. & Hwang, J. *Introduction to Probability* (Harvard Stat 110); W. Chen, *Probability Cheatsheet*.
- Diez, D., Çetinkaya-Rundel, M. & Barr, C. *OpenIntro Statistics*. openintro.org.
- Materiales abiertos de la comunidad del curso en GitHub: [gevorg-hunanyan/probability](https://github.com/gevorg-hunanyan/probability); [hanmochen/Probability-Theory-2020](https://github.com/hanmochen/Probability-Theory-2020); [mynameisjanus/14310xDataAnalysis](https://github.com/mynameisjanus/14310xDataAnalysis).

creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0