



Fórmulas y procedimientos adicionales PAES M2

PAES Regular 2026 · Admisión 2027

Versión m2-regular-2026-v1

Usa este resumen junto a los ejemplos resueltos y la práctica del formulario.

Fórmulas adicionales de M2. También necesitas la base de M1: preuai.com/paes/m1/formulas.

Números

Reales y radicales

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}, \quad \sqrt{a^2} = |a|$$

Variables: a, b: Números reales; a y b no negativos en la regla del producto. Sin unidad.**Condiciones:** Se trabaja en los números reales y con la raíz principal no negativa. Extrae factores cuadrados; solo suma o resta radicales con la misma parte radical.**Uso:** Para simplificar cálculos exactos sin redondear números irracionales.

Interés simple y compuesto

$$M = C(1 + in)$$

$$M = C(1 + i)^n$$

Variables: C, M: Capital inicial y monto final. Pesos. · i: Tasa decimal por período; 5% = 0,05. Sin unidad. · n: Número entero de períodos, $n \geq 0$. Períodos compatibles con la tasa.**Condiciones:** $C > 0$ y tasa constante $i \geq 0$ en estos modelos ficticios. Simple: el interés se calcula sobre C; compuesto: se reinvierte en cada período. No hay aportes, cuotas, comisiones, impuestos ni tasas variables. Esos casos requieren otro modelo.**Uso:** Para comparar dos modelos educativos de crecimiento del capital bajo supuestos explícitos.

Logaritmos y dominio

$$\log_b u = y \iff b^y = u$$

$$\log_b(uv) = \log_b u + \log_b v$$

$$\log_b(u/v) = \log_b u - \log_b v, \quad \log_b(u^t) = t \log_b u$$

Variables: b: Base positiva distinta de 1. Sin unidad. · u, v: Argumentos positivos y adimensionales. Sin unidad. · y, t: Exponentes reales. Sin unidad.**Condiciones:** $b > 0$, $b \neq 1$ y cada argumento > 0 . Antes de combinar dos logaritmos, intersecta los dominios de ambos. Para magnitudes físicas, justifica un cociente sin unidad dentro del logaritmo.**Uso:** Para convertir una ecuación logarítmica en una potencia y comprobar sus soluciones.



Álgebra y funciones

Sistemas: una, ninguna o infinitas soluciones

$$a_1x + b_1y = c_1, \quad a_2x + b_2y = c_2$$

$$D = a_1b_2 - a_2b_1$$

Variables: x, y : Incógnitas reales. Según el contexto; adimensionales en este ejemplo. · a_i, b_i, c_i : Coeficientes y términos conocidos de cada ecuación. Sin unidad. · D : Determinante de los coeficientes. Sin unidad.

Condiciones: $D \neq 0$: solución única. Si $D = 0$, reduce las ecuaciones: una contradicción $0 = c, c \neq 0$, implica ninguna solución. Si $D = 0$ y no hay contradicción, hay infinitas soluciones. No dividas por un coeficiente que puede ser cero.

Uso: Para clasificar un sistema antes de intentar despejar sus incógnitas.

Función potencia

$$f(x) = ax^p$$

Variables: a : Coeficiente real no nulo en los modelos representados. Sin unidad. · p : Exponente que determina forma y dominio. Sin unidad. · $x, f(x)$: Entrada y salida. Según el modelo; adimensionales en este ejemplo.

Condiciones: Para $p = 2$ o 3 , dominio real; x^2 es par y x^3 es impar. Para $p = -1$, excluye $x = 0$; para $p = 1/2$, exige $x \geq 0$. No existe un mismo dominio para todos los exponentes reales.

Uso: Para relacionar una potencia con su tabla, su gráfica y restricciones.

Función exponencial

$$f(t) = Cb^t$$

Variables: C : Valor inicial positivo. Misma unidad que $f(t)$. · b : Factor positivo distinto de 1. Sin unidad. · t : Tiempo medido en períodos compatibles. Períodos.

Condiciones: Para $C > 0$: $b > 1$ da crecimiento; $0 < b < 1$ da decrecimiento. Dominio matemático real; el contexto puede limitar $t \geq 0$ o t entero. La tasa y el período deben corresponder. No extrapoles indefinidamente un modelo real.

Uso: Cuando en cada período se multiplica por un mismo factor.

Función logarítmica

$$f(x) = \log_b(x), \quad x > 0$$

Variables: b : Base positiva distinta de 1. Sin unidad. · x : Argumento adimensional positivo. Sin unidad. · $f(x)$: Valor real del logaritmo. Sin unidad.

Condiciones: Dominio $x > 0$; rango real; pasa por $(1,0)$; asíntota vertical $x = 0$. Crece si $b > 1$; decrece si $0 < b < 1$. Para $\log_b(x-h)$, dominio $x > h$. La asíntota no pertenece a la gráfica.

Uso: Para leer una gráfica logarítmica y reconocer su dominio antes de resolver.



Seno y coseno como funciones

$$y = A \sin(B(x - h)) + D$$

$$T = \frac{2\pi}{|B|} \text{ rad}, \quad T = \frac{360^\circ}{|B|} \text{ en grados}$$

Variables: A, D: Coeficiente de oscilación y eje medio; la amplitud es |A|. Misma unidad que y; adimensionales en el ejemplo. · B: Factor que ajusta x al argumento angular. Radianes (o grados) por unidad de x. · h: Traslado horizontal. Misma unidad que x; radianes en el ejemplo. · T: Período de repetición. Misma unidad que x; radianes en el ejemplo.

Condiciones: A ≠ 0 y B ≠ 0; amplitud |A|, rango [D-|A|, D+|A|]. Para coseno se conservan amplitud, período y eje medio. Declara grados o radianes. Los ejemplos de esta ficha usan radianes.

Uso: Para representar ciclos y leer amplitud, eje medio y repetición.

Geometría

Homotecia

$$P' = C + k(P - C)$$

$$L' = |k|L, \quad A' = k^2A$$

Variables: C, P, P': Centro, punto original e imagen en la misma escala. Sin unidad. · k: Razón real no nula. Sin unidad. · L, A: Longitud y área originales positivas. Unidad de longitud y su cuadrado.

Condiciones: k < 0 ubica la imagen al lado opuesto del centro. Las longitudes siguen siendo positivas: usa |k|. Los factores de área y longitud son distintos.

Uso: Para transformar una figura desde un centro y comparar sus medidas.

Razones en triángulo rectángulo

$$\sin \theta = \frac{O}{H}, \quad \cos \theta = \frac{A}{H}, \quad \tan \theta = \frac{O}{A}$$

Variables: θ: Ángulo agudo de referencia. Grados en esta ficha. · O, A, H: Cateto opuesto, adyacente e hipotenusa respecto de θ. Misma unidad de longitud.

Condiciones: Triángulo rectángulo y lados positivos. La hipotenusa está frente al ángulo recto. Los nombres opuesto/adyacente cambian si eliges el otro ángulo agudo. Las razones son adimensionales.

Uso: Para conectar un ángulo agudo con cocientes de lados.

Ángulos y arcos

$$\alpha = m(\text{arco}), \quad \beta = \frac{1}{2}m(\text{arco})$$

Variables: α: Ángulo con vértice en el centro. Grados. · β: Ángulo con vértice sobre la circunferencia. Grados. · m(arco): Medida angular del arco interceptado; no su longitud. Grados.

Condiciones: Para el inscrito, el arco interceptado no contiene su vértice. Identifica la posición del vértice antes de elegir la relación. Otros ángulos interiores o exteriores requieren relaciones distintas.

Uso: Cuando se conoce el arco interceptado por un ángulo central o inscrito.



Cuerdas y secantes

$$PA \cdot PB = PC \cdot PD$$

Variables: P: Intersección interior de cuerdas o punto exterior común de secantes. Sin unidad. · PA, PB, PC, PD: Longitudes positivas medidas desde P. Misma unidad; productos en unidad².

Condiciones: Interior: A y B están a lados opuestos de P sobre una cuerda; C y D sobre la otra. Exterior: orden P–A–B y P–C–D; PB y PD son los tramos completos. No reemplaces el tramo total por solo la parte dentro del círculo.

Uso: Para hallar una longitud cuando se identifican dos cuerdas interiores o dos secantes desde un punto exterior.

Superficie y volumen de esfera

$$A = 4\pi r^2, \quad V = \frac{4\pi r^3}{3}$$

Variables: r: Radio positivo; el diámetro es 2r. Unidad de longitud. · A: Área de la superficie esférica. Unidad². · V: Volumen del sólido. Unidad³.

Condiciones: r > 0; no sustituir el diámetro como radio. Conserva π para dar un resultado exacto. Superficie y volumen son magnitudes distintas.

Uso: Para medir la superficie externa o el espacio ocupado por una esfera.

Rectas y posiciones relativas

$$ax + by = c, \quad m = -a/b \quad (b \neq 0)$$

$$m_1 m_2 = -1 \quad (\text{pendientes existentes})$$

Variables: a, b, c: Coeficientes reales, a y b no ambos cero. Sin unidad. · x, y: Coordenadas en ejes con igual escala para ángulos. Sin unidad. · m: Pendiente; no existe para una recta vertical. Sin unidad.

Condiciones: Pares (a,b) no proporcionales: las rectas se cortan. Si son proporcionales, compara también c para distinguir paralelas diferentes y coincidentes. Vertical x=h y horizontal y=k son perpendiculares sin usar pendientes.

Uso: Para clasificar rectas y reconocer intersecciones, incluyendo casos verticales.

Probabilidad y estadística

Dispersión: rango, varianza y desviación

$$R = \max x_i - \min x_i, \quad \mu = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \mu)^2}{n}, \quad \sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

Variables: x_i , μ : Observación y media. Misma unidad de los datos. · n: Cantidad de datos, entero positivo. Sin unidad. · R, σ , σ^2 : Rango, desviación estándar y varianza. R y σ : unidad de datos; σ^2 : unidad².

Condiciones: Estos datos se tratan como la población completa: divisor n. No confundir con varianza muestral de divisor n–1. Con frecuencias, pondera cada observación y usa $n = \sum f_i$.

Uso: Para comparar dispersión de grupos, incluso si comparten la media.



Probabilidad condicional

$$P(A | B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}, \quad P(B) > 0$$

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

Variables: A, B: Eventos; B es la condición que restringe el universo. Sin unidad. · $P(A \cap B)$: Probabilidad de que ocurran ambos eventos. Sin unidad. · $P(B)$: Probabilidad de la condición, positiva. Sin unidad.

Condiciones: Probabilidades entre 0 y 1; $P(B) > 0$ para este cociente. $P(A|B)$ no es en general $P(B|A)$. No necesitas asumir independencia.

Uso: Cuando la selección se restringe a quienes cumplen B.

Independencia y exclusión

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) \quad (\text{independencia})$$

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

Variables: A, B: Eventos cuya relación se quiere verificar. Sin unidad. · $P(A)$, $P(B)$: Probabilidades marginales. Sin unidad. · $P(A \cap B)$: Probabilidad conjunta. Sin unidad.

Condiciones: Con solo marginales no puedes verificar independencia. Excluyentes con ambas probabilidades positivas no son independientes. En modelos continuos, conjunta cero no prueba por sí sola intersección vacía.

Uso: Para comprobar independencia con marginales y conjunta, o distinguirla de exclusión.

Orden sin repetición

$$P(n, k) = \frac{n!}{(n - k)!}, \quad P(n, n) = n!$$

Variables: n: Cantidad de objetos distintos disponibles. Sin unidad. · k: Cantidad de puestos diferentes. Sin unidad. · n!: Producto de enteros de 1 a n; $0! = 1$. Sin unidad.

Condiciones: n, k enteros, $0 \leq k \leq n$. Intercambiar puestos cambia el resultado y ningún objeto se elige dos veces.

Uso: Para asignar cargos o lugares distintos sin repetición.

Repetición y copias indistinguibles

$$n^k$$

$$\frac{n!}{n_1! \cdots n_r!}$$

Variables: n, k: En n^k : cantidad de opciones ≥ 1 y posiciones ≥ 0 , enteras. Sin unidad. · n_j : Cantidad entera no negativa de copias del tipo j; $\sum n_j = n$. Sin unidad.

Condiciones: n^k requiere orden, repetición permitida e igual disponibilidad en cada posición. En un multiconjunto se reordenan todos los objetos; intercambiar copias iguales no genera otro resultado. Una restricción de cero inicial u otras prohibiciones cambia el conteo.

Uso: Distingue elegir símbolos reutilizables de reordenar un inventario con copias iguales.



Selección sin orden: combinaciones

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Variables: n: Cantidad de objetos distintos disponibles. Sin unidad. · k: Tamaño del grupo sin cargos. Sin unidad.

Condiciones: n, k enteros con $0 \leq k \leq n$; no se repiten objetos. Cambiar el orden no cambia el grupo. Si hay cargos distintos, usa orden sin repetición.

Uso: Para formar grupos de tamaño fijo sin cargos ni repetición.

Modelo binomial

$$P(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$$

Variables: n: Número fijo de ensayos, entero ≥ 1 . Sin unidad. · p: Probabilidad de éxito en cada ensayo. Sin unidad. · k, X: Éxitos pedidos y variable que los cuenta; $0 \leq k \leq n$ enteros. Sin unidad.

Condiciones: n fijo, dos resultados excluyentes y exhaustivos, independencia y p constante. Para $0 < p < 1$ aplica la fórmula. Si $p=0$: $X=0$ seguro; si $p=1$: $X=n$ seguro; no evalúes 0^0 . Sin reposición en una población finita no se cumplen, en general, independencia y p constante. Al menos un éxito = $1 - P(X=0)$.

Uso: Para contar éxitos solo cuando se cumplen las cuatro condiciones binomiales.

Modelo normal y estandarización

$$X \sim N(\mu, \sigma^2), \quad Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

$$\Phi(z) = P(Z \leq z)$$

$$P(a \leq X \leq b) = \Phi\left(\frac{b - \mu}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{a - \mu}{\sigma}\right)$$

Variables: X, μ , σ : Medida, media y desviación estándar positiva. Misma unidad; minutos en este ejemplo. · Z: Valor estandarizado adimensional. Sin unidad. · $\Phi(z)$: Probabilidad acumulada hasta z, no altura de la curva. Sin unidad.

Condiciones: Modelo normal con $\sigma > 0$; $a \leq b$ para un intervalo. Tabla acumulada suministrada, redondeada a cuatro decimales: $\Phi(-1)=0,1587$; $\Phi(0)=0,5000$; $\Phi(1)=0,8413$. Los valores son aproximaciones. Para otros z necesitas un dato de tabla; no extrapoles. Por continuidad, $P(X=a)=0$. No confundas desviación σ con varianza σ^2 .

Uso: Para convertir un valor a Z y leer una tabla cuya convención está declarada.

Cómo elegir el método

¿Qué conteo corresponde?

- Objetos distintos, con orden y sin repetición: $n!/(n-k)!$, o $n!$ si $k=n$. Tres cargos entre ocho: 336.
- Sin orden y sin repetición: $C(n,k)$. Tres integrantes entre ocho: 56 grupos.
- Con orden y repetición, mismas opciones en cada posición: n^k . Cuatro símbolos en tres posiciones: 64.
- Reordenar todas las copias indistinguibles con cantidades fijas: $n!/(n_1! \cdots n_r!)$. AABB: 6.
- Sin orden con repetición, disponibilidad desigual, restricciones o datos desconocidos: falta información u otro conteo.



¿Se puede usar binomial?

- Confirma n fijo, dos resultados por ensayo, independencia y p constante.
- Todas confirmadas: X puede modelarse como binomial; define éxito, p y k .
- Cualquier condición falsa: no usar binomial exacta con esos supuestos.
- Alguna desconocida: falta información; no asumir independencia.
- Sin reposición: dos rojas de 3 rojas y 2 azules tienen probabilidad $3/10$, no $9/25$. Para $p=0$ o 1 usa el resultado seguro, sin 0^0 .

¿Condicional o independencia?

- Si la pregunta restringe a B y $P(B)>0$: $P(A|B)=P(A \cap B)/P(B)$; $0,12/0,4=0,3$.
- Con $P(B)=0$ el cociente no está definido.
- Con $P(B)$ y $P(A|B)$: conjunta= $P(B)P(A|B)$. Con independencia confirmada: conjunta= $P(A)P(B)$.
- Con marginales y conjunta, compara. $0,4 \cdot 0,5=0,2$ verifica independencia si la conjunta es $0,2$; $0,5 \cdot 0,4 \neq 0,1$ la descarta.
- Solo marginales no bastan. Excluyentes de probabilidad positiva no son independientes.

¿Este logaritmo está definido?

- Base $b>0$ y $b \neq 1$; cada argumento estrictamente positivo.
- $\log_2(x-1)$: $x>1$. Suma $\log_2(x-1)+\log_2(x-3)$: $x>3$; no basta validar el producto.
- Bases 0 , 1 o negativas, y argumentos cero o negativos: inválidos en los reales.
- $\log_{1/2}(4)$ es válido y vale -2 , pues $(1/2)^{-2}=4$.

Ejemplos y práctica: <https://www.preuai.com/paes/m2/formulas>