Distribuciones binomial y normal

Test de 10 preguntas y flashcards de este tema en **farmeandopau.com** ›

Última revisión: 9 de noviembre de 2026.

Escanea y haz el test del tema

LA IDEA EN 30 SEGUNDOS

Una **variable aleatoria** pone un número a cada resultado de un experimento. Si **cuenta éxitos** en n pruebas independientes con la misma probabilidad p, es una **binomial** $B(n, p)$ y se calcula con su fórmula. Si **mide** algo continuo con forma de campana, es una **normal** $N(\mu, \sigma)$: se **tipifica** y se lee la **tabla**, al derecho o al revés (**percentiles**). Con n grande, la binomial **se aproxima por la normal**. El tema salió en **14 de las 34** convocatorias ordinarias de 2025 y 2026 (9 comunidades): la binomial y la normal, en 6 cada una; la aproximación, en 5.

1 Variable aleatoria: discreta o continua

Una **variable aleatoria** X asocia un número a cada resultado de un experimento aleatorio: cuántas personas contratan un servicio, cuánto gasta un cliente, cuánto tarda en cargar una web. Es **discreta** si toma valores aislados que se pueden contar (normalmente, un **recuento**: $0, 1, 2, \ldots$) y **continua** si puede tomar cualquier valor de un intervalo (una **medida**: tiempo, peso, dinero, nota). En la PAU, la discreta es casi siempre una binomial y la continua, una normal.

- **Ejemplo para practicar (inventado).** X = «pedidos online que hace un cliente en una semana» tiene esta distribución:

x_i	0	1	2	3
p_i	0,1	0,3	0,4	0,2

  Las p_i suman 1. Media: $\mu = 0 \cdot 0{,}1 + 1 \cdot 0{,}3 + 2 \cdot 0{,}4 + 3 \cdot 0{,}2 = 1{,}7$ pedidos. Varianza: $\sigma^2 = 0 + 0{,}3 + 1{,}6 + 1{,}8 - 1{,}7^2 = 3{,}7 - 2{,}89 = 0{,}81$, y $\sigma = 0{,}9$ pedidos.
- **Media = esperanza = valor esperado.** Es lo que sale «de media» al repetir el experimento muchas veces, y no tiene por qué ser un valor posible: nadie hace 1,7 pedidos.
- **En una continua, $<$ y $\leq$ dan lo mismo**, porque $P(X = a) = 0$: $P(X < 300) = P(X \leq 300)$. En una discreta, no: $P(X < 2) = P(X \leq 1)$.

	Discreta	Continua
Ejemplo de examen	Personas, de 20, que contratan un servicio (Andalucía 2025)	Gasto mensual de un comprador online (Castilla y León 2026)
Se describe con	La función de probabilidad: $p_i = P(X = x_i)$, con $p_i \geq 0$ y $\sum p_i = 1$	La función de densidad $f(x) \geq 0$, con área total bajo la curva igual a 1
$P(a \leq X \leq b)$	Suma de las p_i de los valores entre a y b	Área bajo f entre a y b
$P(X = a)$	Puede ser positiva	Siempre 0
Media $\mu = E(X)$	$\mu = \sum x_i\, p_i$	En la normal, el parámetro μ

La varianza de una discreta es $\sigma^2 = \sum x_i^2\, p_i - \mu^2$, y la **desviación típica** $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$ mide cuánto se separan los valores de la media.

Define la variable con palabras

Empieza siempre igual: «X = número de… entre los n…» o «X = gasto mensual, en euros». Canarias 2026 da 0,25 puntos a quien «Identifica correctamente la variable aleatoria y el modelo».

2 La distribución binomial B(n, p)

Una variable es **binomial** cuando **cuenta los éxitos** en un experimento que cumple tres condiciones: se hacen n pruebas **independientes**; en cada una solo hay dos resultados, **éxito** (con probabilidad p) o **fracaso** (con $q = 1 - p$); y p es **la misma** en todas. Entonces X = «número de éxitos» toma los valores $0, 1, \ldots, n$ y se escribe $X \sim B(n, p)$:

$$P(X = k) = \binom{n}{k} p^k \, q^{\,n-k}, \qquad \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!\,(n-k)!}, \qquad \mu = np, \qquad \sigma = \sqrt{npq}.$$

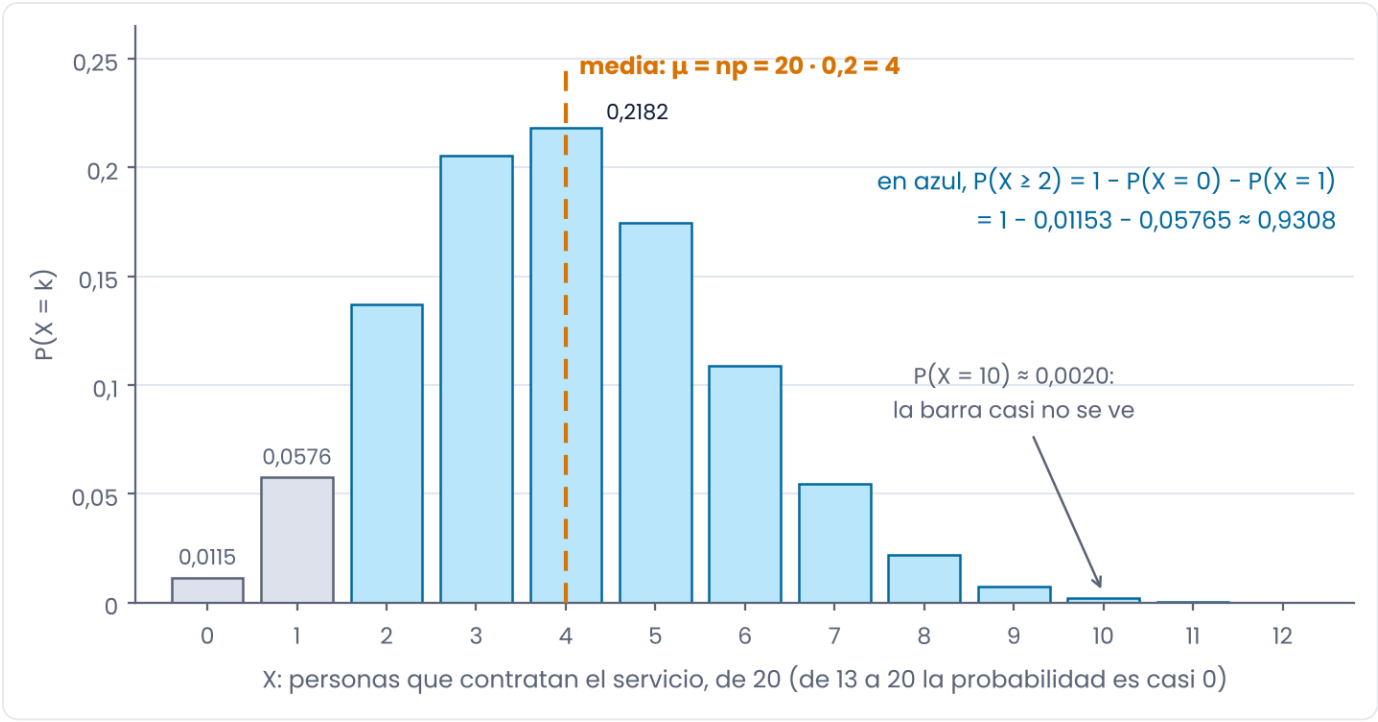
- **Qué es cada trozo.** $p^k q^{n-k}$ es la probabilidad de **un** orden concreto con k éxitos y $n - k$ fracasos; el **número combinatorio** $\binom{n}{k}$ cuenta cuántos órdenes hay (tecla nCr). Aragón 2026 (Pregunta 3 b) da «(1 punto) para el cálculo correcto del número combinatorio». Allí, con $X \sim B(10;\, 0{,}52)$, $\binom{10}{6} = 210$ y $P(X = 6) = 210 \cdot 0{,}52^6 \cdot 0{,}48^4 \approx 0{,}2204$.
- **«Al menos uno» o «alguno», por el contrario:** $P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - q^n$. Castilla y León 2025 (3.2 b): de 8 personas que no practicaron deporte, cada una presenció un evento con $p = 0{,}7$; la probabilidad de que alguna lo presenciara es $1 - 0{,}3^8 \approx 0{,}9999$.
- **Con la tabla de Castilla y León.** Adjunta siempre una tabla de la binomial: $P(X = r)$ para $n \leq 10$ y $p \leq 0{,}5$. La Comunitat Valenciana también la incluyó en 2025-26 (acta de noviembre de 2025; en el modelo 2026, $P[X = x]$ para n de 2 a 9) y la dio en la extraordinaria de 2026; para 2027 aún no hay acta, y podría pasar a ser la de Matemáticas II. En 2026 (3.3), «no compra online» tiene $p = 0{,}1$ y $X \sim B(10;\, 0{,}1)$: $P(X = 2) = 0{,}1937$ (bloque $n = 10$, fila $r = 2$, columna $0{,}10$) y $P(X < 2) = P(X = 0) + P(X = 1) = 0{,}3487 + 0{,}3874 = 0{,}7361$.
- **Si $p > 0{,}5$, cuenta los fracasos.** En Castilla y León 2025 (3.2 a), con $p = 0{,}7$, «exactamente la mitad» (4 de 8) presenciaron un evento equivale a que 4 de 8 **no** lo presenciaron: $Y \sim B(8;\, 0{,}3)$ y $P(Y = 4) = 0{,}1361$, que sí está en la tabla.

El enunciado dice…	Se escribe	Cómo se calcula
exactamente k	$P(X = k)$	Con la fórmula (o la tabla)
como mucho k, a lo sumo k, no más de k	$P(X \leq k)$	$P(X = 0) + \cdots + P(X = k)$
menos de k	$P(X < k) = P(X \leq k - 1)$	Suma hasta $k - 1$
al menos k, k o más	$P(X \geq k)$	$1 - P(X \leq k - 1)$ si k es pequeño
más de k	$P(X > k) = P(X \geq k + 1)$	$1 - P(X \leq k)$
todos	$P(X = n)$	p^n

En la binomial, $<$ y $\leq$ **no** son lo mismo: decide primero qué valores enteros entran y después suma.

Identificar la binomial ya puntúa

Escribe qué cuenta X, por qué es binomial (pruebas independientes, dos resultados, p constante) y $X \sim B(n, p)$ con sus números. Aragón 2026 da 1 punto de 10 por «Indicar que la variable sigue una distribución binomial y obtener los parámetros n y p de la misma».



La binomial $B(20;\,0{,}2)$ de Andalucía 2025 (Ejercicio 5). Cada barra es $P(X = k)$, calculada con la fórmula. La media, $\mu = 4$, está donde las barras son más altas. «Al menos 2» son todas las barras azules: se calcula más rápido quitando las dos grises, $1 - 0{,}01153 - 0{,}05765 \approx 0{,}9308$. La barra de $X = 10$ apenas se ve: $P(X = 10) \approx 0{,}0020$.

3 La distribución normal N(μ, σ) y la tipificación

Muchas medidas (pesos, tiempos, gastos, notas) se reparten en forma de **campana de Gauss**: la mayoría cerca de la media y cada vez menos hacia los extremos. Se dice que X sigue una **normal** de media μ y desviación típica σ, $X \sim N(\mu, \sigma)$, y su densidad es

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\, e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}.$$

Las probabilidades no se sacan de esta fórmula, sino de una tabla.

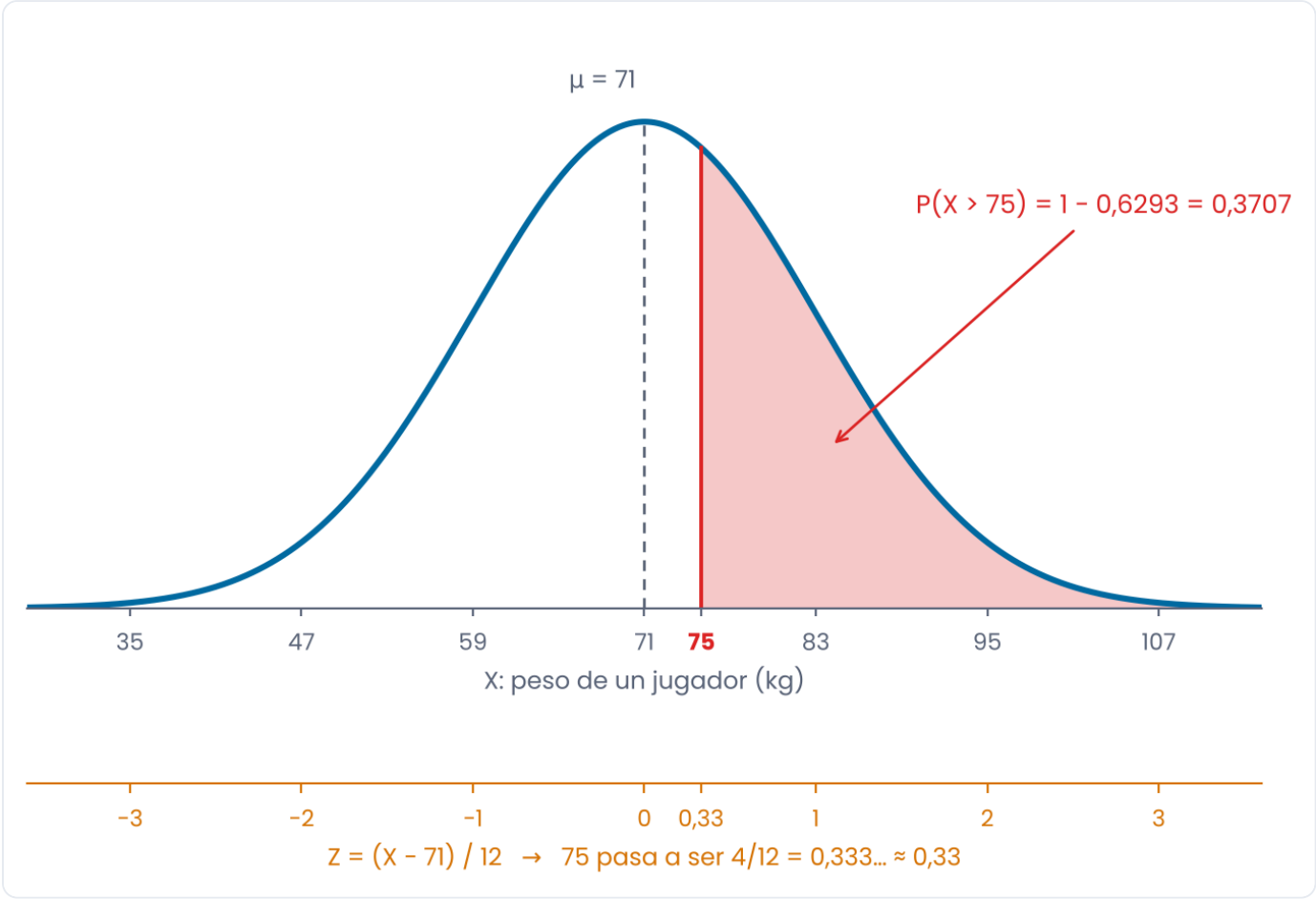
- **Propiedades:** es simétrica respecto a $x = \mu$, donde está el máximo; el área total bajo la curva es 1 y, por la simetría, a cada lado de μ queda $0{,}5$. Cuanto **mayor es σ, más ancha y más baja** es la campana (los valores están más dispersos).
- **Tipificar.** Si $X \sim N(\mu, \sigma)$, la variable

  $$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \sim N(0, 1)$$

  dice a cuántas desviaciones típicas está cada valor de la media. Por eso $P(X \le a) = P\left(Z \le \frac{a - \mu}{\sigma}\right)$ y basta **una sola tabla**, la de la **normal estándar** $N(0, 1)$, para todas las normales.
- **Murcia 2025 (Apartado 4, Cuestión 2 c):** el peso de los jugadores es $X \sim N(71, 12)$ kg y piden $P(X > 75)$. Tipificando, $\frac{75 - 71}{12} = 0{,}333\ldots \approx 0{,}33$, así que $P(X > 75) = P(Z > 0{,}33) = 1 - 0{,}6293 = 0{,}3707$, como en la solución oficial (figura).

Desviación típica, no varianza

En los enunciados de la PAU, el segundo número de $N(\mu, \sigma)$ es la **desviación típica** (alguna solución oficial escribe la varianza: mira «No confundas»). Si te dan la **varianza**, haz la raíz antes de tipificar: País Vasco 2025 (5.2) da una estatura normal «de media μ y varianza 169 cm²», así que $\sigma = 13$ cm.



Tipificar es cambiar de escala (Murcia 2025). La campana de $X \sim N(71, 12)$ y, debajo, la escala de $Z = \frac{X-71}{12}$: el 75 está a $\frac{4}{12} \approx 0{,}33$ desviaciones típicas por encima de la media. El área roja, $P(X > 75) = P(Z > 0{,}33) = 0{,}3707$, es la misma en las dos escalas.

4 La tabla N(0, 1): cómo se lee

La tabla da $\Phi(z) = P(Z \leq z)$, el **área a la izquierda** de z, para $z \geq 0$ y de centésima en centésima: la fila da las unidades y las décimas, y la columna, las centésimas. Por ejemplo, $P(Z \leq 0{,}33)$ está en la fila $0{,}3$ y la columna $0{,}03$: $0{,}6293$. Solo trae valores positivos de z; los demás casos salen por el **contrario** y por la **simetría**:

- **Redondea z a dos decimales** antes de entrar en la tabla, como hacen las soluciones de Murcia 2025 (de $0{,}3333$ usa la casilla de $0{,}33$), Madrid 2025 ($-1{,}83$) y País Vasco 2026 ($-0{,}958 \to -0{,}96$). La tabla da $\Phi(z)$ con 4 decimales.
- **Qué te dan en el examen.** De las comunidades en las que cae el tema, traen la tabla completa de $N(0, 1)$ Aragón, Castilla y León (con la de la binomial), Madrid y País Vasco (2025 y 2026) y Canarias (en 2026 y, según sus orientaciones, también en 2027); Baleares la dio en 2025 y 2026, pero **en 2027 ya no la da**: la normal y su inversa se calculan con la calculadora (especificaciones de corrección PAU27); las directrices de Andalucía para 2027 dicen que la tabla «le será facilitada al alumno en el examen», y viene en el examen de 2026. Murcia escribía en 2025 «Solo se podrán usar las tablas estadísticas que se adjuntan», pero no vienen en el PDF publicado; en 2026 no las nombra, y su esquema de contenidos PAU2027 (30-09-2026) incluye la «Tabla normal estándar: N(0, 1)». Cataluña

no da tabla: escribe en el enunciado los valores que hacen falta, como $P(-1{,}96 \leq Z \leq 1{,}96) = 0{,}95$. Galicia 2026, igual, en una nota. **Usa la tabla que te den**: alguna casilla impresa difiere en la última cifra (Castilla y León 2026 trae $\Phi(1{,}29) = 0{,}9014$; la de Baleares, $0{,}9015$).

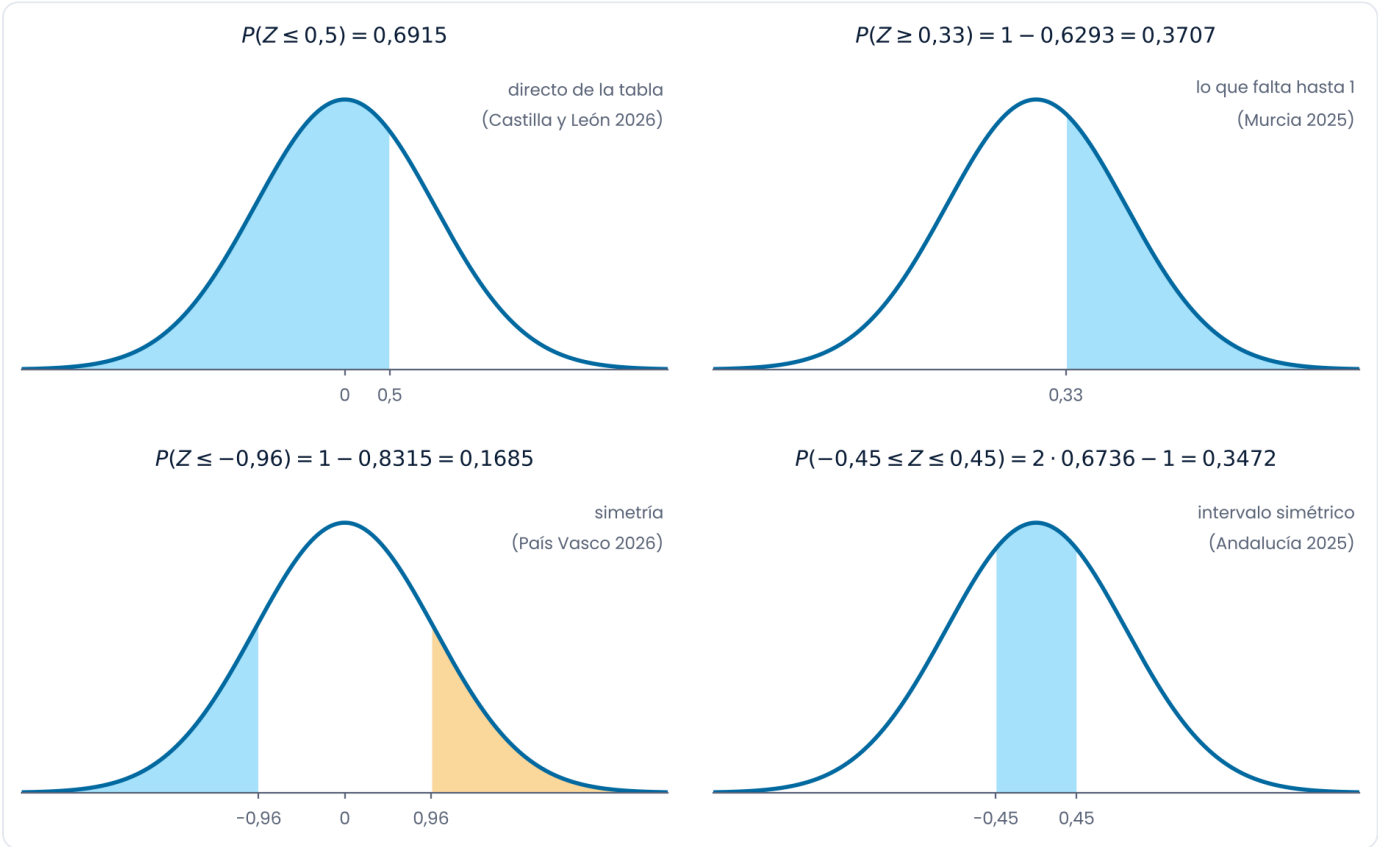
- **Con calculadora o con tabla.** La solución oficial de Baleares 2026 (extraordinaria) da los valores exactos, sin pasar por la tabla ($0{,}626$; con la tabla sale $0{,}6252$), y sus criterios restan 0,25 «per cada error d'arrodoniment» (por cada error de redondeo). Si usas la tabla, escribe el z redondeado y la casilla que lees; si tu calculadora da la normal, explica qué calculas (Andalucía lo exige: «explique con detalle los pasos necesarios para su obtención sin el uso de la misma»).

Lo que piden	Cómo se calcula	Ejemplo de examen
$P(Z \leq a)$, con $a \geq 0$	$\Phi(a)$, directo	$P(Z \leq 0{,}5) = 0{,}6915$ (Castilla y León 2026)
$P(Z \geq a)$	$1 - \Phi(a)$	$P(Z \geq 0{,}33) = 0{,}3707$ (Murcia 2025)
$P(Z \leq -a)$	$P(Z \geq a) = 1 - \Phi(a)$	$P(Z \leq -0{,}96) = 1 - 0{,}8315 = 0{,}1685$ (País Vasco 2026)
$P(Z \geq -a)$	$P(Z \leq a) = \Phi(a)$	$P(Z \geq -1{,}83) = 0{,}9664$ (Madrid 2025)
$P(a \leq Z \leq b)$	$\Phi(b) - \Phi(a)$	$0{,}9931 - (1 - 0{,}8315) = 0{,}8246$ (País Vasco 2026)
$P(-a \leq Z \leq a)$	$2\,\Phi(a) - 1$	Un tren de $N(0;\, 2{,}2)$ entre -1 y 1 minuto: $2 \cdot 0{,}6736 - 1 = 0{,}3472$ (Andalucía 2025)

Dibuja la campana y sombrea el área antes de escribir: así ves si el resultado tiene que ser mayor o menor que $0{,}5$.

Si z es negativo, el área de su izquierda es menor que 0,5

$P(Z \leq -0{,}96)$ no puede ser $0{,}8315$: el $-0{,}96$ está a la izquierda de la media y deja menos de la mitad del área. Dibuja antes de restar.



Los cuatro casos de la tabla, con números de exámenes de Mates CCSS. La tabla da el área de la izquierda, $\Phi(a)$. La cola de la derecha es lo que falta hasta 1; por la simetría, la cola de $-0{,}96$ mide lo mismo que la de $0{,}96$ (en naranja); y el intervalo simétrico es $2\,\Phi(a) - 1$.

5 Percentiles y casos inversos: de la probabilidad al valor

En los **casos inversos** te dan la probabilidad y piden el valor de X (o μ, o σ). El **percentil** k es el valor que deja por debajo el k % de los datos: «el 25 % con mejor nota» queda por encima del percentil 75. Se hace el camino al revés, en tres pasos.

- **País Vasco 2025 (5.1), notas de corte.** Las notas de dos grados siguen $N(6{,}8;\ 0{,}6)$ y $N(7;\ 0{,}5)$, y solo entra el 25 % con mejor nota. La nota de corte a cumple $P(X \leq a) = 0{,}75$. En la tabla, $0{,}7486$ ($z = 0{,}67$) y $0{,}7517$ ($z = 0{,}68$); la solución oficial toma $z = 0{,}675$: $a = 6{,}8 + 0{,}675 \cdot 0{,}6 = 7{,}205$ y $b = 7 + 0{,}675 \cdot 0{,}5 = 7{,}3375$ (con $z = 0{,}67$, el más cercano, $7{,}202$ y $7{,}335$). Yolanda (7,25) solo entra en el primero y Teresa (7,45), en los dos (figura).
- **Hallar σ.** Castilla y León 2026 (3.2 a): media 275 € y el 69,15 % gasta menos de 300 €. Como $\Phi(0{,}50) = 0{,}6915$, $\frac{300-275}{\sigma} = 0{,}5$ y $\sigma = 50$ €. Está resuelto entero más abajo.
- **Si la probabilidad no está en la tabla.** La tabla de Aragón lo dice: «Si no encuentra el valor en la tabla, elija el más próximo y en el caso de que las diferencias de los valores por exceso y por defecto sean iguales considere la media aritmética de los valores correspondientes». Para $0{,}95$, entre $0{,}9495$ $(1{,}64)$ y $0{,}9505$ $(1{,}65)$ hay empate: $z = 1{,}645$.
- **Para los Temas 11 y 12.** El z que deja en el centro un área p cumple $\Phi(z) = \frac{1+p}{2}$ (en Cantabria, justifícalo con un dibujo o con $P(Z \leq z) = 1 - \alpha/2$: «La fórmula (1+α)/2 solo podrá utilizarse como comprobación del resultado», criterios de 2026): para el 95 %, $\Phi(z) = 0{,}975$ y $z = 1{,}96$; para el 90 %, $1{,}645$; para el 99 %, entre $0{,}9949$ $(2{,}57)$ y $0{,}9951$ $(2{,}58)$, $2{,}575$ (Madrid 2025; Asturias y Cataluña dan $2{,}58$ en el examen); para el 98 %, $2{,}33$ (Murcia 2025 acepta «2,33 ó 2,34», y su solución usa 2,34).

Pásalo a «por debajo»

Escribe $P(X \leq x) = p$. Si te dan el área «por encima», usa $1 - p$: «el 25 % superior» es $P(X \leq x) = 0{,}75$.

Busca p dentro de la tabla

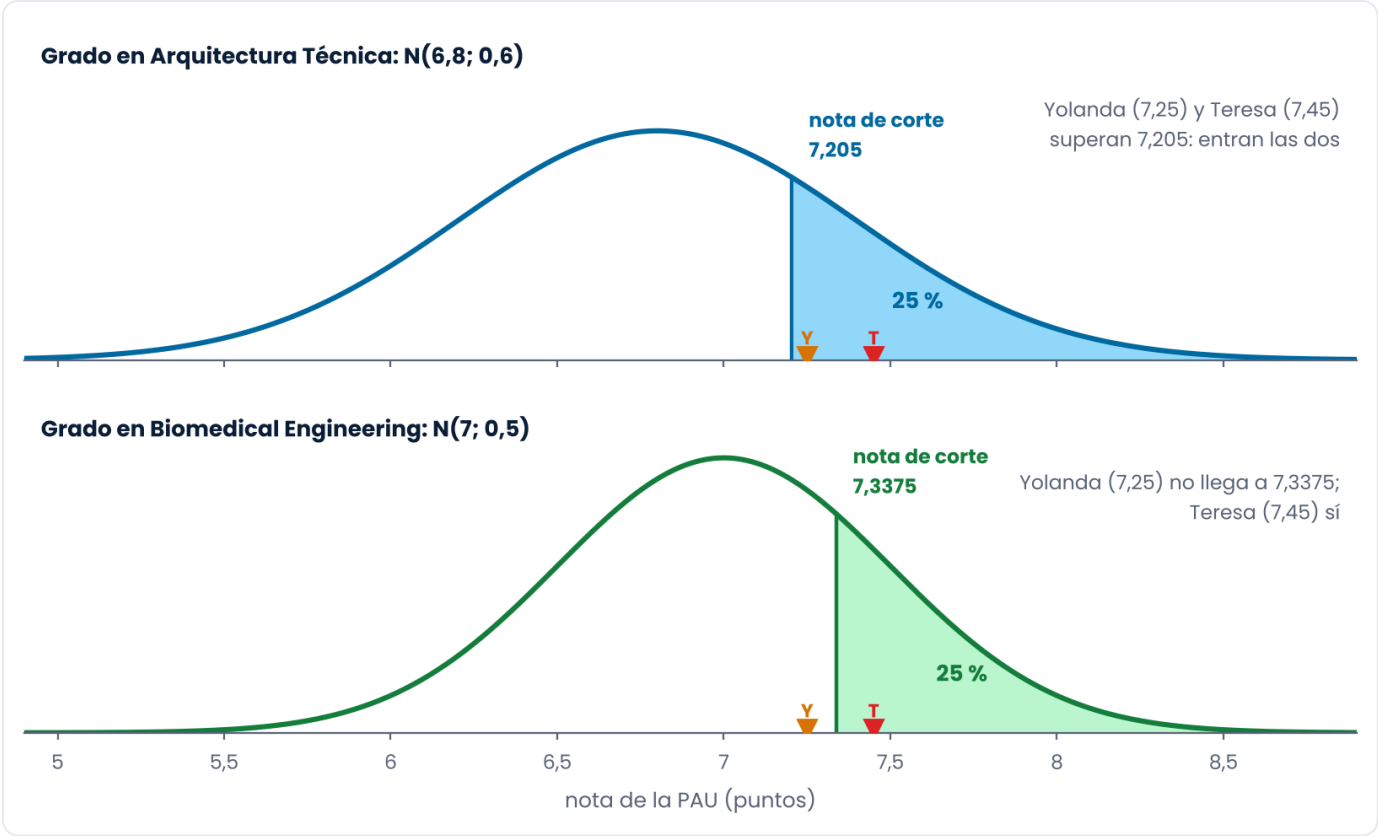
Si $p \geq 0{,}5$, $z \geq 0$ y se lee directamente. Si $p < 0{,}5$, busca $1 - p$ y cambia el signo de z. Si p no está, toma el valor más cercano.

Deshaz la tipificación

$\frac{x - \mu}{\sigma} = z$, así que $x = \mu + z\,\sigma$. Si la incógnita es σ o μ, despeja la que sea: $\sigma = \frac{x - \mu}{z}$, $\mu = x - z\,\sigma$.

Error típico: el signo de z y el lado del área

«El 10 % que más» se plantea como $P(X \leq x) = 0{,}90$, no $0{,}10$. Y si más de la mitad queda **por encima** del valor, ese valor está por debajo de la media y su z es **negativo**: $x = \mu - |z|\,\sigma$.



El 25 % con mejor nota (País Vasco 2025, 5.1). En cada grado, la nota de corte es el percentil 75: $6{,}8 + 0{,}675 \cdot 0{,}6 = 7{,}205$ y $7 + 0{,}675 \cdot 0{,}5 = 7{,}3375$. Yolanda (Y, 7,25) queda dentro del 25 % superior solo en el primer grado; Teresa (T, 7,45), en los dos. La campana de abajo es más estrecha y más alta porque su σ es menor.

6 Aproximación de la binomial por la normal

Con n grande, la fórmula de la binomial es inmanejable: en Andalucía 2026 había que sumar 81 términos de una $B(1350;\ 0{,}4)$. Pero si n es grande y p no está cerca de 0 ni de 1, las barras de la binomial tienen forma de campana, y se aproxima por la normal con **la misma media y la misma desviación típica**:

$$B(n,p) \approx N(np,\ \sqrt{npq}) \qquad \text{si } np \geq 5 \text{ y } nq \geq 5.$$

- **Por qué la corrección.** La binomial solo toma valores enteros y la normal es continua: sin corregir, $P(X \geq 120)$ y $P(X > 120)$ darían lo mismo, y no lo son.
- **Andalucía 2026 (3B c):** $X \sim B(1350;\ 0{,}4)$ y piden que B ocurra «a lo sumo 580 veces, pero más de 499 veces»: los enteros de 500 a 580. Con $np = 540$, $nq = 810$ y $\sigma = \sqrt{324} = 18$; con la corrección, $P(499{,}5 \leq Y \leq 580{,}5)$ y $z = \pm\dfrac{40{,}5}{18} = \pm 2{,}25$: $P = 2 \cdot 0{,}9878 - 1 = 0{,}9756$. La binomial exacta da también $0{,}9756$.
- **Con o sin corrección, según la comunidad.** La aplican Madrid (2025, «utilizando la corrección de Yates», y el modelo de 2027, con $P(X \leq 352) \approx P(Y \leq 352{,}5)$) y Andalucía (sus directrices de 2027: «Se utilizará la corrección por continuidad»). Canarias no la exige: sus orientaciones de 2027 dicen «No es preciso hacer la corrección de Yates», pero, si la usas, tiene que estar bien hecha (la solución de su modelo sí corrige). País Vasco 2026 (2 d) da las dos soluciones: $0{,}8246$ con corrección y $0{,}8351$ sin ella. El modelo de Madrid 2027 le da 0,4 puntos («Aplicación correcta de la corrección por continuidad») y País Vasco 2025 (extraordinaria), 0,2 por «Realizar la aproximación de Yates». Galicia la incluye en los contenidos de sus orientaciones 2026-27 («Corrección de Yates ou de medio punto») y en Madrid «se penalizará que no se aplique» (acta de la UAM para la PAU 2026; el modelo 2027 la puntúa con 0,4). Y Cataluña 2026 pide expresamente aproximar «sin hacer la corrección por continuidad». Si el enunciado no dice nada, corrige y escribe que corriges.

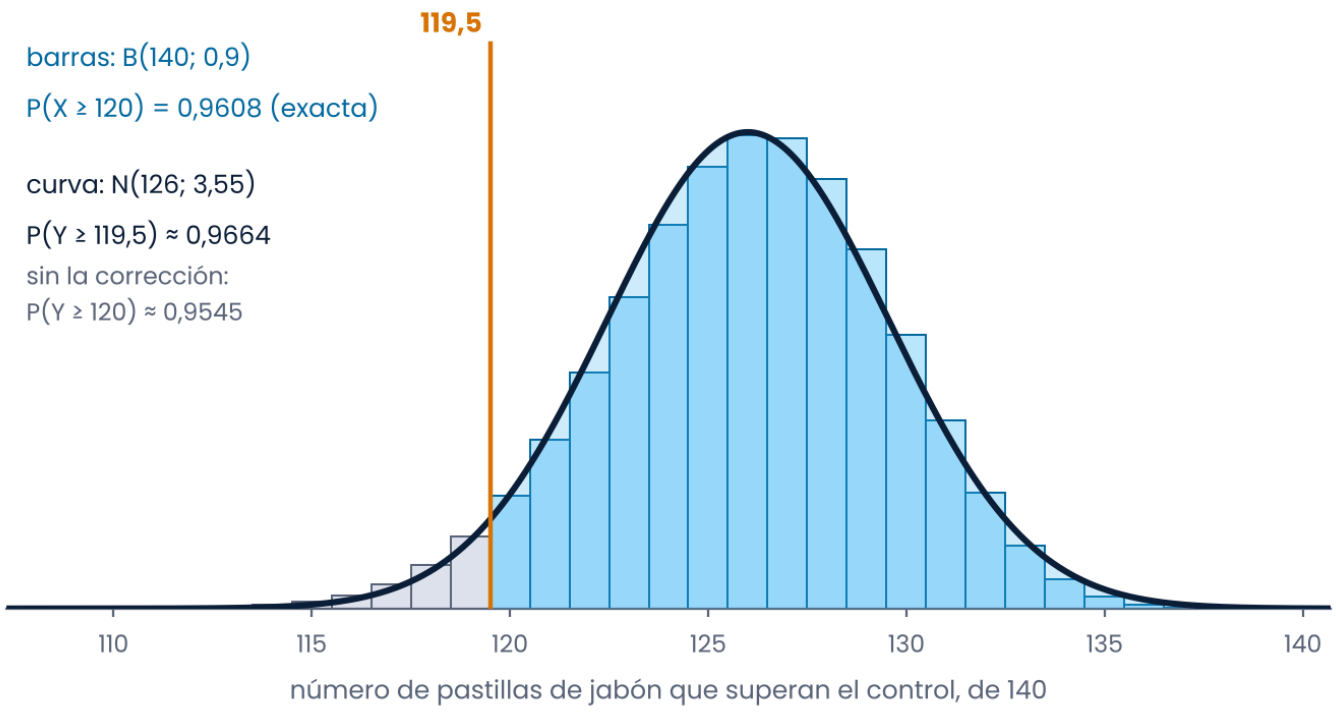
- **Justifica la aproximación.** Madrid 2025 da 0,75 puntos de 1,5 por la «Aproximación correcta y justificada a la distribución normal»: escribe $np \geq 5$, $nq \geq 5$ con sus números y los parámetros de la normal (la solución de Madrid añade $n > 30$).

Binomial X	Normal Y con corrección por continuidad
$P(X = k)$	$P(k - 0{,}5 \leq Y \leq k + 0{,}5)$
$P(X \leq k)$	$P(Y \leq k + 0{,}5)$
$P(X \geq k)$	$P(Y \geq k - 0{,}5)$
$P(X < k) = P(X \leq k - 1)$	$P(Y \leq k - 0{,}5)$
$P(X > k) = P(X \geq k + 1)$	$P(Y \geq k + 0{,}5)$
$P(a \leq X \leq b)$	$P(a - 0{,}5 \leq Y \leq b + 0{,}5)$

Cada valor entero k es una barra de anchura 1, de $k - 0{,}5$ a $k + 0{,}5$. Primero decide qué enteros entran; después, ensancha medio punto por cada lado.

La receta, en cuatro líneas

1) $X \sim B(n, p)$ y comprueba $np \geq 5$, $nq \geq 5$. 2) $\mu = np$, $\sigma = \sqrt{npq}$ e $Y \sim N(\mu, \sigma)$. 3) Corrección por continuidad con la tabla de arriba (salvo que te digan lo contrario). 4) Tipifica y usa la tabla de $N(0, 1)$.



La binomial $B(140;\ 0{,}9)$ y la normal que la aproxima (Madrid 2025, 3.1 b). Las barras son las probabilidades exactas; la curva, $N(126;\ 3{,}55)$. La barra del 120 empieza en $119{,}5$: por eso $P(X \geq 120)$ se aproxima con $P(Y \geq 119{,}5) \approx 0{,}9664$, cerca del valor exacto $(0{,}9608)$. Sin la corrección saldría $0{,}9545$.

7 Qué piden de binomial y normal en cada comunidad

El tema salió en 14 de las 34 convocatorias ordinarias de 2025 y 2026, en 9 comunidades, muchas veces como un apartado dentro de un ejercicio de probabilidad (Tema 9) o de intervalos (Tema 12). Mira tu fila.

Comunidad	Qué ha caído (ordinarias 2025–2026)	Tablas y convenciones
Andalucía	2025: binomial $B(20;\ 0{,}2)$ entera y un porcentaje en una normal; 2026: binomial aproximada tras un ejercicio de sucesos	Tabla N(0, 1); corrección por continuidad (directrices 2027)
Aragón	2026: $P(X = 6)$ en $B(10;\ 0{,}52)$ dentro de la pregunta de intervalos	Tabla N(0, 1) con la regla del «más próximo»
Canarias	2025: binomial tras un intervalo; 2026: $Bi(90;\ 0{,}4)$ aproximada	Tabla N(0, 1) adjunta (también en 2027); «No es preciso hacer la corrección de Yates» (orientaciones 2026-27), aunque el modelo 2027 la usa y puntúa «Corrección de continuidad/planteamiento adecuado»
Castilla y León	Cada año, binomial y normal (2026: hallar σ) en los problemas 3.2 y 3.3	Tablas N(0, 1) y binomial; 0,25 por la «utilización correcta de la tabla»
Cataluña	2025: probabilidad en una normal + intervalo; 2026: binomial aproximada + intervalo	Sin tabla: da $P(-1{,}96 \leq Z \leq 1{,}96) = 0{,}95$ y $P(-2{,}58 \leq Z \leq 2{,}58) = 0{,}99$; 2026, sin corrección
Galicia	2026: binomial $B(5;\ 0{,}9)$ (apartado a elegir)	Con la fórmula. Sin tabla: eliges entre varios valores de la N(0, 1) que da el enunciado; al aproximar, «Corrección de Yates ou de medio punto» (orientaciones 2026-27)
Madrid	2025: binomial aproximada	Tabla N(0, 1); aproxima con la «corrección de Yates»
Murcia	2025: $P(X > 75)$ en $N(71, 12)$, dentro de la cuestión de intervalos	«Solo se podrán usar las tablas estadísticas que se adjuntan» (2025; no vienen en el PDF publicado); su solución usa $\Phi(0{,}33)$. El esquema de contenidos PAU2027 (30-09-2026, «orientativo») recoge la normal y su tabla, pero **no la binomial ni su aproximación por la normal**
País Vasco	2025: percentiles y notas de corte; 2026: binomial aproximada tras un ejercicio de sucesos	Tabla N(0, 1); la solución de 2026 da el resultado con y sin corrección; la extraordinaria de 2025 puntúa la «aproximación de Yates»
Asturias, Baleares, Cantabria, Castilla-La Mancha, C. Valenciana, Extremadura, La Rioja, Navarra	No ha caído en las ordinarias; sí en extraordinarias de Baleares (normal; en 2027, sin tabla: la normal y su inversa, con la calculadora) y la Comunitat Valenciana (binomial y aproximación)	Asturias: en 2025-2026 no entraba la binomial, y el acta dice que «se pretende» incluirla en 2026-27 (sin confirmar a 31-10-2026): estúdiala

Fuente: exámenes, criterios y soluciones oficiales de 2025 y 2026 y modelos de 2027.

8 Ejercicio resuelto: binomial, «al menos» y valor esperado (Andalucía 2025)

PAU ANDALUCÍA 2025 · CONVOCATORIA ORDINARIA · BLOQUE C, EJERCICIO 5 (A ELEGIR ENTRE LOS EJERCICIOS 4 Y 5; 2,5 PUNTOS)

Una empresa de marketing ha lanzado una campaña publicitaria para promocionar un nuevo servicio de energía solar para hogares. Según estudios previos, se estima que el 20% de las personas que ven el anuncio terminan contratando el servicio. Para analizar más en profundidad la efectividad de la campaña, se seleccionan aleatoriamente a 20 personas que han visto el anuncio.

a) Calcule la probabilidad de que exactamente 10 personas contraten el servicio. (0,75 puntos)

b) Determine la probabilidad de que al menos 2 personas contraten el servicio. (0,75 puntos)

c) Determine el valor esperado del número de personas que contratarán el servicio de entre las seleccionadas. (0,5 puntos)

d) ¿Cuántas personas, de entre las que han visto el anuncio, se deberían seleccionar para que el número esperado de personas que contraten el servicio sea mayor o igual a 13? (0,5 puntos)

Apartado a)

1. **Qué te piden:** la probabilidad de un número exacto de éxitos en 20 pruebas: una binomial, justificando que lo es. Variable: $X =$ «número de personas, de las 20, que contratan el servicio». Cada persona contrata o no, con la misma $p = 0{,}2$, y unas no influyen en otras. Así que $X \sim B(20;\ 0{,}2)$, con $q = 0{,}8$.
2. Con la fórmula:

$$P(X = 10) = \binom{20}{10} 0{,}2^{10} \cdot 0{,}8^{10} = 184\,756 \cdot 0{,}2^{10} \cdot 0{,}8^{10} \approx 0{,}0020.$$

3. $\binom{20}{10} = 184\,756$ son las maneras de elegir qué 10 de las 20 contratan. Sale muy pequeño, y tiene sentido: lo esperable es que contraten unas 4 (apartado c).

SOLUCIÓN $P(X = 10) \approx 0{,}0020$: es casi imposible que contrate la mitad de la muestra.

Apartado b)

1. «Al menos 2» es $X \geq 2$: los valores $2, 3, \ldots, 20$. Son 19 términos; por el contrario solo hacen falta dos: $P(X \geq 2) = 1 - P(X = 0) - P(X = 1)$.
2. $P(X = 0) = 0{,}8^{20} \approx 0{,}01153$ y $P(X = 1) = \binom{20}{1} 0{,}2 \cdot 0{,}8^{19} = 20 \cdot 0{,}2 \cdot 0{,}8^{19} \approx 0{,}05765$.
3. $$P(X \geq 2) = 1 - 0{,}01153 - 0{,}05765 = 0{,}93082 \approx 0{,}9308.$$

   (Cinco decimales en los pasos intermedios, para que el redondeo no mueva la cuarta cifra.)

SOLUCIÓN $P(X \geq 2) \approx 0{,}9308$: en el 93 % de las muestras de 20 personas contratarán al menos dos.

Apartado c)

1. El valor esperado de una binomial es su media: $E(X) = np = 20 \cdot 0{,}2 = 4$.

SOLUCIÓN Se espera que contraten **4 personas** de las 20.

Apartado d)

1. Ahora la incógnita es n: con n personas, $X \sim B(n;\ 0{,}2)$ y $E(X) = 0{,}2\,n$.
2. Se impone $0{,}2\,n \geq 13$, así que $n \geq \dfrac{13}{0{,}2} = 65$. Con 65, $E(X) = 13$; con 64, $12{,}8$, no llega.

SOLUCIÓN Hay que seleccionar **al menos 65 personas**.

Lo que puntúa. Criterios específicos de Andalucía 2025 (Ejercicio 5): «a) Hasta 0.75 puntos. b) Hasta 0.75 puntos. c) Hasta 0.5 puntos. d) Hasta 0.5 puntos». No reparten por pasos ni hay solución oficial publicada, pero las instrucciones avisan: «Si obtiene resultados directamente con la calculadora, explique con detalle los pasos

necesarios para su obtención sin el uso de la misma». Escribe $X \sim B(20;\ 0{,}2)$, la fórmula con el número combinatorio y el paso al contrario.

Error típico que te quita puntos. En el b), calcular $1 - P(X = 1)$ o $1 - P(X \leq 2)$: «al menos 2» incluye el 2, así que se quitan solo el 0 y el 1. En el a), olvidar el número combinatorio ($0{,}2^{10} \cdot 0{,}8^{10}$ es la probabilidad de **un** orden). Y en el d), multiplicar $13 \cdot 0{,}2$ en vez de dividir.

9 Ejercicio resuelto: hallar σ con la tabla y una cola de la normal (Castilla y León 2026)

PAU CASTILLA Y LEÓN 2026 · CONVOCATORIA ORDINARIA · APARTADO 3, PROBLEMA 3.2 (SE RESPONDEN DOS DE LOS PROBLEMAS 3.1, 3.2 Y 3.3; 2 PUNTOS)

3.2. Se sabe que el gasto mensual de los compradores online sigue una distribución normal con media de 275 euros.

a) Si el 69.15 % de compradores online gastan menos de 300 euros mensuales, determinar el valor de la desviación típica del gasto mensual. (1 punto)

b) Calcular la probabilidad de que un comprador online gaste más de 400 euros mensuales. (1 punto)

Apartado a)

1. **Qué te piden:** un caso inverso. Te dan una probabilidad ($0{,}6915$) y falta un parámetro, σ. Herramienta: tipificar con σ como incógnita y buscar la probabilidad **dentro** de la tabla.
2. Variable: X = «gasto mensual de un comprador online, en euros», $X \sim N(275, \sigma)$. El dato es $P(X < 300) = 0{,}6915$.
3. Tipificando:

$$P(X < 300) = P\left(Z < \frac{300 - 275}{\sigma}\right) = P\left(Z < \frac{25}{\sigma}\right) = 0{,}6915.$$

4. Buscamos $0{,}6915$ dentro de la tabla: está exactamente en la fila $0{,}5$, columna $0{,}00$. Así que $\frac{25}{\sigma} = 0{,}5$.
5. Despejando: $\sigma = \frac{25}{0{,}5} = 50$ euros. Comprobación: 300 está por encima de la media y la probabilidad pasa de $0{,}5$, así que z tenía que ser positivo.

SOLUCIÓN $\sigma = 50$ euros: $X \sim N(275, 50)$.

Apartado b)

1. Con $\sigma = 50$ del a):

$$P(X > 400) = P\left(Z > \frac{400 - 275}{50}\right) = P(Z > 2{,}5).$$

2. Es la cola de la derecha: $P(Z > 2{,}5) = 1 - P(Z \leq 2{,}5) = 1 - 0{,}9938 = 0{,}0062$.
3. Tiene sentido: 400 está a $2{,}5$ desviaciones típicas por encima de la media, en la cola.

SOLUCIÓN $P(X > 400) = 0{,}0062$: solo el 0,62 % de los compradores online gasta más de 400 € al mes.

Lo que puntúa. Criterios de Castilla y León 2026 (3.2): «En la cuestión a), se valora hasta 0.25 puntos la utilización correcta de la tabla de distribución normal y hasta 0.75 puntos la obtención de la desviación típica. En el apartado b), la utilización correcta de la tabla de la distribución normal se valora hasta 0.25 puntos y el planteamiento y cálculo de la probabilidad pedida se valora hasta 0.75 puntos». Además, «Los errores cometidos en una pregunta o tarea, por ejemplo, en el cálculo del valor de un cierto parámetro, no se tendrán en cuenta en la calificación de los desarrollos posteriores que puedan verse afectados, siempre que resulten de una complejidad equivalente»: si σ te sale mal en el a), el b) bien hecho con tu σ puntúa. No hay solución oficial publicada.

Error típico que te quita puntos. Tomar $0{,}6915$ como si fuera z y escribir $\frac{25}{\sigma} = 0{,}6915$ (sale $\sigma \approx 36{,}15$): $0{,}6915$ es un área, y hay que buscarla dentro de la tabla. En el b), dar $0{,}9938$, que es el área de la izquierda de $2{,}5$, no la de la derecha.

10 Ejercicio resuelto: binomial aproximada por la normal con corrección (Madrid 2025)

PAU COMUNIDAD DE MADRID 2025 · CONVOCATORIA ORDINARIA · EJERCICIO 3, PREGUNTA 3.1 (A ELEGIR ENTRE 3.1 Y 3.2; 2,5 PUNTOS). EL APARTADO A) ES DEL TEMA 12

Para poder participar en el concurso “Mejor Jabón Artesano del año” es necesario pasar un control de calidad muy exigente. Un maestro jabonero sabe que el 90 % de sus pastillas de jabón hechas a mano pasarían sin problemas este control de calidad.

a) La empresa organizadora del concurso elegirá en el taller de cada participante una muestra aleatoria simple de pastillas de jabón para obtener una estimación de la proporción de ellas que superan el control de calidad. Suponiendo cierta la creencia del maestro jabonero sobre la calidad de sus pastillas, determine el tamaño mínimo necesario de la muestra de pastillas de jabón que la empresa organizadora debe tomar en el taller de este artesano para garantizar, con un nivel de confianza del 95 %, que el margen de error en la estimación sea inferior al 5 %. (1 punto)

b) Si finalmente la organización decide seleccionar una muestra aleatoria simple de 140 pastillas de jabón de este artesano, calcule, aproximando por la distribución normal adecuada, la probabilidad de que al menos 120 pastillas de jabón superen el control de calidad. (1,5 puntos)

Apartado a)

1. Es del Tema 12: aquí, la idea. Con $z = 1{,}96$ (95 %) y $p = 0{,}9$, se impone $1{,}96\sqrt{\frac{0{,}9 \cdot 0{,}1}{n}} < 0{,}05$.
2. Despejando,

$$n > \frac{1{,}96^2 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}1}{0{,}05^2} = 138{,}2976,$$

y se redondea al entero **siguiente**.

SOLUCIÓN Hacen falta **al menos 139 pastillas**, como en la solución oficial.

Apartado b)

1. **Qué te piden:** una probabilidad de una binomial con $n = 140$ (con la fórmula, 21 términos), aproximando por la normal. Variable: $X =$ «número de pastillas, de las 140, que superan el control». Cada pastilla lo supera o no, con $p = 0{,}9$ constante e independencia: $X \sim B(140;\ 0{,}9)$.
2. **Se puede aproximar:** $np = 140 \cdot 0{,}9 = 126 \geq 5$ y $nq = 140 \cdot 0{,}1 = 14 \geq 5$. Con la misma media y desviación típica: $\mu = 126$ y $\sigma = \sqrt{140 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}1} = \sqrt{12{,}6} \approx 3{,}55$, así que $Y \sim N(126;\ 3{,}55)$.
3. **Corrección por continuidad:** «al menos 120» empieza en la barra del 120, que va de $119{,}5$ a $120{,}5$: $P(X \geq 120) \approx P(Y \geq 119{,}5)$.
4. Tipificando:

$$P(Y \geq 119{,}5) = P\left(Z \geq \frac{119{,}5 - 126}{3{,}55}\right) = P(Z \geq -1{,}83) = P(Z \leq 1{,}83) = 0{,}9664.$$

($\frac{-6{,}5}{3{,}55} = -1{,}831\ldots$, redondeado a dos decimales; el último paso es la simetría.)

5. La binomial exacta da $0{,}9608$: la aproximación se queda cerca. Sin la corrección saldría $P(Z \geq -1{,}69) = 0{,}9545$ (figura de la sección de la aproximación).

SOLUCIÓN $P(X \geq 120) \approx 0{,}9664$: es muy probable que al menos 120 de las 140 pastillas superen el control.

Lo que puntúa. Criterios de Madrid 2025 (3.1): a) «Determinación del valor crítico $z_{\alpha/2}$ … 0,25 puntos. Planteamiento con la aplicación de la fórmula del error … 0,25 puntos. Cálculo correcto del tamaño mínimo de la muestra … 0,50 puntos»; b) «Aproximación correcta y justificada a la distribución normal … 0,75 puntos. Cálculo correcto de la probabilidad pedida … 0,75 puntos». La mitad del b) es **aproximar bien y justificarlo**. La solución oficial da 139 y, «utilizando la corrección de Yates», $0{,}9664$.

Error típico que te quita puntos. Usar la varianza $12{,}6$ como si fuera σ al tipificar, o corregir hacia el lado equivocado: $P(Y \geq 120{,}5)$ es «más de 120», no «al menos 120». En el a), dejar $n = 138$: con 138 el error pasa del 5 %.

Conceptos clave

Variable aleatoria

Asigna un número a cada resultado de un experimento aleatorio: discreta si toma valores aislados (un recuento), continua si toma cualquier valor de un intervalo (una medida).

Función de probabilidad

En una variable discreta, la que da $p_i = P(X = x_i)$ para cada valor; las p_i son no negativas y suman 1.

Función de densidad

En una variable continua, la función $f(x) \geq 0$ cuya área entre a y b es $P(a \leq X \leq b)$; el área total bajo la curva es 1.

Esperanza o valor esperado

La media de una variable aleatoria, $\mu = E(X)$; en una discreta, $\sum x_i\, p_i$. En la binomial, np.

Distribución binomial

$B(n, p)$: número de éxitos en n pruebas independientes con dos resultados y probabilidad de éxito p constante. $P(X = k) = \binom{n}{k} p^k q^{n-k}$.

Número combinatorio

$\binom{n}{k} = \dfrac{n!}{k!\,(n-k)!}$: maneras de elegir qué k de las n pruebas son éxitos.

Distribución normal

$N(\mu, \sigma)$: variable continua con densidad en forma de campana, simétrica respecto a la media μ y con desviación típica σ.

Normal estándar

$N(0, 1)$, la normal de media 0 y desviación típica 1. Su tabla da $\Phi(z) = P(Z \leq z)$.

Tipificar

Hacer el cambio $Z = \dfrac{X - \mu}{\sigma}$, que convierte cualquier $N(\mu, \sigma)$ en la $N(0, 1)$ de la tabla.

Percentil

El percentil k es el valor que deja por debajo el k % de la distribución: en una normal, el x con $P(X \leq x) = k/100$.

Corrección por continuidad

Al aproximar una binomial por una normal, ensanchar cada valor entero k al intervalo $[k - 0{,}5,\ k + 0{,}5]$. Madrid y País Vasco la llaman «corrección de Yates».

MODO PAU

Siete reglas que valen puntos

Define

Qué es X (con unidades) y su modelo: $X \sim B(n, p)$ o $X \sim N(\mu, \sigma)$.

Binomial

Justifica las tres condiciones y escribe $\binom{n}{k} p^k q^{n-k}$ con el número combinatorio.

Al menos

Por el contrario: $P(X \geq 1) = 1 - q^n$; $P(X \geq 2) = 1 - P(X = 0) - P(X = 1)$.

σ, no σ²

Si te dan la varianza, haz la raíz antes de tipificar.

Tipifica

$Z = \dfrac{X - \mu}{\sigma}$, z con dos decimales y la campana dibujada antes de restar.

Inverso

Probabilidad **dentro** de la tabla, z en los márgenes y $x = \mu + z\sigma$ con su signo.

Aproximación

$np \geq 5$, $nq \geq 5$, $N(np, \sqrt{npq})$ y corrección de $\pm 0{,}5$ (salvo que te digan lo contrario).

Cómo te lo pueden preguntar

- Calcula probabilidades en una binomial («exactamente», «al menos», «menos de», «todos»), su media o el número esperado, con la fórmula o con la tabla: salió en 6 de las 34 convocatorias ordinarias de 2025 y 2026, en 5 comunidades (Andalucía 2025, Aragón 2026, Canarias 2025, Castilla y León 2025 y 2026, Galicia 2026).
- Calcula una probabilidad o un porcentaje en una normal tipificando, o halla un percentil, una nota de corte o la desviación típica: salió en 6 de las 34 convocatorias ordinarias de 2025 y 2026, en 5 comunidades (Andalucía 2025, Castilla y León 2025 y 2026, Cataluña 2025, Murcia 2025, País Vasco 2025).
- Aproxima por la normal una binomial con n grande, justificando que se puede y con o sin corrección por continuidad según la comunidad: salió en 5 de las 34 convocatorias ordinarias de 2025 y 2026, en 5 comunidades (Andalucía 2026, Canarias 2026, Cataluña 2026, Madrid 2025, País Vasco 2026).

- Usa la binomial o la normal como apartado de un ejercicio de sucesos (Tema 9: Andalucía 2026, País Vasco 2026) o de intervalos (Tema 12: Andalucía 2025, Aragón 2026, Canarias 2025 y 2026, Castilla y León 2025, Cataluña 2025 y 2026, Madrid 2025, Murcia 2025).
- En total, el tema salió en 14 de las 34 convocatorias ordinarias de 2025 y 2026, en 9 comunidades. No cayó en las ordinarias de las otras 8.

No lo confundas

- $N(\mu, \sigma)$, con la **desviación típica**, con la varianza σ^2. Fíjate en qué es el segundo número: la solución oficial de Cataluña 2026 escribe $N(1250,\ 625)$ con la varianza (su desviación típica es $\sqrt{625} = 25$).
- $P(X < k)$ y $P(X \leq k)$: iguales en la normal, distintas en la binomial.
- La **binomial** (p constante: con reemplazamiento o población muy grande) con las extracciones **sin** reemplazamiento de pocos elementos, en las que p cambia (Tema 9). Por eso Aragón 2026 aclara que los 10 clientes se eligen «al azar con reemplazamiento».
- $\Phi(z)$, el área a la **izquierda**, con el área a la derecha, $1 - \Phi(z)$.
- Buscar z en los márgenes de la tabla (caso directo) con buscar la probabilidad **dentro** de la tabla (caso inverso).
- «El 10 % que más» ($P(X \leq x) = 0{,}90$) con «el 10 % que menos» ($P(X \leq x) = 0{,}10$, con z negativo).

Ponte a prueba

PAU Galicia 2026, Pregunta 4, apartado 4.2 (convocatoria ordinaria; a elegir entre 4.1 y 4.2; 1,5 puntos). 4.2. El 90 % de los individuos de una población tienen cuenta bancaria. Elegidos 5 individuos de esa población. 4.2.1. ¿Cuál es la probabilidad de que todos tengan cuenta bancaria? 4.2.2. Calcule la probabilidad de que, entre los 5 individuos, menos de 2 tengan cuenta bancaria.

Solución: $X =$ «número de individuos, de los 5, con cuenta bancaria» $\sim B(5;\ 0{,}9)$: cada uno la tiene o no, con $p = 0{,}9$ constante, y se eligen al azar de una población grande. 4.2.1. «Todos» es $X = 5$: $P(X = 5) = 0{,}9^5 = 0{,}59049$. 4.2.2. «Menos de 2» es $X \leq 1$: $P(X = 0) + P(X = 1) = 0{,}1^5 + \binom{5}{1} 0{,}9 \cdot 0{,}1^4 = 0{,}00001 + 0{,}00045 = 0{,}00046$. Los dos resultados coinciden con la solución oficial.

PAU Baleares 2026, Problema A2 (convocatoria extraordinaria; Parte A, obligatoria; 2 puntos; traducido del catalán). En un estudio se sugirió que el tiempo que cada joven de una población dedica al día a las redes sociales sigue una distribución normal, de media 116 minutos y desviación típica 42 minutos. a) ¿Qué proporción de jóvenes de esta población dedica entre 100 y 200 minutos a las redes sociales? (1 pt) b) Joan es del 10% de jóvenes que más tiempo dedica a las redes sociales. ¿Cuántos minutos les dedica? (1 pt)

Solución: $X \sim N(116, 42)$ minutos. a) $\frac{100-116}{42} = -0{,}38$ y $\frac{200-116}{42} = 2$: $P(100 \leq X \leq 200) = P(-0{,}38 \leq Z \leq 2) = 0{,}9772 - (1 - 0{,}6480) = 0{,}6252$, el 62,5 % de los jóvenes. La solución oficial da el valor exacto, $0{,}626$. b) Caso inverso: Joan está en el 10 % superior, así que buscamos m con $P(X \leq m) = 0{,}90$. En la tabla, $0{,}8997$ ($z = 1{,}28$) y $0{,}9015$ ($z = 1{,}29$): el más cercano es $1{,}28$, y $m = 116 + 1{,}28 \cdot 42 = 169{,}76$ minutos. Joan dedica al menos unos 170 minutos al día. La solución oficial da $169{,}83$, el valor exacto ($z = 1{,}2816$); interpolando en la tabla entre $1{,}28$ y $1{,}29$ también sale $169{,}83$. Los criterios (traducidos del catalán) dan 0,5 puntos por plantear y 0,5 por calcular en cada apartado y restan 0,25 «por cada error de redondeo»: escribe el z que usas y de dónde sale. **En 2027 Baleares ya no da la tabla:** la normal y su inversa salen de la calculadora (los valores exactos de la solución oficial), pero escribe $X \sim N(116, 42)$ y qué calculas (especificaciones de corrección PAU27).

PAU Cataluña 2026, Ejercicio 3 (convocatoria ordinaria; obligatorio; 2,5 puntos). Una empresa de telecomunicaciones considera que una página web es eficiente si su tiempo de carga es inferior a 3 segundos. La empresa afirma que al menos el 50 % de las páginas web que gestiona son eficientes. Para comprobar esta afirmación, se selecciona una muestra aleatoria de n = 2.500 páginas web gestionadas por esta empresa. Fórmulas para resolver el ejercicio: • $Z \sim$ normal $(0, 1) \rightarrow P(-1{,}96 \leq Z \leq 1{,}96) = 0{,}95$ y $P(-2{,}58 \leq Z \leq 2{,}58) = 0{,}99$ • Intervalos de confianza con un nivel de confianza $\gamma \in (0, 1)$ — para la proporción (muestras grandes):

$$\left[\hat{p} - z_\gamma \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}},\ \hat{p} + z_\gamma \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}\right]$$

— para la media (muestras normales con la varianza σ^2 conocida):

$$\left[\bar{x} - z_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}},\ \bar{x} + z_\gamma \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right]$$

— para la media (muestras grandes con la varianza σ^2 desconocida):

$$\left[\bar{x} - z_\gamma \frac{s}{\sqrt{n}},\ \bar{x} + z_\gamma \frac{s}{\sqrt{n}}\right].$$

3.1. Se supone que, cada vez que se selecciona una página web para la muestra, esta puede ser eficiente (o no serlo) con una probabilidad $p = 0{,}5$ y que el hecho de que una página sea eficiente (o no) es independiente de que el resto de las páginas lo sean (o no). Se considera la variable aleatoria X, que cuenta el número de páginas, de entre las 2.500 de la muestra, que son eficientes. ¿Qué distribución tiene la variable X? Calcule la probabilidad de que como mucho 1.299 páginas sean eficientes. Para ello, utilice la aproximación por la distribución normal sin hacer la corrección por continuidad. [1,25 puntos] 3.2. En la muestra de $n = 2.500$ páginas web, se ha obtenido una media muestral del tiempo de carga de $\bar{x} = 2{,}95$ segundos y una desviación típica muestral de $s = 0{,}38$ segundos. Suponga que el tiempo de carga de las páginas web sigue una distribución normal. Construya un intervalo de confianza del 95 % para el tiempo medio de carga de las páginas web que gestiona la empresa. A partir del intervalo obtenido, ¿qué se puede decir sobre la afirmación de la empresa de que al menos el 50 % de las páginas web que gestiona son eficientes? [1,25 puntos]

Solución: 3.1. $X \sim B(2500;\ 0{,}5)$. Como $np = nq = 1250 \geq 5$, se aproxima por una normal de media $\mu = 1250$ y $\sigma = \sqrt{2500 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5} = \sqrt{625} = 25$. **Sin corrección**, como pide el enunciado: $P(X \leq 1299) \approx P\left(Z \leq \frac{1299-1250}{25}\right) = P(Z \leq 1{,}96)$, y por la simetría y el dato del enunciado, $P(Z \leq 1{,}96) = \frac{1+0{,}95}{2} = 0{,}975$. (Con la corrección saldría $0{,}9761$; la binomial exacta da $0{,}9762$.) 3.2. Es del Tema 12: muestra grande y σ desconocida, así que se usa s: $2{,}95 \pm 1{,}96 \cdot \frac{0{,}38}{\sqrt{2500}} = 2{,}95 \pm 0{,}0149$, y el intervalo es $[2{,}9351;\ 2{,}9649]$ segundos. Todo él queda por debajo de 3 s, así que el tiempo medio es menor que 3 s. Como la normal es simétrica, la mitad de las páginas tarda menos que la media y, por tanto, **más** de la mitad tarda menos de 3 s: los datos son coherentes con la afirmación de la empresa, como concluye la solución oficial.

Fuentes

1. Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas del Bachillerato (Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales II)
2. Examen PAU Matemáticas CCSS II Andalucía 2025 (ordinaria)
3. Criterios específicos de corrección Andalucía 2025 (ordinaria)
4. Examen PAU Matemáticas CCSS II Andalucía 2026 (ordinaria), con tabla N(0, 1)
5. Directrices y examen modelo Andalucía 2026-2027
6. Examen PAU Matemáticas CCSS II Aragón 2026 (ordinaria), con criterios y tabla N(0, 1)
7. Criterios de corrección Canarias 2026 (ordinaria)
8. Examen PAU Matemáticas CCSS II Canarias 2026 (ordinaria), con tabla N(0, 1)
9. Criterios del modelo de examen Canarias 2027
10. Examen PAU Matemáticas CCSS II Castilla y León 2025 (ordinaria), con tablas
11. Examen PAU Matemáticas CCSS II Castilla y León 2026 (ordinaria), con tablas N(0, 1) y binomial
12. Criterios de corrección Castilla y León 2026 (ordinaria)
13. Examen PAU Matemáticas CCSS II Cataluña 2026 (ordinaria)
14. Solución y criterios Cataluña 2026 (ordinaria; en catalán)
15. Examen PAU Matemáticas CCSS II Galicia 2026 (ordinaria)
16. Criterios y solución Galicia 2026 (ordinaria; en gallego)
17. Examen PAU Matemáticas CCSS II Comunidad de Madrid 2025 (ordinaria), con solución, criterios y tabla N(0, 1)
18. Examen PAU Matemáticas CCSS II Comunidad de Madrid, modelo 2027, con solución
19. Examen PAU Matemáticas CCSS II Murcia 2025 (ordinaria), con solución y criterios
20. Examen PAU Matemáticas CCSS II País Vasco 2025 (ordinaria), con tabla N(0, 1)
21. Solucionario y criterios País Vasco 2025 (ordinaria)
22. Criterios de corrección País Vasco 2025 (extraordinaria)
23. Examen PAU Matemáticas CCSS II País Vasco 2026 (ordinaria), con tabla N(0, 1)
24. Solucionario y criterios País Vasco 2026 (ordinaria)
25. Examen PAU Matemáticas CCSS II Baleares 2026 (extraordinaria; en catalán)
26. Solución y criterios Baleares 2026 (extraordinaria; en catalán)

Imágenes: La binomial B(20; 0,2) (Andalucía 2025): Farmeando PAU, gráfica de elaboración propia (Python y matplotlib) calculada con los datos exactos. · Tipificar el peso de un jugador (Murcia 2025): Farmeando PAU, gráfica de elaboración propia (Python y matplotlib) calculada con los datos exactos. · Los casos de la tabla N(0, 1), con números de examen: Farmeando PAU, gráfica de elaboración propia (Python y matplotlib) calculada con los datos exactos. · Notas de corte con el percentil 75 (País Vasco 2025): Farmeando PAU, gráfica de elaboración propia (Python y matplotlib) calculada con los datos exactos. · Binomial y normal que la aproxima (Madrid 2025): Farmeando PAU, gráfica de elaboración propia (Python y matplotlib) calculada con los datos exactos.

Apuntes de Farmeando PAU · farmeandopau.com · Revisados frente a fuentes. Última revisión: 9 de noviembre de 2026. Licencia CC BY-NC-ND 4.0: puedes copiarlo y compartirlo citándonos, sin uso comercial ni cambios (las imágenes, con su propia licencia). ¿Un error? Avísanos desde la página del tema. Cómo los hacemos: farmeandopau.com/metodologia.