



DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA EVALUACIÓN

Descripción detallada
de la evaluación externa 3 h 80%

Generalidades

Prueba 1 y prueba 2

Estas pruebas las establece y evalúa IBO. En total, representan el 80% de la nota final del curso. Están diseñadas para que los alumnos puedan demostrar lo que saben y son capaces de hacer.

Calculadoras

Prueba 1

No se permite a los alumnos disponer de ninguna calculadora. En las preguntas se les pedirá principalmente que adopten un enfoque analítico para llegar a las soluciones, en lugar de que usen calculadoras de pantalla gráfica. La prueba no requerirá cálculos complicados que puedan llevar a cometer errores por descuido. No obstante, las preguntas implicarán realizar operaciones aritméticas cuando éstas sean esenciales para su desarrollo.

Prueba 2

Los alumnos deben disponer de una calculadora de pantalla gráfica en todo momento. No obstante, no todas las preguntas requerirán necesariamente el uso de calculadoras de pantalla gráfica. Cada año se publica en el *Vademécum* información sobre las calculadoras de pantalla gráfica permitidas.

Cuadernillo de información de Matemáticas NM

Todos los alumnos deben poder disponer de un ejemplar sin anotaciones del cuadernillo de información durante el examen.

Cuadernillo de información de Matemáticas NM

Todos los alumnos deben poder disponer de un ejemplar sin anotaciones del cuadernillo de información durante el examen.

Calificación

Se asignan puntos por método, precisión, respuestas correctas y razonamiento, lo cual incluye interpretación.

En las pruebas 1 y 2, las respuestas correctas que no presentan por escrito el procedimiento realizado no siempre reciben la puntuación máxima. Las respuestas se deben justificar mediante el procedimiento seguido o las explicaciones correspondientes (por ejemplo, en forma de diagramas, gráficas o cálculos). Aun cuando una respuesta sea incorrecta, se pueden otorgar algunos puntos siempre que aparezca el método empleado y éste sea correcto. Por lo tanto, se debe recomendar a los alumnos que muestren todos los procedimientos utilizados.



DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA EVALUACIÓN

Descripción detallada
de la evaluación externa 5 h 80%

Generalidades

Prueba 1, prueba 2 y prueba 3

Estas pruebas las establece y evalúa IBO. En total, representan el 80% de la nota final del curso. Están diseñadas para que los alumnos puedan demostrar lo que saben y son capaces de hacer.

Calculadoras

Prueba 1

No se permite a los alumnos disponer de ninguna calculadora. En las preguntas se les pedirá principalmente que adopten un enfoque analítico para llegar a las soluciones, en lugar de que usen calculadoras de pantalla gráfica. La prueba no requerirá cálculos complicados que puedan llevar a cometer errores por descuido. No obstante, las preguntas implicarán realizar operaciones aritméticas cuando éstas sean esenciales para su desarrollo.

Pruebas 2 y 3

Los alumnos deben disponer de una calculadora de pantalla gráfica en todo momento. No obstante, no todas las preguntas requerirán necesariamente el uso de calculadoras de pantalla gráfica. Cada año se publica en el *Vademécum* información sobre las calculadoras de pantalla gráfica permitidas.

Cuadernillo de información de Matemáticas NS

Todos los alumnos deben poder disponer de un ejemplar sin anotaciones del cuadernillo de información durante el examen.

Calificación

Se asignan puntos por método, precisión, respuestas correctas y razonamiento, lo cual incluye interpretación.

En las pruebas 1, 2 y 3, las respuestas correctas que no presentan por escrito el procedimiento realizado no siempre reciben la puntuación máxima. Las respuestas se deben justificar mediante el procedimiento seguido o las explicaciones correspondientes (por ejemplo, en forma de diagramas, gráficas o cálculos). Aun cuando una respuesta sea incorrecta, se pueden otorgar algunos puntos siempre que aparezca el método empleado y éste sea correcto. Por lo tanto, se debe recomendar a los alumnos que muestren todos los procedimientos utilizados.



Prueba I

2 h

30%

Esta prueba consta de una sección A con preguntas de respuesta corta y una sección B con preguntas de respuesta larga. Cada sección representa un 15% de la nota total.

Parte del programa que cubre la prueba

- Para esta prueba se requiere el conocimiento de todas las unidades del tronco común del programa de estudios. Sin embargo, esto no significa que todos los temas se vayan a evaluar en cada convocatoria de examen.

Calificación

- Esta prueba se califica con un máximo de 120 puntos y representa el 30% de la nota final.
- Las preguntas de esta prueba pueden no ser equivalentes en cuanto a su extensión y nivel de dificultad. Así pues, cada una de ellas no necesariamente se califica con el mismo número de puntos. La puntuación máxima de cada pregunta se indica al principio de la misma.

Sección A

Esta sección consta de preguntas obligatorias de respuesta corta en relación con las unidades del tronco común del programa de estudios. Se califica con un máximo de 60 puntos y representa el 15% de la nota final.

- La finalidad de esta sección es comprobar la amplitud de los conocimientos de los alumnos sobre las unidades del tronco común. No obstante, no se debe suponer que se vaya a dar la misma importancia a todos los temas.

Tipo de preguntas

- Para resolver cada pregunta será necesario un pequeño número de pasos.
- Las preguntas pueden formularse mediante palabras, símbolos, tablas, diagramas o una combinación de éstos.

Sección B

Esta sección consta de preguntas obligatorias de respuesta larga en relación con las unidades del tronco común del programa de estudios. Se califica con un máximo de 60 puntos y representa el 15% de la nota final.

- Una misma pregunta puede implicar conocimientos de más de un tema del tronco común.
- La finalidad de esta sección es comprobar la amplitud los conocimientos de los alumnos sobre las unidades del tronco común. Puede abarcar menos temas que la sección A.
- Para cubrir el temario de forma adecuada, algunas preguntas de esta prueba pueden incluir dos o más apartados no relacionados entre sí. Cuando esto ocurra, dichos apartados vendrán claramente rotulados en este sentido.

Tipo de preguntas

- Las preguntas requieren respuestas largas que implican razonamientos sólidos.
- Cada pregunta puede desarrollar una única cuestión o estar dividida en apartados no relacionados entre sí.
- Las preguntas pueden formularse mediante palabras, símbolos, tablas, diagramas o una combinación de éstos.



- En general, cada pregunta presenta una escala de dificultad que va de cuestiones relativamente fáciles al principio, a otras relativamente más difíciles al final. Se pone especial énfasis en la resolución de problemas.

Prueba 2

2 h

30%

Esta prueba consta de una sección A con preguntas de respuesta corta y una sección B con preguntas de respuesta larga. Cada sección representa un 15% de la nota total.

Parte del programa que cubre la prueba

- Para esta prueba se requiere el conocimiento de todas las unidades del tronco común del programa de estudios. Sin embargo, esto no significa que todos los temas se vayan a evaluar en cada convocatoria de examen.

Calificación

- Esta prueba se califica con un máximo de 120 puntos y representa el 30% de la nota final.
- Las preguntas de esta prueba pueden variar en cuanto a su extensión y nivel de dificultad. Así pues, cada una de ellas no necesariamente se califica con la misma puntuación. La puntuación máxima de cada pregunta se indica al principio de la misma.

Sección A

Esta sección consta de preguntas obligatorias de respuesta corta en relación con las unidades del tronco común del programa de estudios. Se califica con un máximo de 60 puntos y representa el 15% de la nota final.

- La finalidad de esta sección es comprobar la amplitud de los conocimientos de los alumnos sobre las unidades del tronco común. No obstante, no se debe suponer que se vaya a dar la misma importancia a todos los temas.

Tipo de preguntas

- Para resolver cada pregunta será necesario un pequeño número de pasos.
- Las preguntas pueden formularse mediante palabras, símbolos, tablas, diagramas o una combinación de éstos.

Sección B

Esta sección consta de preguntas obligatorias de respuesta larga en relación con las unidades del tronco común del programa de estudios. Se califica con un máximo de 60 puntos y representa el 15% de la nota final.

- Una misma pregunta puede implicar conocimientos de más de un tema del tronco común.
- La finalidad de esta sección es comprobar la profundidad de los conocimientos de los alumnos sobre las unidades del tronco común. Puede abarcar menos temas que la sección A.
- Para cubrir el temario de forma adecuada, algunas preguntas de esta prueba pueden incluir dos o más apartados no relacionados entre sí. Cuando esto ocurra, dichos apartados vendrán claramente rotulados en este sentido.

Tipo de preguntas

- Las preguntas requieren respuestas largas que implican razonamientos sólidos.
- Cada pregunta puede desarrollar una única cuestión o estar dividida en apartados no relacionados entre sí.



- Las preguntas pueden formularse mediante palabras, símbolos, tablas, diagramas o una combinación de éstos.
- En general, cada pregunta presenta una escala de dificultad que va de cuestiones relativamente fáciles al principio, a otras relativamente más difíciles al final. Se pone especial énfasis en la resolución de problemas.

Prueba 3

1 h

20%

Esta prueba consta de cuatro secciones, una para cada unidad opcional del programa de estudios. Cada sección se compone de un pequeño número de preguntas de respuesta larga relacionadas fundamentalmente con la unidad opcional correspondiente. Siempre que sea posible, el primer apartado de cada sección se referirá a los contenidos del tronco común que se relacionan con la unidad opcional. Cuando no pueda ser así, como por ejemplo en el caso de la unidad opcional sobre matemática discreta, el nivel de dificultad del primer apartado de la pregunta será equivalente al de las preguntas del tronco común.

Los alumnos deben responder solamente a las preguntas de una unidad opcional y han de responder a todas las preguntas de la sección elegida.

Parte del programa que cubre la prueba

- Los alumnos deben responder a todas las preguntas relacionadas con la unidad opcional que han estudiado.
- Para esta prueba se requiere el conocimiento de todos los contenidos de la unidad opcional estudiada y también de los contenidos del tronco común.

Tipo de preguntas

- Las preguntas requieren respuestas largas que implican razonamientos sólidos.
- Cada pregunta puede desarrollar una única cuestión o estar dividida en apartados no relacionados entre sí. Cuando esto ocurra, dichos apartados vendrán claramente rotulados en este sentido.
- Las preguntas pueden formularse mediante palabras, símbolos, tablas, diagramas o una combinación de éstos.
- En general, cada pregunta presenta una escala de dificultad que va de cuestiones relativamente fáciles al principio, a otras relativamente más difíciles al final. Se pone especial énfasis en la resolución de problemas.

Calificación

- Esta prueba se califica con un máximo de 60 puntos y representa el 20% de la nota final. Se asignan aproximadamente 15 puntos a los contenidos del tronco común (o ejercicios de nivel equivalente).
- Las preguntas de esta prueba pueden no ser equivalentes en cuanto a su extensión y nivel de dificultad. Así pues, cada una de ellas no necesariamente se califica con el mismo número de puntos. La puntuación máxima de cada pregunta se indica al principio de la misma. Todas las secciones se califican con un máximo de 60 puntos y el nivel de dificultad general ha de ser el mismo en cada una de ellas.



Pautas generales

Notación

Entre los diversos tipos de notación usuales, IBO ha decidido adoptar un sistema que sigue las recomendaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO). Esta notación se utiliza en las pruebas de exámenes de este curso sin explicaciones. Si en una prueba de examen determinada se utilizasen otras formas de notación no contenidas en esta guía, éstas vendrían definidas dentro de la pregunta donde aparezcan.

Puesto que los alumnos deben reconocer, aunque no necesariamente utilizar, la notación del BI empleada en los exámenes, se recomienda que los profesores la introduzcan lo antes posible. Durante los exámenes **no** está permitido consultar esta notación.

En un número limitado de casos, es posible que los alumnos necesiten emplear otras formas de notación en sus respuestas escritas. Esto se debe a que no todas las formas de notación de IBO pueden transcribirse directamente en forma manuscrita. Para los vectores, concretamente, IBO utiliza un tipo de imprenta en negrita y cursiva que no puede transcribirse de forma adecuada al escribir a mano. En este caso, los profesores deben aconsejar a los alumnos que utilicen formas alternativas de notación en sus trabajos (por ejemplo, \vec{x} , \bar{x} o \underline{x}).

Los alumnos deben utilizar siempre la notación matemática correcta y no la propia de las calculadoras.

N	conjunto de los números enteros positivos y el cero, $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$
Z	conjunto de los números enteros, $\{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots\}$
Z ⁺	conjunto de los números enteros positivos, $\{1, 2, 3, \dots\}$
Q	conjunto de los números racionales
Q ⁺	conjunto de los números racionales positivos, $\{x \mid x \in \mathbb{Q}, x > 0\}$
R	conjunto de los números reales
R ⁺	conjunto de los números reales positivos, $\{x \mid x \in \mathbb{R}, x > 0\}$
ℂ	conjunto de los números complejos, $\{a + ib \mid a, b \in \mathbb{R}\}$
i	$\sqrt{-1}$
z	número complejo
z [*]	número complejo conjugado de z
z	módulo de z
arg z	argumento de z
Re z	parte real de z
Im z	parte imaginaria de z



$\{x_1, x_2, \dots\}$	conjunto de los elementos x_1, x_2, \dots
$n(A)$	número de elementos del conjunto finito A
$\{x \mid \}$	conjunto de todos los elementos x , tales que
\in	es un elemento de/pertenece a
\notin	no es un elemento de/no pertenece a
\emptyset	conjunto vacío
U	conjunto universal
\cup	unión
\cap	intersección
\subset	es un subconjunto propio de
\subseteq	es un subconjunto de/está contenido en
A'	conjunto complementario del conjunto A
$A \times B$	producto cartesiano de los conjuntos A y B (es decir, $A \times B = \{(a, b) \mid a \in A, b \in B\}$)
$a \mid b$	a divide a b
$a^{1/n}, \sqrt[n]{a}$	a elevado a $\frac{1}{n}$, raíz n -ésima (enésima) de a (si $a \geq 0$ entonces $\sqrt[n]{a} \geq 0$)
$a^{1/2}, \sqrt{a}$	a elevado a $\frac{1}{2}$, raíz cuadrada de a (si $a \geq 0$ entonces $\sqrt{a} \geq 0$)
$ x $	el módulo o valor absoluto de x , es decir $\begin{cases} x & \text{para } x \geq 0, x \in \mathbb{R} \\ -x & \text{para } x < 0, x \in \mathbb{R} \end{cases}$
\equiv	identidad
\approx	es aproximadamente igual a
$>$	es mayor que
\geq	es mayor o igual que
$<$	es menor que
\leq	es menor o igual que
\nless	no es mayor que



\leq	no es menor que
$[a, b]$	el intervalo cerrado $a \leq x \leq b$
$]a, b[$	el intervalo abierto $a < x < b$
u_n	término n -ésimo (enésimo) de una sucesión o de una serie
d	diferencia común de una progresión aritmética
r	razón común de una progresión geométrica
S_n	suma de los n primeros términos de una sucesión, $u_1 + u_2 + \dots + u_n$
S_∞	suma de los infinitos términos de una sucesión, $u_1 + u_2 + \dots$
$\sum_{i=1}^n u_i$	$u_1 + u_2 + \dots + u_n$
$\prod_{i=1}^n u_i$	$u_1 \times u_2 \times \dots \times u_n$
$\binom{n}{r}$	$\frac{n!}{r!(n-r)!}$
$f: A \rightarrow B$	f es una función que asigna a cada elemento del conjunto A una imagen en el conjunto B
$f: x \mapsto y$	f es una función que aplica x en y
$f(x)$	imagen de x por la función f
f^{-1}	función inversa de la función f
$f \circ g$	función compuesta de f y g
$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$	límite de $f(x)$ cuando x tiende a a
$\frac{dy}{dx}$	derivada de y con respecto a x
$f'(x)$	derivada de $f(x)$ con respecto a x



$\frac{d^n y}{dx^n}$	derivada de orden n (n -ésima) de y con respecto a x
$f^{(n)}(x)$	derivada de orden n (n -ésima) de $f(x)$ con respecto a x
$\int y dx$	integral indefinida de y con respecto a x
$\int_a^b y dx$	integral definida de y con respecto a x entre los límites $x = a$ y $x = b$
e^x	función exponencial de x
$\log_a x$	logaritmo en base a de x
$\ln x$	logaritmo neperiano de x , $\log_e x$
sen, cos, tg	funciones trigonométricas (circulares)
$\left. \begin{array}{l} \text{arcsen, arccos} \\ \text{arctg} \end{array} \right\}$	funciones circulares inversas
cosec, sec, cotg	funciones circulares recíprocas (o cofunciones)
$A(x, y)$	punto A del plano, de coordenadas cartesianas x e y
$[AB]$	segmento de recta con extremos en los puntos A y B
AB	longitud de $[AB]$
(AB)	recta que pasa por los puntos A y B
\hat{A}	ángulo de vértice A
\hat{CAB}	ángulo formado por $[CA]$ y $[AB]$
$\triangle ABC$	triángulo de vértices A , B y C
v	vector v
\vec{AB}	vector definido en módulo, dirección y sentido por el segmento de recta orientado de A a B
a	vector de posición \vec{OA}
i, j, k	vectores unitarios en las direcciones de los ejes de coordenadas cartesianos
$ a $	módulo de a
$ \vec{AB} $	módulo de \vec{AB}



$v \cdot w$	producto escalar de v y w
$v \times w$	producto vectorial de v y w
A^{-1}	inversa de la matriz no singular A
A^T	traspuesta de la matriz A
$\det A$	determinante de la matriz cuadrada A
I	matriz identidad
$P(A)$	probabilidad del suceso A
$P(A')$	probabilidad del suceso "no A "
$P(A B)$	probabilidad del suceso A condicionado al suceso B
x_1, x_2, \dots	valores observados
f_1, f_2, \dots	frecuencias con que ocurren los valores observados x_1, x_2, \dots
P_x	función de distribución de probabilidad $P(X=x)$ de la variable aleatoria discreta X
$f(x)$	función densidad de probabilidad de la variable aleatoria continua X
$F(x)$	función de distribución acumulada de la variable aleatoria continua X
$E(X)$	esperanza matemática de la variable aleatoria X
$\text{Var}(X)$	varianza de la variable aleatoria X
μ	media de la población
σ^2	varianza de la población, $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i(x_i - \mu)^2}{n}$, donde $n = \sum_{i=1}^k f_i$
σ	desviación típica de la población
\bar{x}	media muestral
s_n^2	varianza muestral, $s_n^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i(x_i - \bar{x})^2}{n}$, donde $n = \sum_{i=1}^k f_i$
s_n	desviación típica de la muestra



s_{n-1}^2	estimación sin sesgo de la varianza de la población, $s_{n-1}^2 = \frac{n}{n-1} s_n^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$, donde $n = \sum_{i=1}^k f_i$
$B(n, p)$	distribución binomial de parámetros n y p
$Po(m)$	distribución de Poisson de media m
$N(\mu, \sigma^2)$	distribución normal de media μ y varianza σ^2
$X \sim B(n, p)$	la variable aleatoria X tiene una distribución binomial de parámetros n y p
$X \sim Po(m)$	la variable aleatoria X tiene una distribución de Poisson de media m
$X \sim N(\mu, \sigma^2)$	la variable aleatoria X tiene una distribución normal de media μ y varianza σ^2
Φ	función de distribución acumulada de la variable normal tipificada o estandarizada con distribución $N(0,1)$
ν	número de grados de libertad
χ^2	distribución chi-cuadrado
χ_{calc}^2	el estadístico del test de chi-cuadrado, donde $\chi_{calc}^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
$A \setminus B$	diferencia de los conjuntos A y B (es decir, $A \setminus B = A \cap B' = \{x \mid x \in A, x \notin B\}$)
$A \Delta B$	diferencia simétrica de los conjuntos A y B (es decir, $A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$)
κ_n	grafo completo con n vértices
$\kappa_{n,m}$	grafo bipartito completo con un conjunto de n vértices y otro conjunto de m vértices
Z_p	conjunto de las clases de equivalencia $\{0, 1, 2, \dots, p-1\}$ de los enteros módulo p
$mcd(a, b)$	máximo común divisor de los enteros a y b
$mcm(a, b)$	mínimo común múltiplo de los enteros a y b
A_G	matriz de adyacencia del grafo G
C_G	matriz de adyacencia de costos del grafo G



Términos de examen

Los siguientes términos se utilizan sin explicaciones en las pruebas de exámenes. Los profesores deben conocer estos términos y su significado y hacer que sus alumnos se familiaricen con ellos. La lista no es exhaustiva. Pueden aparecer otros términos, en cuyo caso se debe dar por supuesto que se utilizan con su significado habitual (por ejemplo, “explique” o “estime”). Los términos que aquí se incluyen son aquellos cuyo significado en matemáticas a veces puede ser distinto del habitual.

En el material de ayuda al profesor se pueden encontrar más aclaraciones y ejemplos.

<i>Escriba</i>	Obtenga la respuesta (o respuestas), por lo general, a partir de la información que se puede extraer. Se requieren pocos cálculos o ninguno, y no es necesario mostrar los pasos que se han seguido.
<i>Calcule</i>	Obtenga la respuesta (o respuestas) mostrando todos los pasos pertinentes. También se puede utilizar “halle” o “determine”.
<i>Halle</i>	Obtenga la respuesta (o respuestas) mostrando todos los pasos pertinentes. También se puede utilizar “calcule” o “determine”.
<i>Determine</i>	Obtenga la respuesta (o respuestas) mostrando todos los pasos pertinentes. También se puede utilizar “halle” o “calcule”.
<i>Derive</i>	Obtenga la derivada de una función.
<i>Integre</i>	Obtenga la integral de una función.
<i>Resuelva</i>	Obtenga las soluciones o raíces de una ecuación.
<i>Dibuje con precisión</i>	Represente a lápiz por medio de un diagrama o una gráfica precisos y rotulados. Se debe utilizar la regla para las líneas rectas. Los diagramas se deben dibujar a escala. En las gráficas, cuando el caso lo requiera, los puntos deben aparecer correctamente marcados y unidos, bien por una línea recta, o por una curva suave.
<i>Dibuje aproximadamente</i>	Represente por medio de un diagrama o una gráfica, si fuese necesario, rotulados. El dibujo ha de ofrecer una idea general de la figura, el diagrama o la gráfica que se pide. En el caso de las gráficas, el dibujo ha de incluir las características de las mismas, tales como puntos de corte, máximos, mínimos, puntos de inflexión y asíntotas.
<i>Sitúe</i>	Marque la posición de puntos en un diagrama.
<i>Compare</i>	Describa las similitudes y diferencias entre dos o más elementos.
<i>Deduzca</i>	Llegue a un resultado a partir de datos conocidos.
<i>Justifique</i>	Exponga una razón válida para fundamentar una conclusión o respuesta.
<i>Demuestre</i>	Utilice una secuencia de pasos lógicos para obtener el resultado requerido de un modo formal.
<i>Compruebe que</i>	Obtenga el resultado requerido (posiblemente, utilizando la información dada) sin la rigurosidad de una prueba. En este tipo de preguntas, por lo general, la comprobación no deberá basarse en el uso de la calculadora.
<i>A partir de lo anterior</i>	Utilice los resultados obtenidos anteriormente para responder a la pregunta.
<i>A partir de lo anterior o de cualquier otro modo</i>	La expresión sugiere que se utilicen los resultados obtenidos anteriormente, pero también pueden considerarse válidos otros métodos.



Evaluación de los objetivos específicos

Ciertos objetivos específicos se pueden vincular más fácilmente a una u otra modalidad de evaluación. Algunos de ellos se evaluarán más adecuadamente en la evaluación interna (tal como se indica en la sección que sigue) y de forma limitada en las pruebas de examen.

Objetivo específico	Contribución al total
Conocer y utilizar conceptos y principios matemáticos.	15%
Leer, interpretar y resolver un problema dado utilizando términos matemáticos adecuados.	15%
Organizar y representar la información y los datos en forma de tablas, gráficas y diagramas.	12%
Conocer y utilizar la terminología y la notación adecuadas (evaluación interna).	5%
Formular un razonamiento matemático y exponerlo con claridad.	10%
Seleccionar y utilizar técnicas y estrategias matemáticas adecuadas.	15%
Demostrar la comprensión tanto del significado de los resultados como de su coherencia (evaluación interna).	5%
Reconocer modelos y estructuras en situaciones diversas y hacer generalizaciones (evaluación interna).	3%
Reconocer las aplicaciones prácticas de las matemáticas y demostrar su comprensión (evaluación interna).	3%
Utilizar como herramientas matemáticas los instrumentos tecnológicos apropiados (evaluación interna).	15%
Demostrar la comprensión de los modelos matemáticos y saber utilizarlos apropiadamente (evaluación interna).	2%

Descripción detallada de la evaluación interna 20%

Propósito de la carpeta

El propósito de la carpeta es proporcionar al alumno la oportunidad de obtener una calificación por los trabajos matemáticos desarrollados en circunstancias normales, es decir, sin la presión ni las limitaciones de tiempo impuestas por los exámenes escritos. Por lo tanto, se debe poner especial énfasis en una redacción correcta junto a una seria reflexión matemática.

Asimismo, la intención de la carpeta es ofrecer a los alumnos oportunidades para comprender mejor ciertos conceptos y procesos matemáticos. Se espera que, al realizar los trabajos de la carpeta, los alumnos saquen provecho de estas actividades matemáticas y que les resulten motivadoras y gratificantes.



Con la carpeta se pretende:

- que los estudiantes desarrollen una perspectiva propia acerca de la naturaleza de las matemáticas, así como la capacidad para plantearse sus propias preguntas sobre la disciplina
- proporcionar a los estudiantes oportunidades de realizar trabajos matemáticos extensos sin las limitaciones de tiempo impuestas por los exámenes escritos
- que los estudiantes sean capaces de desarrollar destrezas y técnicas propias y sentir la satisfacción de aplicar procedimientos matemáticos según su criterio
- proporcionar a los estudiantes oportunidades de experimentar la belleza, las posibilidades y la utilidad de las matemáticas
- proporcionar a los estudiantes oportunidades de descubrir, utilizar y apreciar las posibilidades de las calculadoras o los computadores como herramientas para el trabajo matemático
- que los estudiantes sean capaces de desarrollar cualidades tales como la paciencia y la perseverancia, así como de reflexionar sobre el significado de los resultados que obtienen
- proporcionar a los estudiantes oportunidades de exponer con confianza lo que saben y lo que son capaces de hacer.

Objetivos específicos

La carpeta la evalúa internamente el profesor y la modera externamente IBO. Los criterios de evaluación interna se han desarrollado teniendo en cuenta los objetivos específicos para matemáticas en su conjunto, pero en especial los que aquí se incluyen, puesto que se evalúan mejor sin las limitaciones de tiempo que imponen los exámenes escritos.

En relación con la carpeta, y cuando corresponda, se espera que los alumnos sean capaces de:

- conocer y utilizar la terminología y la notación adecuadas
- organizar y representar la información y los datos en forma de tablas, gráficas y diagramas
- reconocer modelos y estructuras en situaciones diversas y hacer generalizaciones
- manifestar una comprensión y un uso adecuado de los modelos matemáticos
- reconocer y manifestar una comprensión de las aplicaciones prácticas de las matemáticas
- utilizar como herramientas matemáticas los medios tecnológicos adecuados.

Requisitos

La carpeta debe constar de dos trabajos asignados por el profesor y realizados por el alumno durante el curso.

Cada uno de los trabajos de la carpeta se debe basar en:

- una de las áreas del programa de estudios
- uno de los siguientes tipos de tareas:
 - tareas de tipo I: investigación matemática
 - tareas de tipo II: utilización de modelos matemáticos.

El nivel de complejidad del trabajo matemático del alumno debe ser similar al establecido en el programa de estudios. No se pretende que se enseñe a los alumnos temas adicionales para que sean capaces de realizar una tarea específica.

Todas las carpetas han de contener dos trabajos: una tarea de tipo I y una de tipo II.



Sugerencias para los profesores

Estas tareas se deben realizar a lo largo del curso y no dejarlas para el final del mismo. Se recomienda que los profesores ofrezcan a sus alumnos la posibilidad de explorar distintos aspectos de tantos temas como sea posible.

El trabajo de la carpeta debe integrarse en la programación del curso de modo que favorezca el aprendizaje, ya sea al introducir un tema, al reforzar un significado matemático o como ejercicio de repaso. Por tanto, todas las tareas deben estar relacionadas con la programación del curso que ha desarrollado cada profesor en función del conocimiento y las destrezas que el alumno ha de adquirir.

Uso de medios tecnológicos

Se debe poner énfasis en la utilización de la notación **matemática** y la terminología correctas, en contraposición con la notación de las **calculadoras** o de los **computadores**; así como en la elaboración de una adecuada documentación del uso de las tecnologías. Por tanto, se requerirá a los alumnos que reflexionen sobre los procesos y algoritmos matemáticos que realiza el medio tecnológico que emplean, y que lo expresen de forma clara y concisa.

Tareas de tipo I: investigación matemática

Aunque muchos profesores utilizan en sus clases un enfoque orientado a la resolución de problemas, los alumnos también han de tener la oportunidad formal de llevar a cabo un trabajo de investigación. Con la investigación matemática se pretende destacar que:

- la idea de investigación es fundamental en el estudio de las matemáticas
- el trabajo de investigación conduce con frecuencia a la comprensión del modo en que las matemáticas se pueden aplicar a la resolución de problemas en diversos campos
- el aspecto relativo al descubrimiento, inherente a un trabajo de investigación, profundiza la comprensión y proporciona una motivación intrínseca
- durante el proceso de investigación, los alumnos adquieren conocimientos matemáticos, técnicas de resolución de problemas, conocimientos de conceptos fundamentales y una mayor confianza en sí mismos.

Toda investigación se desarrolla a partir de un problema inicial. El mismo se debe establecer claramente, sin ambigüedades, y debe:

- suponer un desafío y una oportunidad para utilizar la creatividad
- admitir múltiples vías de solución, es decir, incluir posibilidades de que los alumnos elijan distintas formas de proceder de entre una gama de opciones.

Destrezas básicas que se evalúan

- Elaboración de una estrategia
- Generación de datos
- Reconocimiento de modelos o estructuras
- Búsqueda de otros casos
- Formulación de una proposición general
- Comprobación de la proposición general
- Justificación de la proposición general
- Uso adecuado de las tecnologías



Tareas de tipo II: utilización de modelos matemáticos

La resolución de problemas induce, por lo general, a un enfoque orientado al proceso, mientras que la utilización de modelos matemáticos requiere un enfoque experimental. Al considerar distintas opciones, los alumnos pueden utilizar los modelos para llegar a una conclusión determinada, a partir de la cual poder resolver el problema. La evaluación del proceso de utilización de modelos deberá centrarse en si el modelo seleccionado es apropiado a la situación dada, y en la interpretación crítica de los resultados del modelo en la situación tomada de la realidad.

La utilización de modelos matemáticos implica las siguientes destrezas:

- formulación matemática del problema tomado de la realidad
- construcción de un modelo
- resolución del problema
- interpretación de la solución en la situación tomada de la realidad (es decir, mediante la modificación o ampliación del problema)
- reconocimiento de que se pueden utilizar distintos modelos para resolver el mismo problema
- comparación entre los distintos modelos
- identificación de los ámbitos de validez de los modelos
- identificación de las posibles limitaciones de las tecnologías
- manejo de datos.

Destrezas básicas que se evalúan

- Identificación de las variables del problema
- Construcción de las relaciones entre estas variables
- Manejo de los datos relativos al problema
- Estimación de los valores de los parámetros del modelo que no se pueden medir o calcular a partir de los datos
- Valoración de la utilidad del modelo
- Comunicación de todo el proceso
- Uso adecuado de las tecnologías

Seguimiento y orientación

El profesor debe asegurarse de que sus alumnos comprenden el significado de las consecuencias y conclusiones que pueden constituir el resultado de una tarea determinada. Ello es especialmente importante cuando el trabajo de investigación se utiliza para introducir un tema del programa de estudios. El profesor deberá asignar horas lectivas al trabajo de seguimiento cuando se desarrolla la programación del curso.

También es necesario que los alumnos reciban comentarios sobre el trabajo que están realizando, de modo que tengan en cuenta otras estrategias para desarrollar su razonamiento matemático, y que se les proporcione orientación para mejorar sus destrezas en la redacción de los trabajos matemáticos.



Organización y desarrollo de la carpeta

Distribución del tiempo

El *Vademécum* establece que un curso del Nivel Superior debe impartirse en 240 horas lectivas. En Matemáticas NS, 10 de estas horas se han de asignar al trabajo relacionado con la carpeta. Esto permite disponer de tiempo para que los profesores expliquen a los alumnos los requisitos de la carpeta, y para que éstos trabajen individualmente durante las horas lectivas.

Los alumnos deben disponer de tiempo para realizar más de dos trabajos durante el curso. De este modo podrán elegir los dos mejores para incluirlos en la carpeta.

Establecimiento de las tareas

El profesor debe establecer tareas apropiadas que cumplan con los requisitos de la carpeta.

No es obligatorio proporcionar la misma tarea a todos los alumnos, ni tampoco que todas sean distintas. El profesor establecerá las tareas de acuerdo a las necesidades de sus alumnos.

El profesor puede diseñar sus propias tareas, utilizar las incluidas en las publicaciones de material de ayuda al profesor y en el Centro pedagógico en línea (CPEL), o modificar tareas obtenidas de otras fuentes.

Entrega de trabajos

El trabajo terminado se debe entregar al profesor para su evaluación entre 3 y 10 días después de asignado. No se debe permitir a los alumnos volver a entregar un trabajo una vez que ha sido evaluado.

No es imprescindible que el trabajo se realice con un procesador de textos. Sin embargo, cuando no sea así, deberá escribirse con tinta.

Se ruega que, al enviar la muestra del trabajo para la moderación, tengan en cuenta que se debe enviar el trabajo original con las puntuaciones y comentarios del profesor incluidos en el mismo. No se admiten fotocopias.

Orientación y autoría original

Requisitos

Los alumnos han de estar familiarizados con los requisitos y con los criterios de evaluación de la carpeta: durante las horas lectivas podrían evaluar trabajos de años anteriores utilizando esos criterios.

Discusión en clase

También se pueden utilizar las horas lectivas para analizar una determinada tarea. La discusión se puede establecer entre el profesor y los alumnos (o un alumno en particular), o entre dos o más alumnos. Si los alumnos hacen preguntas concretas, el profesor, cuando corresponda, debe orientarlos hacia líneas de investigación fructíferas, en lugar de proporcionarles una respuesta directa.

Autoría original

Los alumnos deben ser conscientes de que el trabajo escrito que entregan ha de ser de creación completamente personal. El profesor debe fomentar entre sus alumnos un sentido de la responsabilidad respecto a su aprendizaje, de manera que perciban su trabajo como algo propio de lo que se sientan orgullosos. Cuando realizan el trabajo fuera del aula, los alumnos han de trabajar por sí solos. Aunque, desde el punto de vista pedagógico, el trabajo en grupo puede resultar conveniente en algunas ocasiones, no es adecuado para la carpeta.



En caso de duda, se puede verificar la autoría original del trabajo mediante alguno de los siguientes métodos:

- comentar el trabajo con el alumno
- pedir al alumno que explique los métodos utilizados y haga un resumen de los resultados
- pedir al alumno que repita la tarea utilizando distintos datos
- pedir al alumno que aporte las fuentes utilizadas.

También es aconsejable que el profesor solicite a los alumnos que firmen todas las tareas antes de entregarlas, para indicar que se trata de su propio trabajo.

Se deben incluir la bibliografía y, mediante comentarios a pie de página, las referencias completas a todas las fuentes externas citadas o utilizadas en el trabajo.

El trabajo del alumno debe incorporar las definiciones relativas a la terminología que no haya sido estudiada previamente en clase.

Registro del profesor

Los profesores deben llevar un registro cuidadoso de los trabajos de los alumnos para asegurarse de que todas las carpetas cumplan con los requisitos.

Para cada uno de los trabajos se debe incluir:

- detalles exactos de la tarea que se ha asignado al alumno
- áreas del programa de estudios relacionadas con la tarea
- fecha en que se ha asignado la tarea al alumno y fecha de entrega
- tipo de tarea (tipo I o tipo II)
- toda la información relativa a las destrezas y conceptos del programa de estudios, y si ya se habían estudiado en el momento en que se le asignó la tarea o no.

Se ruega consultar el material de ayuda al profesor donde existen ejemplos de formularios que se pueden utilizar.

Criterios de evaluación interna

Presentación

Todos los trabajos se evalúan según los seis criterios descritos a continuación. Los criterios A, B, E y F son iguales para los dos tipos de tareas. Los criterios C y D son distintos para cada tipo de tarea.

Criterios de evaluación para las tareas de tipo I: investigación matemática

Las tareas de tipo I se deben evaluar según los siguientes criterios.

Criterio A	Uso de la notación y de la terminología
Criterio B	Comunicación
Criterio C	Procedimientos matemáticos: búsqueda de modelos
Criterio D	Resultados: generalización
Criterio E	Uso de medios tecnológicos
Criterio F	Calidad del trabajo



Criterios de evaluación para las tareas de tipo II: utilización de modelos matemáticos

Las tareas de tipo II se deben evaluar según los siguientes criterios.

Criterio A	Uso de la notación y de la terminología
Criterio B	Comunicación
Criterio C	Procedimientos matemáticos: desarrollo de un modelo
Criterio D	Resultados: interpretación
Criterio E	Uso de medios tecnológicos
Criterio F	Calidad del trabajo

Aplicación

Se utiliza un método de evaluación basado en criterios. Es decir, cada carpeta se evalúa con relación a los criterios de evaluación establecidos en su trabajo y no en relación con el trabajo de otros alumnos.

La finalidad es encontrar, para cada criterio, el descriptor que refleje de forma más adecuada el nivel de logro que haya alcanzado el alumno.

Se ha de leer el descriptor de cada nivel, empezando por el nivel 0, hasta que se llegue a uno que describa un nivel de logro que no se alcance. El nivel que alcance el alumno será, por tanto, el inmediatamente anterior, y es el que se deberá asignar.

Por ejemplo, si se consideran los sucesivos niveles de logro de un criterio determinado y la descripción del nivel 3 no corresponde al trabajo del alumno, entonces se le ha de asignar el nivel 2.

En los criterios sólo se pueden asignar números enteros: no se aceptan fracciones ni decimales.

Los niveles de logro más altos no implican un trabajo perfecto. Los profesores no han de dudar en utilizar los niveles extremos, incluido el cero, si describen de forma adecuada el trabajo que se está evaluando.

Se debe hacer uso de la serie completa de niveles de logro de modo apropiado. En los trabajos, un alumno que obtenga un nivel de logro alto con relación a un criterio, no obtendrá necesariamente niveles altos en relación con los otros criterios.

Del mismo modo, un alumno que obtenga un determinado nivel de logro con relación a un criterio no tendrá por qué obtener forzosamente niveles similares en los demás. No se debe suponer que la evaluación general de los alumnos haya de dar como resultado una distribución determinada de los puntos.

Se recomienda que los alumnos tengan acceso a los criterios de evaluación en todo momento.

Nota final de la carpeta

Cada carpeta ha de contener dos trabajos (si se han realizado más de dos, se deben elegir los dos mejores para entregar).

Para calcular la puntuación final:

- se deben sumar todos los niveles de logro de los dos trabajos para obtener el total sobre 40.



Por ejemplo:

Criterio/tarea	A	B	C	D	E	F	Puntuación final
Tipo I	1	3	3	2	3	2	
Tipo II	2	3	4	2	2	2	
3 + 6 + 7 + 4 + 5 + 4 = 29							

La puntuación final es 29.

Carpetas incompletas

Si sólo se entrega un trabajo, se asignará cero en cada uno de los criterios para el trabajo que falta.

Carpetas que no cumplen con los requisitos

Si se entregan dos trabajos, pero no son uno de tipo I y otro de tipo II (por ejemplo, los dos son tareas de tipo I o los dos son tareas de tipo II), se puntuarán las dos tareas, y se aplicará una penalización de 10 puntos al resultado final.

Nivel de las tareas

Las tareas que establezca el profesor deben ser adecuadas al nivel del curso. Se deben elegir tareas adecuadas a un curso de nivel superior, más que a un curso de nivel medio.

Niveles de logro

Criterio A: uso de la notación y de la terminología

Nivel de logro

- 0 El alumno no utiliza la notación ni la terminología adecuadas.
- 1 El alumno utiliza alguna notación o terminología adecuada.
- 2 El alumno utiliza la notación y la terminología adecuadas de forma sistemática a lo largo de todo el trabajo.

Es posible que las tareas se asignen antes de que los alumnos hayan estudiado la notación y la terminología que necesitan utilizar. Por tanto, la idea clave que subyace en este criterio es evaluar si la terminología que utiliza el alumno describe bien el contexto. El profesor ha de proporcionar un nivel adecuado del conocimiento que necesitan los alumnos por medio de notas entregadas en el momento de asignarles la tarea.

Se requiere una notación matemática correcta, pero puede ir acompañada de la notación que ofrecen las calculadoras, en especial cuando los alumnos están validando su uso de las tecnologías.

Este criterio se refiere al uso adecuado de los símbolos matemáticos (por ejemplo, el uso de “~” en lugar de “=” o la notación correcta para los vectores).

La presentación del trabajo mediante un procesador de textos no incrementa el nivel de logro en este criterio, como tampoco en el criterio B.

El alumno ha de tener cuidado al escribir los símbolos matemáticos si el programa de procesador de textos que utiliza no los incorpora. Por ejemplo, si escribe x^2 en lugar de x^2 se consideraría que el uso no es adecuado, y no conseguiría el nivel 2.



Criterio B: comunicación

Nivel de logro

- | | |
|---|---|
| 0 | El alumno no proporciona explicaciones ni utiliza formas de representación apropiadas (por ejemplo, símbolos, tablas, gráficas o diagramas). |
| 1 | El alumno intenta proporcionar explicaciones o utiliza algunas formas de representación apropiadas (por ejemplo, símbolos, tablas, gráficas o diagramas). |
| 2 | El alumno proporciona explicaciones o razonamientos adecuados y los expone utilizando formas de representación apropiadas (por ejemplo, símbolos, tablas, gráficas o diagramas). |
| 3 | El alumno proporciona explicaciones o razonamientos completos y coherentes y los expone utilizando formas de representación apropiadas (por ejemplo, símbolos, tablas, gráficas o diagramas). |

Este criterio también evalúa la coherencia. El trabajo puede obtener una buena puntuación si el lector no necesita recurrir a la formulación utilizada para establecer la tarea. En otras palabras, si la tarea se puede calificar de forma independiente.

El nivel 2 no se puede alcanzar si el alumno se limita a presentar las operaciones matemáticas, sin explicaciones.

Se deben insertar las gráficas, tablas y diagramas donde corresponda en el trabajo y no adjuntarlas como anexos al final del documento. Las gráficas han de dibujarse cuidadosamente en papel milimetrado y aparecer correctamente rotuladas. Se admiten gráficas que hayan sido generadas por un programa de computador o con una calculadora con volcado de pantalla, siempre que estén correctamente rotuladas, aunque sea a mano. La utilización de colores en las gráficas puede ayudar a que resulten más claras.

Criterio C: procedimientos matemáticos

Tareas de tipo I: investigación matemática - Búsqueda de modelos

Nivel de logro

- | | |
|---|--|
| 0 | El alumno no realiza ningún intento de utilizar una estrategia matemática. |
| 1 | El alumno utiliza una estrategia matemática para producir los datos. |
| 2 | El alumno organiza los datos obtenidos. |
| 3 | El alumno intenta analizar los datos de modo que sea posible formular una proposición general. |
| 4 | El alumno analiza de forma satisfactoria los datos correctos de modo que sea posible formular una proposición general. |
| 5 | El alumno comprueba la validez de la proposición general por medio de otros ejemplos. |

Los alumnos sólo pueden alcanzar el nivel 3 si la cantidad de datos generados es suficiente para justificar un análisis.



Tareas de tipo II: utilización de modelos matemáticos - Desarrollo de un modelo

Nivel de logro

- 0 El alumno no define las variables, los parámetros o las restricciones de la tarea.
- 1 El alumno define algunas variables, parámetros o restricciones de la tarea.
- 2 El alumno define las variables, los parámetros y las restricciones de la tarea e intenta crear un modelo matemático.
- 3 El alumno analiza correctamente las variables, los parámetros y las restricciones de la tarea de modo que sea posible establecer un modelo matemático pertinente a la misma y adecuado al nivel del curso.
- 4 El alumno estudia si el modelo se ajusta bien a los datos.
- 5 El alumno aplica el modelo a otras situaciones.

En el nivel de logro 5, la aplicación del modelo a otras situaciones podría incluir, por ejemplo, un cambio de parámetro o una mayor cantidad de datos.

Criterio D: resultados

Tareas de tipo I: investigación matemática - Generalización

Nivel de logro

- 0 El alumno no formula ninguna proposición general coherente con los modelos o estructuras generados.
- 1 El alumno intenta formular una proposición general coherente con los modelos o estructuras generados.
- 2 El alumno formula correctamente una proposición general coherente con los modelos o estructuras generados.
- 3 El alumno expresa la proposición general correcta utilizando la terminología matemática adecuada.
- 4 El alumno establece correctamente el alcance o las limitaciones de la proposición general.
- 5 El alumno ofrece una justificación formal, correcta, de la proposición general.

Si un alumno ofrece una demostración formal correcta de la proposición general, pero que no tiene en cuenta el alcance o las limitaciones, se le ha de asignar el nivel 4.



Tareas de tipo II: utilización de modelos matemáticos - Interpretación

Nivel de logro

- 0 El alumno no ha llegado a ningún resultado.
- 1 El alumno ha llegado a algunos resultados.
- 2 El alumno no ha interpretado si los resultados del modelo en el contexto de la tarea son razonables.
- 3 El alumno ha intentado interpretar si los resultados del modelo en el contexto de la tarea son razonables, con el nivel de precisión adecuado.
- 4 El alumno ha interpretado correctamente si los resultados del modelo en el contexto de la tarea son razonables, con el nivel de precisión adecuado.
- 5 El alumno ha interpretado correctamente y de forma crítica si los resultados del modelo en el contexto de la tarea son razonables, para incluir posibles limitaciones y modificaciones de los resultados, con el nivel de precisión adecuado.

Criterio E: uso de medios tecnológicos

Nivel de logro

- 0 El alumno utiliza la calculadora o el computador sólo para cálculos iterativos.
- 1 El alumno intenta utilizar la calculadora o el computador de un modo que podría contribuir a un mejor desarrollo de la tarea.
- 2 El alumno hace uso limitado de la calculadora o el computador de un modo que contribuye a un mejor desarrollo de la tarea.
- 3 El alumno hace uso completo y eficaz de la calculadora o el computador de un modo que contribuye significativamente a un mejor desarrollo de la tarea.

El nivel de tecnología de las calculadoras o los computadores varía de un colegio a otro. Por lo tanto, el profesor ha de establecer el nivel de medios tecnológicos a los que sus alumnos tienen acceso.

El uso de un computador o de una calculadora de pantalla gráfica para generar gráficas o tablas puede no ser significativo en el desarrollo de la tarea.

Criterio F: calidad del trabajo

Nivel de logro

- 0 La calidad del trabajo del alumno es baja.
- 1 La calidad del trabajo del alumno es satisfactoria.
- 2 La calidad del trabajo del alumno es destacada.

A los alumnos que satisfacen todos los requisitos correctamente se les debe asignar el nivel 1. Para que un alumno alcance el nivel 2, su trabajo debe demostrar precisión, conocimiento y un alto nivel de comprensión matemática.



Prueba I

1 h 30 m

40%

Esta prueba consta de una sección A con preguntas de respuesta corta y una sección B con preguntas de respuesta larga. Cada sección representa un 20% de la nota total. No se permite a los alumnos disponer de ninguna calculadora en esta prueba.

Parte del programa que cubre la prueba

- Para esta prueba se requiere el conocimiento de todos los temas. Sin embargo, esto no significa que todos los temas se vayan a evaluar en cada convocatoria de examen.

Calificación

- Esta prueba se califica con un máximo de 90 puntos y representa el 40% de la nota final.
- Las preguntas de esta prueba pueden variar en cuanto a su extensión y nivel de dificultad. Así pues, cada una de ellas no necesariamente se califica con la misma puntuación. La puntuación máxima de cada pregunta se indica al principio de la misma.

Sección A

Esta sección consta de preguntas obligatorias de respuesta corta en relación con todo el programa de estudios. Se califica con un máximo de 45 puntos y representa el 20% de la nota final.

- La finalidad de esta sección es comprobar la amplitud de los conocimientos de los alumnos sobre las unidades del programa de estudios. No obstante, no se debe suponer que se vaya a dar la misma importancia a todos los temas.

Tipo de preguntas

- Para resolver cada pregunta será necesario un pequeño número de pasos.
- Las preguntas pueden formularse mediante palabras, símbolos, tablas, diagramas o una combinación de éstos.

Sección B

Esta sección consta de un pequeño número de preguntas obligatorias de respuesta larga en relación con todo el programa de estudios. Se califica con un máximo de 45 puntos y representa el 20% de la nota final.

- Una misma pregunta puede implicar conocimientos de más de un tema.
- La finalidad de esta sección es comprobar la profundidad de los conocimientos de los alumnos sobre las unidades del programa de estudios. Puede abarcar menos temas que la sección A.

Tipo de preguntas

- Las preguntas requieren respuestas largas que implican razonamientos sólidos.
- Cada pregunta puede desarrollar una única cuestión o estar dividida en apartados no relacionados entre sí.
- Las preguntas pueden formularse mediante palabras, símbolos, tablas, diagramas o una combinación de éstos.
- En general, cada pregunta presenta una escala de dificultad que va de cuestiones relativamente fáciles al principio, a otras relativamente más difíciles al final. Se pone especial énfasis en la resolución de problemas.



Prueba 2

1 h 30 m

40%

Esta prueba consta de una sección A con preguntas de respuesta corta y una sección B con preguntas de respuesta larga. Cada sección representa un 20% de la nota total. Para esta prueba se necesita una calculadora de pantalla gráfica, pero no todas las preguntas requerirán necesariamente su uso.

Parte del programa que cubre la prueba

- Para esta prueba se requiere el conocimiento de todos los temas. Sin embargo, esto no significa que todos los temas se vayan a evaluar en cada convocatoria de examen.

Calificación

- Esta prueba se califica con un máximo de 90 puntos y representa el 40% de la nota final.
- Las preguntas de esta prueba pueden no ser equivalentes en cuanto a su extensión y nivel de dificultad. Así pues, cada una de ellas no necesariamente se califica con el mismo número de puntos. La puntuación máxima de cada pregunta se indica al principio de la misma.

Sección A

Esta sección consta de preguntas obligatorias de respuesta corta en relación con todo el programa de estudios. Se califica con un máximo de 45 puntos y representa el 20% de la nota final.

- La finalidad de esta sección es comprobar los conocimientos de los alumnos sobre las unidades del programa de estudios. No obstante, no se debe suponer que se vaya a dar la misma importancia a todos los temas.

Tipo de preguntas

- Para resolver cada pregunta será necesario un pequeño número de pasos.
- Las preguntas pueden formularse mediante palabras, símbolos, tablas, diagramas o una combinación de éstos.

Sección B

Esta sección consta de un pequeño número de preguntas obligatorias de respuesta larga en relación con todo el programa de estudios. Se califica con un máximo de 45 puntos y representa el 20% de la nota final.

- Una misma pregunta puede implicar conocimientos de más de un tema.
- La finalidad de esta sección es comprobar la profundidad de los conocimientos de los alumnos sobre las unidades del programa de estudios. Puede abarcar menos temas que la sección A.

Tipo de preguntas

- Las preguntas requieren respuestas largas que implican razonamientos sólidos.
- Cada pregunta puede desarrollar una única cuestión o estar dividida en apartados no relacionados entre sí.
- Las preguntas pueden formularse mediante palabras, símbolos, tablas, diagramas o una combinación de éstos.
- En general, cada pregunta presenta una escala de dificultad que va de cuestiones relativamente fáciles al principio, a otras relativamente más difíciles al final. Se pone especial énfasis en la resolución de problemas.



Pautas generales

Notación

Entre los diversos tipos de notación usuales, IBO ha decidido adoptar un sistema que sigue las recomendaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO). Esta notación se utiliza en las pruebas de exámenes de este curso sin explicaciones. Si en una prueba de examen determinada se utilizasen otras formas de notación no contenidas en esta guía, éstas vendrían definidas dentro de la pregunta donde aparezcan.

Puesto que los alumnos deben reconocer, aunque no necesariamente utilizar, la notación del BI empleada en los exámenes, se recomienda que los profesores la introduzcan lo antes posible. Durante los exámenes **no** está permitido consultar esta notación.

En un número limitado de casos, es posible que los alumnos necesiten emplear otras formas de notación en sus respuestas escritas. Esto se debe a que no todas las formas de notación de IBO pueden transcribirse directamente en forma manuscrita. Para los vectores, concretamente, IBO utiliza un tipo de imprenta en negrita y cursiva que no puede transcribirse de forma adecuada al escribir a mano. En este caso, los profesores deben aconsejar a los alumnos que utilicen formas alternativas de notación en sus trabajos (por ejemplo, \vec{x} , \bar{x} o \underline{x}).

Los alumnos deben utilizar siempre la notación matemática correcta y no la propia de las calculadoras.

\mathbb{N}	conjunto de los números enteros positivos y el cero, $\{0, 1, 2, 3, \dots\}$
\mathbb{Z}	conjunto de los números enteros, $\{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots\}$
\mathbb{Z}^+	conjunto de los números enteros positivos, $\{1, 2, 3, \dots\}$
\mathbb{Q}	conjunto de los números racionales
\mathbb{Q}^+	conjunto de los números racionales positivos, $\{x \mid x \in \mathbb{Q}, x > 0\}$
\mathbb{R}	conjunto de los números reales
\mathbb{R}^+	conjunto de los números reales positivos, $\{x \mid x \in \mathbb{R}, x > 0\}$
$\{x_1, x_2, \dots\}$	conjunto de los elementos x_1, x_2, \dots
$n(A)$	número de elementos del conjunto finito A
$\{x \mid \}$	conjunto de todos los elementos x , tales que
\in	es un elemento de/pertenece a
\notin	no es un elemento de/no pertenece a
\emptyset	conjunto vacío
U	conjunto universal
\cup	unión
\cap	intersección
\subset	es un subconjunto propio de
\subseteq	es un subconjunto de/está contenido en



A'	conjunto complementario del conjunto A
$a b$	a divide a b
$a^{1/n}, \sqrt[n]{a}$	a elevado a $\frac{1}{n}$, raíz n -ésima (enésima) de a (si $a \geq 0$ entonces $\sqrt[n]{a} \geq 0$)
$a^{1/2}, \sqrt{a}$	a elevado a $\frac{1}{2}$, raíz cuadrada de a (si $a \geq 0$ entonces $\sqrt{a} \geq 0$)
$ x $	el módulo o valor absoluto de x , es decir $\begin{cases} x & \text{para } x \geq 0, x \in \mathbb{R} \\ -x & \text{para } x < 0, x \in \mathbb{R} \end{cases}$
\approx	es aproximadamente igual a
$>$	es mayor que
\geq	es mayor o igual que
$<$	es menor que
\leq	es menor o igual que
\nlessgtr	no es mayor que
\nlessgtr	no es menor que
u_n	término n -ésimo (enésimo) de una sucesión o de una serie
d	diferencia común de una progresión aritmética
r	razón común de una progresión geométrica
S_n	suma de los n primeros términos de una sucesión, $u_1 + u_2 + \dots + u_n$
S_∞	suma de los infinitos términos de una sucesión, $u_1 + u_2 + \dots$
$\sum_{i=1}^n u_i$	$u_1 + u_2 + \dots + u_n$
$\prod_{i=1}^n u_i$	$u_1 \times u_2 \times \dots \times u_n$
$\binom{n}{r}$	el r -ésimo coeficiente, $r = 0, 1, 2, \dots$, del desarrollo de la potencia de un binomio $(a + b)^n$
$f: A \rightarrow B$	f es una función que asigna a cada elemento del conjunto A una imagen en el conjunto B
$f: x \mapsto y$	f es una función que aplica x en y
$f(x)$	imagen de x por la función f
f^{-1}	función inversa de la función f



$f \circ g$	función compuesta de f y g
$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$	límite de $f(x)$ cuando x tiende a a
$\frac{dy}{dx}$	derivada de y con respecto a x
$f'(x)$	derivada de $f(x)$ con respecto a x
$\frac{d^2y}{dx^2}$	derivada segunda de y con respecto a x
$f''(x)$	derivada segunda de $f(x)$ con respecto a x
$\int y dx$	integral indefinida de y con respecto a x
$\int_a^b y dx$	integral definida de y con respecto a x entre los límites $x = a$ y $x = b$
e^x	función exponencial de x
$\log_a x$	logaritmo en base a de x
$\ln x$	logaritmo neperiano de x , $\log_e x$
sen, cos, tg	funciones trigonométricas (circulares)
$A(x, y)$	punto A del plano, de coordenadas cartesianas x e y
$[AB]$	segmento de recta con extremos en los puntos A y B
AB	longitud de $[AB]$
(AB)	recta que pasa por los puntos A y B
\hat{A}	ángulo de vértice A
\hat{CAB}	ángulo formado por $[CA]$ y $[AB]$
$\triangle ABC$	triángulo de vértices A , B y C
v	vector v
\vec{AB}	vector definido en módulo, dirección y sentido por el segmento de recta orientado de A a B
a	vector de posición \vec{OA}
i, j, k	vectores unitarios en las direcciones de los ejes de coordenadas cartesianos
$ a $	módulo de a
$ \vec{AB} $	módulo de \vec{AB}



$v \cdot w$	producto escalar de v y w
A^{-1}	inversa de la matriz no singular A
A^T	traspuesta de la matriz A
$\det A$	determinante de la matriz cuadrada A
I	matriz identidad
$P(A)$	probabilidad del suceso A
$P(A')$	probabilidad del suceso "no A "
$P(A B)$	probabilidad del suceso A condicionado al suceso B
x_1, x_2, \dots	valores observados
f_1, f_2, \dots	frecuencias con que ocurren los valores observados x_1, x_2, \dots
$B(n, p)$	distribución binomial de parámetros n y p
$N(\mu, \sigma^2)$	distribución normal de media μ y varianza σ^2
$X \sim B(n, p)$	la variable aleatoria X tiene una distribución binomial de parámetros n y p
$X \sim N(\mu, \sigma^2)$	la variable aleatoria X tiene una distribución normal de media μ y varianza σ^2
μ	media de la población
σ^2	varianza de la población, $\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \mu)^2}{n}$, donde $n = \sum_{i=1}^k f_i$
σ	desviación típica de la población
\bar{x}	media muestral
s_n^2	varianza muestral, $s_n^2 = \frac{\sum_{i=1}^k f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}$, donde $n = \sum_{i=1}^k f_i$
s_n	desviación típica de la muestra
Φ	función de distribución acumulada de la variable normal tipificada o estandarizada con distribución $N(0, 1)$



Términos de examen

Los siguientes términos se utilizan sin explicaciones en las pruebas de exámenes. Los profesores deben conocer estos términos y su significado y hacer que sus alumnos se familiaricen con ellos. La lista no es exhaustiva. Pueden aparecer otros términos, en cuyo caso se debe dar por supuesto que se utilizan con su significado habitual (por ejemplo, "explique" o "estime"). Los términos que aquí se incluyen son aquellos cuyo significado en matemáticas a veces puede ser distinto del habitual.

En el material de ayuda al profesor se pueden encontrar más aclaraciones y ejemplos.

<i>Escriba</i>	Obtenga la respuesta (o respuestas), por lo general, a partir de la información que se puede extraer. Se requieren pocos cálculos o ninguno, y no es necesario mostrar los pasos que se han seguido.
<i>Calcule</i>	Obtenga la respuesta (o respuestas) mostrando todos los pasos pertinentes. También se puede utilizar "halle" o "determine".
<i>Halle</i>	Obtenga la respuesta (o respuestas) mostrando todos los pasos pertinentes. También se puede utilizar "calcule" o "determine".
<i>Determine</i>	Obtenga la respuesta (o respuestas) mostrando todos los pasos pertinentes. También se puede utilizar "halle" o "calcule".
<i>Derive</i>	Obtenga la derivada de una función.
<i>Integre</i>	Obtenga la integral de una función.
<i>Resuelva</i>	Obtenga las soluciones o raíces de una ecuación.
<i>Dibuje con precisión</i>	Represente a lápiz por medio de un diagrama o una gráfica precisos y rotulados. Se debe utilizar la regla para las líneas rectas. Los diagramas se deben dibujar a escala. En las gráficas, cuando el caso lo requiera, los puntos deben aparecer correctamente marcados y unidos, bien por una línea recta, o por una curva suave.
<i>Dibuje aproximadamente</i>	Represente por medio de un diagrama o una gráfica, si fuese necesario, rotulados. El dibujo ha de ofrecer una idea general de la figura, el diagrama o la gráfica que se pide. En el caso de las gráficas, el dibujo ha de incluir las características de las mismas, tales como puntos de corte, máximos, mínimos, puntos de inflexión y asíntotas.
<i>Sitúe</i>	Marque la posición de puntos en un diagrama.
<i>Compare</i>	Describa las similitudes y diferencias entre dos o más elementos.
<i>Deduzca</i>	Llegue a un resultado a partir de datos conocidos.
<i>Justifique</i>	Exponga una razón válida para fundamentar una conclusión o respuesta.
<i>Compruebe que</i>	Obtenga el resultado requerido (posiblemente, utilizando la información dada) sin la rigurosidad de una prueba. En este tipo de preguntas, por lo general, la comprobación no deberá basarse en el uso de la calculadora.
<i>A partir de lo anterior</i>	Utilice los resultados obtenidos anteriormente para responder a la pregunta.
<i>A partir de lo anterior o de cualquier otro modo</i>	La expresión sugiere que se utilicen los resultados obtenidos anteriormente, pero también pueden considerarse válidos otros métodos.



Evaluación de los objetivos específicos

Ciertos objetivos específicos se pueden vincular más fácilmente a una u otra modalidad de evaluación. Algunos de ellos se evaluarán más adecuadamente en la evaluación interna (tal como se indica en la sección que sigue) y de forma limitada en las pruebas de examen.

Objetivo específico	Contribución al total
Conocer y utilizar conceptos y principios matemáticos.	15%
Leer, interpretar y resolver un problema dado utilizando términos matemáticos adecuados.	15%
Organizar y representar la información y los datos en forma de tablas, gráficas y diagramas.	12%
Conocer y utilizar la terminología y la notación adecuadas (evaluación interna).	5%
Formular un razonamiento matemático y exponerlo con claridad.	10%
Seleccionar y utilizar técnicas y estrategias matemáticas adecuadas.	15%
Demostrar la comprensión tanto del significado de los resultados como de su coherencia (evaluación interna).	5%
Reconocer modelos y estructuras en situaciones diversas y hacer generalizaciones (evaluación interna).	3%
Reconocer las aplicaciones prácticas de las matemáticas y demostrar su comprensión (evaluación interna).	3%
Utilizar como herramientas matemáticas los instrumentos tecnológicos apropiados (evaluación interna).	15%
Demostrar la comprensión de los modelos matemáticos y saber utilizarlos apropiadamente (evaluación interna).	2%

Descripción detallada de la evaluación interna 20 %

Propósito de la carpeta

El propósito de la carpeta es proporcionar al alumno la oportunidad de obtener una calificación por los trabajos matemáticos desarrollados en circunstancias normales, es decir, sin la presión ni las limitaciones de tiempo impuestas por los exámenes escritos. Por lo tanto, se debe poner especial énfasis en una redacción correcta junto a una seria reflexión matemática.

Asimismo, la intención de la carpeta es ofrecer a los alumnos oportunidades para comprender mejor ciertos conceptos y procesos matemáticos. Se espera que, al realizar los trabajos de la carpeta, los alumnos saquen provecho de estas actividades matemáticas y que les resulten motivadoras y gratificantes.



Con la carpeta se pretende:

- que los estudiantes desarrollen una perspectiva propia acerca de la naturaleza de las matemáticas, así como la capacidad para plantearse sus propias preguntas sobre la disciplina
- proporcionar a los estudiantes oportunidades de realizar trabajos matemáticos extensos sin las limitaciones de tiempo impuestas por los exámenes escritos
- que los estudiantes sean capaces de desarrollar destrezas y técnicas propias y sentir la satisfacción de aplicar procedimientos matemáticos según su criterio
- proporcionar a los estudiantes oportunidades de experimentar la belleza, las posibilidades y la utilidad de las matemáticas
- proporcionar a los estudiantes oportunidades de descubrir, utilizar y apreciar las posibilidades de las calculadoras o los computadores como herramientas para el trabajo matemático
- que los estudiantes sean capaces de desarrollar cualidades tales como la paciencia y la perseverancia, así como de reflexionar sobre el significado de los resultados que obtienen
- proporcionar a los estudiantes oportunidades de exponer con confianza lo que saben y lo que son capaces de hacer.

Objetivos específicos

La carpeta la evalúa internamente el profesor y la modera externamente IBO. Los criterios de evaluación interna se han desarrollado teniendo en cuenta los objetivos específicos para matemáticas en su conjunto, pero en especial los que aquí se incluyen, puesto que se evalúan mejor sin las limitaciones de tiempo que imponen los exámenes escritos.

En relación con la carpeta, y cuando corresponda, se espera que los alumnos sean capaces de:

- conocer y utilizar la terminología y la notación adecuadas
- organizar y representar la información y los datos en forma de tablas, gráficas y diagramas
- reconocer modelos y estructuras en situaciones diversas y hacer generalizaciones
- manifestar una comprensión y un uso adecuado de los modelos matemáticos
- reconocer y manifestar una comprensión de las aplicaciones prácticas de las matemáticas
- utilizar como herramientas matemáticas los medios tecnológicos adecuados.

Requisitos

La carpeta debe constar de dos trabajos asignados por el profesor y realizados por el alumno durante el curso.

Cada uno de los trabajos de la carpeta se debe basar en:

- una de las áreas del programa de estudios
- uno de los siguientes tipos de tareas:
 - tareas de tipo I: investigación matemática
 - tareas de tipo II: utilización de modelos matemáticos.

El nivel de complejidad del trabajo matemático del alumno debe ser similar al establecido en el programa de estudios. No se pretende que se enseñe a los alumnos temas adicionales para que sean capaces de realizar una tarea específica.

Todas las carpetas han de contener dos trabajos: una tarea de tipo I y una de tipo II.



Sugerencias para los profesores

Estas tareas se deben realizar a lo largo del curso y no dejarlas para el final del mismo. Se recomienda que los profesores ofrezcan a sus alumnos la posibilidad de explorar distintos aspectos de tantos temas como sea posible.

El trabajo de la carpeta debe integrarse en la programación del curso de modo que favorezca el aprendizaje, ya sea al introducir un tema, al reforzar un significado matemático o como ejercicio de repaso. Por tanto, todas las tareas deben estar relacionadas con la programación del curso que ha desarrollado cada profesor en función del conocimiento y las destrezas que el alumno ha de adquirir.

Uso de medios tecnológicos

Se debe poner énfasis en la utilización de la notación **matemática** y la terminología correctas, en contraposición con la notación de las **calculadoras** o de los **computadores**; así como en la elaboración de una adecuada documentación del uso de las tecnologías. Por tanto, se requerirá a los alumnos que reflexionen sobre los procesos y algoritmos matemáticos que realiza el medio tecnológico que emplean, y que lo expresen de forma clara y concisa.

Tareas de tipo I: investigación matemática

Aunque muchos profesores utilizan en sus clases un enfoque orientado a la resolución de problemas, los alumnos también han de tener la oportunidad formal de llevar a cabo un trabajo de investigación. Con la investigación matemática se pretende destacar que:

- la idea de investigación es fundamental en el estudio de las matemáticas
- el trabajo de investigación conduce con frecuencia a la comprensión del modo en que las matemáticas se pueden aplicar a la resolución de problemas en diversos campos
- el aspecto relativo al descubrimiento, inherente a un trabajo de investigación, profundiza la comprensión y proporciona una motivación intrínseca
- durante el proceso de investigación, los alumnos adquieren conocimientos matemáticos, técnicas de resolución de problemas, conocimientos de conceptos fundamentales y una mayor confianza en sí mismos.

Toda investigación se desarrolla a partir de un problema inicial. El mismo se debe establecer claramente, sin ambigüedades, y debe:

- suponer un desafío y una oportunidad para utilizar la creatividad
- admitir múltiples vías de solución, es decir, incluir posibilidades de que los alumnos elijan distintas formas de proceder de entre una gama de opciones.

Destrezas básicas que se evalúan

- Elaboración de una estrategia
- Generación de datos
- Reconocimiento de modelos o estructuras
- Búsqueda de otros casos
- Formulación de una proposición general
- Comprobación de la proposición general
- Justificación de la proposición general
- Uso adecuado de las tecnologías



Tareas de tipo II: utilización de modelos matemáticos

La resolución de problemas induce, por lo general, a un enfoque orientado al proceso, mientras que la utilización de modelos matemáticos requiere un enfoque experimental. Al considerar distintas opciones, los alumnos pueden utilizar los modelos para llegar a una conclusión determinada, a partir de la cual poder resolver el problema. La evaluación del proceso de utilización de modelos deberá centrarse en si el modelo seleccionado es apropiado a la situación dada, y en la interpretación crítica de los resultados del modelo en la situación tomada de la realidad.

La utilización de modelos matemáticos implica las siguientes destrezas:

- formulación matemática del problema tomado de la realidad
- construcción de un modelo
- resolución del problema
- interpretación de la solución en la situación tomada de la realidad (es decir, mediante la modificación o ampliación del problema)
- reconocimiento de que se pueden utilizar distintos modelos para resolver el mismo problema
- comparación entre los distintos modelos
- identificación de los ámbitos de validez de los modelos
- identificación de las posibles limitaciones de las tecnologías
- manejo de datos.

Destrezas básicas que se evalúan

- Identificación de las variables del problema
- Construcción de las relaciones entre estas variables
- Manejo de los datos relativos al problema
- Estimación de los valores de los parámetros del modelo que no se pueden medir o calcular a partir de los datos
- Valoración de la utilidad del modelo
- Comunicación de todo el proceso
- Uso adecuado de las tecnologías

Seguimiento y orientación

El profesor debe asegurarse de que sus alumnos comprenden el significado de las consecuencias y conclusiones que pueden constituir el resultado de una tarea determinada. Ello es especialmente importante cuando el trabajo de investigación se utiliza para introducir un tema del programa de estudios. El profesor deberá asignar horas lectivas al trabajo de seguimiento cuando se desarrolla la programación del curso.

También es necesario que los alumnos reciban comentarios sobre el trabajo que están realizando, de modo que tengan en cuenta otras estrategias para desarrollar su razonamiento matemático, y que se les proporcione orientación para mejorar sus destrezas en la redacción de los trabajos matemáticos.



Tareas de tipo II: utilización de modelos matemáticos

La resolución de problemas induce, por lo general, a un enfoque orientado al proceso, mientras que la utilización de modelos matemáticos requiere un enfoque experimental. Al considerar distintas opciones, los alumnos pueden utilizar los modelos para llegar a una conclusión determinada, a partir de la cual poder resolver el problema. La evaluación del proceso de utilización de modelos deberá centrarse en si el modelo seleccionado es apropiado a la situación dada, y en la interpretación crítica de los resultados del modelo en la situación tomada de la realidad.

La utilización de modelos matemáticos implica las siguientes destrezas:

- formulación matemática del problema tomado de la realidad
- construcción de un modelo
- resolución del problema
- interpretación de la solución en la situación tomada de la realidad (es decir, mediante la modificación o ampliación del problema)
- reconocimiento de que se pueden utilizar distintos modelos para resolver el mismo problema
- comparación entre los distintos modelos
- identificación de los ámbitos de validez de los modelos
- identificación de las posibles limitaciones de las tecnologías
- manejo de datos.

Destrezas básicas que se evalúan

- Identificación de las variables del problema
- Construcción de las relaciones entre estas variables
- Manejo de los datos relativos al problema
- Estimación de los valores de los parámetros del modelo que no se pueden medir o calcular a partir de los datos
- Valoración de la utilidad del modelo
- Comunicación de todo el proceso
- Uso adecuado de las tecnologías

Seguimiento y orientación

El profesor debe asegurarse de que sus alumnos comprenden el significado de las consecuencias y conclusiones que pueden constituir el resultado de una tarea determinada. Ello es especialmente importante cuando el trabajo de investigación se utiliza para introducir un tema del programa de estudios. El profesor deberá asignar horas lectivas al trabajo de seguimiento cuando se desarrolla la programación del curso.

También es necesario que los alumnos reciban comentarios sobre el trabajo que están realizando, de modo que tengan en cuenta otras estrategias para desarrollar su razonamiento matemático, y que se les proporcione orientación para mejorar sus destrezas en la redacción de los trabajos matemáticos.



Organización y desarrollo de la carpeta

Distribución del tiempo

El *Vademécum* establece que un curso del Nivel Medio debe impartirse en 150 horas lectivas. En Matemáticas NM, 10 de estas horas se han de asignar al trabajo relacionado con la carpeta. Esto permite disponer de tiempo para que los profesores expliquen a los alumnos los requisitos de la carpeta, y para que éstos trabajen individualmente durante las horas lectivas.

Los alumnos deben disponer de tiempo para realizar más de dos trabajos durante el curso. De este modo podrán elegir los dos mejores para incluirlos en la carpeta.

Establecimiento de las tareas

El profesor debe establecer tareas apropiadas que cumplan con los requisitos de la carpeta.

No es obligatorio proporcionar la misma tarea a todos los alumnos, ni tampoco que todas sean distintas. Las tareas que establezca el profesor se basarán en las necesidades de sus alumnos.

El profesor puede diseñar sus propias tareas, utilizar las incluidas en las publicaciones de material de ayuda al profesor y en el Centro pedagógico en línea (CPEL), o modificar tareas obtenidas de otras fuentes.

Entrega de trabajos

El trabajo terminado se debe entregar al profesor para su evaluación entre 3 y 10 días después de asignado. No se debe permitir a los alumnos volver a entregar un trabajo una vez que ha sido evaluado.

No es imprescindible que el trabajo se realice con un procesador de textos. Sin embargo, cuando no sea así, deberá escribirse con tinta.

Se ruega que, al enviar la muestra del trabajo para la moderación, tengan en cuenta que se debe enviar el trabajo original con las puntuaciones y comentarios del profesor incluidos en el mismo. No se admiten fotocopias.

Orientación y autoría original

Requisitos

Los alumnos han de estar familiarizados con los requisitos y con los criterios de evaluación de la carpeta: durante las horas lectivas podrían evaluar trabajos de años anteriores utilizando esos criterios.

Discusión en clase

También se pueden utilizar las horas lectivas para analizar una determinada tarea. La discusión se puede establecer entre el profesor y los alumnos (o un alumno en particular), o entre dos o más alumnos. Si los alumnos hacen preguntas concretas, el profesor, cuando corresponda, debe orientarlos hacia líneas de investigación fructíferas, en lugar de proporcionarles una respuesta directa.

Autoría original

Los alumnos deben ser conscientes de que el trabajo escrito que entregan ha de ser de creación completamente personal. El profesor debe fomentar entre sus alumnos un sentido de la responsabilidad respecto a su aprendizaje, de manera que perciban su trabajo como algo propio de lo que se sientan orgullosos. Cuando realizan el trabajo fuera del aula, los alumnos han de trabajar por sí solos. Aunque, desde el punto de vista pedagógico, el trabajo en grupo puede resultar conveniente en algunas ocasiones, no es adecuado para la carpeta.



En caso de duda, se puede verificar la autoría original del trabajo mediante alguno de los siguientes métodos:

- comentar el trabajo con el alumno
- pedir al alumno que explique los métodos utilizados y haga un resumen de los resultados
- pedir al alumno que repita la tarea utilizando distintos datos
- pedir al alumno que aporte las fuentes utilizadas.

También es aconsejable que el profesor solicite a los alumnos que firmen todas las tareas antes de entregarlas, para indicar que se trata de su propio trabajo.

Se deben incluir la bibliografía y, mediante comentarios a pie de página, las referencias completas a todas las fuentes externas citadas o utilizadas en el trabajo.

El trabajo del alumno debe incorporar las definiciones relativas a la terminología que no haya sido estudiada previamente en clase.

Registro del profesor

Los profesores deben llevar un registro cuidadoso de los trabajos de los alumnos para asegurarse de que todas las carpetas cumplan con los requisitos.

Para cada uno de los trabajos se debe incluir:

- detalles exactos de la tarea que se ha asignado al alumno
- áreas del programa de estudios relacionadas con la tarea
- fecha en que se ha asignado la tarea al alumno y fecha de entrega
- tipo de tarea (tipo I o tipo II)
- toda la información relativa a las destrezas y conceptos del programa de estudios, y si ya se habían estudiado en el momento en que se le asignó la tarea o no.

Se ruega consultar el material de ayuda al profesor donde existen ejemplos de formularios que se pueden utilizar.

Criterios de evaluación interna

Presentación

Todos los trabajos se evalúan según los seis criterios descritos a continuación. Los criterios A, B, E y F son iguales para los dos tipos de tareas. Los criterios C y D son distintos para cada tipo de tarea.

Criterios de evaluación para las tareas de tipo I: investigación matemática

Las tareas de tipo I se deben evaluar según los siguientes criterios.

Criterio A	Uso de la notación y de la terminología
Criterio B	Comunicación
Criterio C	Procedimientos matemáticos: búsqueda de modelos
Criterio D	Resultados: generalización
Criterio E	Uso de medios tecnológicos
Criterio F	Calidad del trabajo



Criterios de evaluación para las tareas de tipo II: utilización de modelos matemáticos

Las tareas de tipo II se deben evaluar según los siguientes criterios.

Criterio A	Uso de la notación y de la terminología
Criterio B	Comunicación
Criterio C	Procedimientos matemáticos: desarrollo de un modelo
Criterio D	Resultados: interpretación
Criterio E	Uso de medios tecnológicos
Criterio F	Calidad del trabajo

Aplicación

Se utiliza un método de evaluación basado en criterios. Es decir, cada carpeta se evalúa con relación a los criterios de evaluación establecidos en su trabajo y no en relación con el trabajo de otros alumnos.

La finalidad es encontrar, para cada criterio, el descriptor que refleje de forma más adecuada el nivel de logro que haya alcanzado el alumno.

Se ha de leer el descriptor de cada nivel, empezando por el nivel 0, hasta que se llegue a uno que describa un nivel de logro que no se alcance. El nivel que alcance el alumno será, por tanto, el inmediatamente anterior, y es el que se deberá asignar.

Por ejemplo, si se consideran los sucesivos niveles de logro de un criterio determinado y la descripción del nivel 3 no corresponde al trabajo del alumno, entonces se le ha de asignar el nivel 2.

En los criterios sólo se pueden asignar números enteros: no se aceptan fracciones ni decimales.

Los niveles de logro más altos no implican un trabajo perfecto. Los profesores no han de dudar en utilizar los niveles extremos, incluido el cero, si describen de forma adecuada el trabajo que se está evaluando.

Se debe hacer uso de la serie completa de niveles de logro de modo apropiado. En los trabajos, un alumno que obtenga un nivel de logro alto con relación a un criterio, no obtendrá necesariamente niveles altos en relación con los otros criterios.

Del mismo modo, un alumno que obtenga un determinado nivel de logro con relación a un criterio no tendrá por qué obtener forzosamente niveles similares en los demás. No se debe suponer que la evaluación general de los alumnos haya de dar como resultado una distribución determinada de los puntos.

Se recomienda que los alumnos tengan acceso a los criterios de evaluación en todo momento.

Nota final de la carpeta

Cada carpeta ha de contener dos trabajos (si se han realizado más de dos, se deben elegir los dos mejores para entregar).

Para calcular la puntuación final:

- se deben sumar todos los niveles de logro de los dos trabajos para obtener el total sobre 40.



Por ejemplo:

Criterio/tarea	A	B	C	D	E	F	Puntuación final
Tipo I	1	3	3	2	3	2	
Tipo II	2	3	4	2	2	2	
	3 +	6 +	7 +	4 +	5 +	4	= 29

La puntuación final es 29.

Carpetas incompletas

Si sólo se entrega un trabajo, se asignará cero en cada uno de los criterios para el trabajo que falta.

Carpetas que no cumplen con los requisitos

Si se entregan dos trabajos, pero no son uno de tipo I y otro de tipo II (por ejemplo, los dos son tareas de tipo I o los dos son tareas de tipo II), se puntuarán las dos tareas, y se aplicará una penalización de 10 puntos al resultado final.

Nivel de las tareas

Las tareas que establezca el profesor deben ser adecuadas al nivel del curso. Se deben elegir tareas adecuadas a un curso de nivel medio, más que a un curso de nivel superior.

Niveles de logro

Criterio A: uso de la notación y de la terminología

Nivel de logro

- 0 El alumno no utiliza la notación ni la terminología adecuadas.
- 1 El alumno utiliza alguna notación o terminología adecuada.
- 2 El alumno utiliza la notación y la terminología adecuadas de forma sistemática a lo largo de todo el trabajo.

Es posible que las tareas se asignen antes de que los alumnos hayan estudiado la notación y la terminología que necesitan utilizar. Por tanto, la idea clave que subyace en este criterio es evaluar si la terminología que utiliza el alumno describe bien el contexto. El profesor ha de proporcionar un nivel adecuado del conocimiento que necesitan los alumnos por medio de notas entregadas en el momento de asignarles la tarea.

Se requiere una notación matemática correcta, pero puede ir acompañada de la notación que ofrecen las calculadoras, en especial cuando los alumnos están validando su uso de las tecnologías.

Este criterio se refiere al uso adecuado de los símbolos matemáticos (por ejemplo, el uso de “ \cdot ” en lugar de “ $=$ ” o la notación correcta para los vectores).

La presentación del trabajo mediante un procesador de textos no incrementa el nivel de logro en este criterio, como tampoco en el criterio B.

El alumno ha de tener cuidado al escribir los símbolos matemáticos si el programa de procesador de textos que utiliza no los incorpora. Por ejemplo, si escribe x^2 en lugar de x^2 , se consideraría que el uso no es adecuado, y no conseguiría el nivel 2.



Criterio B: comunicación

Nivel de logro

- 0 El alumno no proporciona explicaciones ni utiliza formas de representación apropiadas (por ejemplo, símbolos, tablas, gráficas o diagramas).
- 1 El alumno intenta proporcionar explicaciones o utiliza algunas formas de representación apropiadas (por ejemplo, símbolos, tablas, gráficas o diagramas).
- 2 El alumno proporciona explicaciones o razonamientos adecuados y los expone utilizando formas de representación apropiadas (por ejemplo, símbolos, tablas, gráficas o diagramas).
- 3 El alumno proporciona explicaciones o razonamientos completos y coherentes y los expone utilizando formas de representación apropiadas (por ejemplo, símbolos, tablas, gráficas o diagramas).

Este criterio también evalúa la coherencia. El trabajo puede obtener una buena puntuación si el lector no necesita recurrir a la formulación utilizada para establecer la tarea. En otras palabras, si la tarea se puede calificar de forma independiente.

El nivel 2 no se puede alcanzar si el alumno se limita a presentar las operaciones matemáticas, sin explicaciones.

Se deben insertar las gráficas, tablas y diagramas donde corresponda en el trabajo y no adjuntarlas como anexos al final del documento. Las gráficas han de dibujarse cuidadosamente en papel milimetrado y aparecer correctamente rotuladas. Se admiten gráficas que hayan sido generadas por un programa de computador o con una calculadora con volcado de pantalla, siempre que estén correctamente rotuladas, aunque sea a mano. La utilización de colores en las gráficas puede ayudar a que resulten más claras.

Criterio C: procedimientos matemáticos

Tareas de tipo I: investigación matemática - Búsqueda de modelos

Nivel de logro

- 0 El alumno no realiza ningún intento de utilizar una estrategia matemática.
- 1 El alumno utiliza una estrategia matemática para producir los datos.
- 2 El alumno organiza los datos obtenidos.
- 3 El alumno intenta analizar los datos de modo que sea posible formular una proposición general.
- 4 El alumno analiza de forma satisfactoria los datos correctos de modo que sea posible formular una proposición general.
- 5 El alumno comprueba la validez de la proposición general por medio de otros ejemplos.

Los alumnos sólo pueden alcanzar el nivel 3 si la cantidad de datos generados es suficiente para justificar un análisis.



Tareas de tipo II: utilización de modelos matemáticos - Desarrollo de un modelo

Nivel de logro

- 0 El alumno no define las variables, los parámetros o las restricciones de la tarea.
- 1 El alumno define algunas variables, parámetros o restricciones de la tarea.
- 2 El alumno define las variables, los parámetros y las restricciones de la tarea e intenta crear un modelo matemático.
- 3 El alumno analiza correctamente las variables, los parámetros y las restricciones de la tarea de modo que sea posible establecer un modelo matemático pertinente a la misma y adecuado al nivel del curso.
- 4 El alumno estudia si el modelo se ajusta bien a los datos.
- 5 El alumno aplica el modelo a otras situaciones.

En el nivel de logro 5, la aplicación del modelo a otras situaciones podría incluir, por ejemplo, un cambio de parámetro o una mayor cantidad de datos.

Criterio D: resultados

Tareas de tipo I: investigación matemática - Generalización

Nivel de logro

- 0 El alumno no formula ninguna proposición general coherente con los modelos o estructuras generados.
- 1 El alumno intenta formular una proposición general coherente con los modelos o estructuras generados.
- 2 El alumno formula correctamente una proposición general coherente con los modelos o estructuras generados.
- 3 El alumno expresa la proposición general correcta utilizando la terminología matemática adecuada.
- 4 El alumno establece correctamente el alcance o las limitaciones de la proposición general.
- 5 El alumno ofrece una justificación informal, correcta, de la proposición general.

Si un alumno ofrece una demostración formal correcta de la proposición general, pero que no tiene en cuenta el alcance o las limitaciones, se le ha de asignar el nivel 4.



Tareas de tipo II: utilización de modelos matemáticos - Interpretación

Nivel de logro

- 0 El alumno no ha llegado a ningún resultado.
- 1 El alumno ha llegado a algunos resultados.
- 2 El alumno no ha interpretado si los resultados del modelo en el contexto de la tarea son razonables.
- 3 El alumno ha intentado interpretar si los resultados del modelo en el contexto de la tarea son razonables, con el nivel de precisión adecuado.
- 4 El alumno ha interpretado correctamente si los resultados del modelo en el contexto de la tarea son razonables, con el nivel de precisión adecuado.
- 5 El alumno ha interpretado correctamente y de forma crítica si los resultados del modelo en el contexto de la tarea son razonables, para incluir posibles limitaciones y modificaciones de los resultados, con el nivel de precisión adecuado.

Criterio E: uso de medios tecnológicos

Nivel de logro

- 0 El alumno utiliza la calculadora o el computador sólo para cálculos iterativos.
- 1 El alumno intenta utilizar la calculadora o el computador de un modo que podría contribuir a un mejor desarrollo de la tarea.
- 2 El alumno hace uso limitado de la calculadora o el computador de un modo que contribuye a un mejor desarrollo de la tarea.
- 3 El alumno hace uso completo y eficaz de la calculadora o el computador de un modo que contribuye significativamente a un mejor desarrollo de la tarea.

El nivel de tecnología de las calculadoras o los computadores varía de un colegio a otro. Por lo tanto, el profesor ha de establecer el nivel de medios tecnológicos a los que sus alumnos tienen acceso.

El uso de un computador o de una calculadora de pantalla gráfica para generar gráficas o tablas puede no ser significativo en el desarrollo de la tarea.

Criterio F: calidad del trabajo

Nivel de logro

- 0 La calidad del trabajo del alumno es baja.
- 1 La calidad del trabajo del alumno es satisfactoria.
- 2 La calidad del trabajo del alumno es destacada.

A los alumnos que satisfacen todos los requisitos correctamente se les ha de asignar el nivel 1. Para que un alumno alcance el nivel 2, su trabajo debe demostrar precisión, conocimiento y un alto nivel de comprensión matemática.