MATEMÁTICAS

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS

1 ESO

sm SECUNDARIA

PROYECTO CONECTA 2.0

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN **4**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN **8**

Primer trimestre **8**

Solucionario 10

Matriz de evaluación de competencias 11

Segundo trimestre **12**

Solucionario 14

Matriz de evaluación de competencias 15

Tercer trimestre **16**

Solucionario 18

Matriz de evaluación de competencias 19

Prueba final **20**

Solucionario 22

Matriz de evaluación de competencias 23

1 ¿QUÉ SON LAS COMPETENCIAS BÁSICAS?

Definimos competencia básica como el *conjunto de destrezas, conocimientos y actitudes adecuados al contexto que el alumno debe alcanzar para su realización y desarrollo personal, para la ciudadanía activa, integración social e inserción laboral.* Las competencias configuran, por tanto, una serie de aprendizajes imprescindibles desde un planteamiento integrador y orientado a la aplicación de los saberes adquiridos.

Existen múltiples descripciones de lo que es una competencia, pero en todos los casos se insiste en su carácter alcanzable, holístico, propedéutico, aplicable, funcional y útil para la resolución de problemas.

Por su versatilidad y su carácter genérico, las competencias han de ser sometidas a un **proceso de concreción** que profundice en su significado y facilite el trabajo de adquisición, desarrollo y evaluación de las mismas. Así, cada competencia básica se concreta en una serie de niveles:

- **Competencia** (primer nivel de concreción).
- **Subcompetencia** (segundo nivel de concreción). Cada una de las habilidades generales que componen una competencia básica.
- **Descriptor** (tercer nivel de concreción). Conjunto de tareas genéricas que incluye cada subcompetencia, y que la define, le da sustancia y la adapta al contexto.
- **Desempeño** (cuarto nivel de concreción). Cada una de las tareas específicas de cada área que posibilitan la observación, el desarrollo y la evaluación de las competencias.

COMPETENCIA 1.er nivel de concreción	**Aprender a aprender**
SUBCOMPETENCIA 2.° nivel de concreción	Construcción del conocimiento.
DESCRIPTOR 3.er nivel de concreción	Desarrollar el pensamiento crítico y analítico.
DESEMPEÑO 4.° nivel de concreción en el área de Matemáticas	Realiza reflexiones críticas, coherentes y justificadas.

2 ¿POR QUÉ TRABAJAR LAS COMPETENCIAS BÁSICAS?

- **Integración de las diferentes áreas del currículo.** Las programaciones convencionales adolecen de una falta considerable de integración de cada una de las materias que componen el currículo, lo que dificulta el carácter multidisciplinar del aprendizaje y limita su aplicabilidad a otros ámbitos. El modelo de competencias básicas introduce un componente holístico, en el que los distintos conceptos y habilidades son dotados de una mayor flexibilidad como mecanismo para implementar las estrategias de aprendizaje del alumnado.
- **Contextualización de los saberes.** Una excesiva abstracción de los conocimientos los desvincula del entorno del alumno. El trabajo por competencias persigue que se propicie la aplicación de los conceptos, las habilidades y las actitudes en el ámbito cotidiano, y que se posibilite una reflexión constructiva y crítica de dicha contextualización a través de la observación, la experimentación y la socialización de los aprendizajes.
- **Transición del alumnado a otros ámbitos.** Desde hace varias décadas, el mercado de trabajo viene utilizando el modelo competencial como elemento en los procesos de selección y como herramienta en la evaluación del desempeño y desarrollo de los trabajadores. Por ello resulta necesario diseñar un espacio educativo común, homologable al mercado laboral creado por la Unión Europea, que facilite la movilidad transfronteriza. Con tal propósito, las competencias básicas configuran el marco común promovido desde diversos organismos, como la OCDE (Informe DeSeCo) o la Unión Europea (Informe PISA o la propia taxonomía competencial sugerida por la Comisión Europea). La Universidad ha emprendido dicha transición hacia la integración de los entornos académico y profesional, sustanciada a través del Plan Bolonia. Es preceptivo, por tanto, que desde todos los niveles educativos se interiorice esta nueva concepción, pues de lo contrario se estaría propiciando una desconexión entre las enseñanzas medias y las superiores. Del mismo modo, y aun prescindiendo de su carácter propedéutico, la Educación Secundaria tendría que preparar a aquellos alumnos que pretendan incorporarse al mundo laboral tras esta etapa para las nuevas directrices imperantes en el mercado.

3 LAS COMPETENCIAS BÁSICAS EN EL CURRÍCULO OFICIAL

Según el **R. D. 1631/2006**, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, el currículo de la LOE queda definido como el conjunto de objetivos, contenidos, criterios, competencias básicas y métodos pedagógicos que operan en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El citado real decreto enuncia ocho **competencias básicas**:

– Competencia en comunicación lingüística
– Competencia matemática
– Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico
– Tratamiento de la información y competencia digital
– Competencia cultural y artística
– Competencia para aprender a aprender
– Autonomía e iniciativa personal

Además, el currículo específico desarrollado por la *Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha* incluye una novena competencia, la ***competencia emocional***, que recibirá tratamiento en los materiales diseñados para dicha comunidad autónoma.

Por último, también hemos considerado importante reforzar el desarrollo de la capacidad de reflexión y el sentido crítico del alumno a través de la sección Aprende a pensar.

En el mismo R. D. 1631/2006 se detallan las características especificas de cada una de las competencias básicas, y se ofrece una explicación de cuál ha de ser la **contribución de cada una de las áreas para su adquisición**. En el caso de **Matemáticas, la instrucción oficial advierte sobre los siguientes aspectos**:

- Puede entenderse que todo el currículo de la materia contribuye a la adquisición de la competencia **matemática**, puesto que la capacidad para utilizar distintas formas de pensamiento matemático, con objeto de interpretar y describir la realidad y actuar sobre ella, forma parte del propio objeto de aprendizaje.
- La discriminación de formas, relaciones y estructuras geométricas, especialmente con el desarrollo de la visión espacial y la capacidad para transferir formas y representaciones entre el plano y el espacio, contribuye a profundizar la competencia en **conocimiento e interacción con el mundo físico**. La modelización constituye otro referente en esta misma dirección.
- La incorporación de herramientas tecnológicas como recurso didáctico para el aprendizaje y para la resolución de problemas contribuye a mejorar la competencia en **tratamiento de la información y competencia digital** de los estudiantes, del mismo modo que la utilización de los lenguajes gráfico y estadístico ayuda a interpretar mejor la realidad expresada por los medios de comunicación.
- Las matemáticas contribuyen a la competencia en **comunicación lingüística** ya que son concebidas como un área de expresión que utiliza continuamente la expresión oral y escrita en la formulación y expresión de las ideas.
- Las matemáticas contribuyen a la competencia en expresión **cultural y artística** porque el mismo conocimiento matemático es expresión universal de la cultura, siendo, en particular, la geometría parte integral de la expresión artística de la humanidad al ofrecer medios para describir y comprender el mundo y apreciar la belleza de las estructuras que ha creado.
- Los propios procesos de resolución de problemas contribuyen de forma especial a fomentar la **autonomía e iniciativa personal** porque se utilizan para planificar estrategias, asumir retos y contribuyen a convivir con la incertidumbre controlando al mismo tiempo los procesos de toma de decisiones.
- Las técnicas heurísticas que desarrolla constituyen modelos generales de tratamiento de la información y de razonamiento y consolidan la adquisición de destrezas involucradas en la competencia de **aprender a aprender** tales como la autonomía, la perseverancia, la sistematización, la reflexión crítica y la habilidad para comunicar con eficacia los resultados del propio trabajo.
- La aportación a la competencia **social y ciudadana** parte de la consideración de la utilización de las matemáticas para describir fenómenos sociales. Las matemáticas, fundamentalmente a través del análisis funcional y de la estadística, aportan criterios científicos para predecir y tomar decisiones.

4 EL RETO: LA COEXISTENCIA DE DOS PARADIGMAS

El principal reto al que se enfrenta la labor docente con la inclusión de un currículo en el que se contempla la necesidad de evaluar las competencias es el de compaginar esta novedad con la pervivencia de un modelo educativo basado en la previsión de unos objetivos didácticos. Es cierto que ambos, **objetivos específicos y competencias básicas**, se trabajan a través de los mismos contenidos, pero han de ser evaluados mediante criterios diferentes que, por tanto, exigen la formulación de criterios independientes y la puesta en marcha y registro de dos tipos complementarios de evaluación.

Por otro lado, el modelo competencial preconiza el trabajo holístico y la programación multidisciplinar, siguiendo un modelo de trabajo asentado en la Educación Infantil y en el primer ciclo de Educación Primaria que está fundamentado en la elaboración de proyectos didácticos que conciten contenidos curriculares de diferentes áreas.

Dicha tarea requiere una mayor sofisticación en niveles educativos superiores, sobre todo en Educación Secundaria, donde los departamentos didácticos poseen sus propias programaciones y materias adscritas, y por ello es más complejo coordinar un trabajo interdepartamental eficiente y operativo.

5 LA RESPUESTA: EL PROYECTO CONECTA 2.0 DE SM

El Proyecto Conecta 2.0 de SM para Educación Secundaria Obligatoria aborda el tratamiento de las competencias básicas desde esta doble dimensión. De un lado, ofrece una metodología para su desarrollo, registro y evaluación. De otro, integra esta novedad curricular en el libro de texto, lo que posibilita trabajar en paralelo ambas categorías.

A partir de las indicaciones ofrecidas por la LOE, el equipo editorial del Grupo SM ha desarrollado un **mapa de competencias** que combina estas instrucciones con los principios que constituyen el Proyecto Educativo del Grupo SM.

El mapa competencial presenta una concreción de las competencias básicas en las subcompetencias y los descriptores que las componen. Estos primeros niveles de concreción son comunes en todos los materiales didácticos diseñados por el Grupo SM, tanto en Educación Primaria como en Educación Secundaria, mientras que es en el último nivel de concreción, en el que se establecen los desempeños, donde el mapa se adecua a cada nivel educativo y materia específica.

Los materiales didácticos elaborados por el Grupo SM abordan las competencias básicas con el siguiente método:

- **En los materiales para el alumno:**

  A lo largo de todo el **Libro del alumno** se trabajan las ocho competencias básicas, tanto en el desarrollo de los contenidos de la unidad como en secciones específicas:

  – Las unidades comienzan con una sección denominada ***Desarrolla tus competencias*** en la que se presentan tres actividades para que los alumnos observen y reflexionen sobre situaciones relacionadas con la unidad.

  – Al final de cada unidad se plantea una sección denominada ***Pon a prueba tus competencias*** que desarrolla actividades relacionadas con los descriptores seleccionados en la unidad.

- **En los materiales para el profesor:**

  En la **Guía Didáctica** de cada unidad se especifican las competencias básicas que se trabajan y se vinculan con los objetivos didácticos.

  – Además se explicitan las competencias que se trabajan de manera general en la unidad, a través de los textos, actividades colaborativas, autoevaluaciones, etc.

  – Por último, se presenta una **tabla** en la que se concreta el trabajo más específico en competencias básicas. Se detallan las competencias, subcompetencias, descriptores y desempeños, así como la acividad o sección donde se trabajan.

  En este **Cuaderno de evaluación de competencias** se ofrecen tres pruebas trimestrales y una prueba final para poder realizar un seguimiento del alumno en competencias básicas.

6 LA HERRAMIENTA: EL CUADERNO DE EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS

Este cuaderno proporciona un conjunto de pruebas de evaluación de las competencias básicas con el que se puede sistematizar el registro de los descriptores desarrollados en cada una de las evaluaciones. Así se obtiene una información contrastada sobre el desarrollo de las competencias básicas en cada trimestre, que se puede adjuntar como información adicional a la evaluación por objetivos. Además, se aporta una prueba final que resume los contenidos de la programación y una selección de los descriptores más relevantes trabajados en el curso.

Las pruebas se acompañan de un solucionario y una tabla específica de registro. En el cuaderno de matemáticas se trabajan las siguientes competencias.

	COMPETENCIAS							
	Lingüística	Matemática	Conocimiento e interacción con el mundo físico	Tratamiento de la información y competencia digital	Social y ciudadana	Cultural y artística	Aprender a aprender	Autonomía e iniciativa personal
Prueba primer trimestre	●	●	●		●		●	●
Prueba segundo trimestre	●	●	●	●	●			
Prueba tercer trimestre	●	●	●			●		●
Prueba final	●	●		●		●		●

APELLIDOS: ..... **NOMBRE:** .....

FECHA: ..... **CURSO:** ..... **GRUPO:** .....

VIAJE EN AUTOBÚS

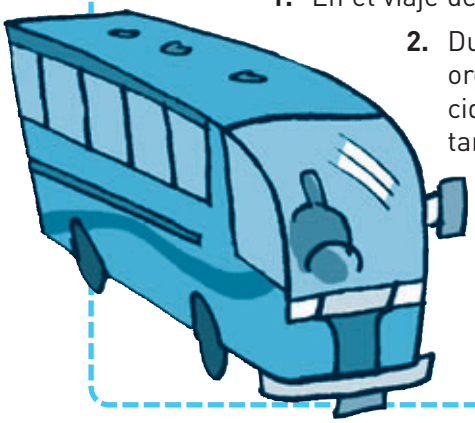
Como todos los años, los centros educativos Las Luces y La Perla participan en los juegos escolares. Estos constan de varias pruebas físicas e intelectuales.

Del centro Las Luces participan 84 alumnos y alumnas. Del centro La Perla, 90.

Calcula y reflexiona

Billete sencillo: 1,10 €
Bonobús (10 viajes): 8,70 €

El centro Las Luces decide utilizar el autobús urbano para desplazarse al estadio donde competirán.



1. En el viaje de ida compran billetes, uno para cada persona. ¿Cuánto pagaron en total?
2. Durante el trayecto, una alumna se da cuenta de que tendrían que haberse organizado para utilizar bonobús, porque les habría salido más barato. Deciden utilizar exclusivamente bonobús para el viaje de vuelta. ¿Cuánto les costará el viaje de vuelta? ¿Cuánto dinero se ahorrarán?
3. Si hubieran decidido utilizar bonobús también en el trayecto de ida, ¿cuánto habrían ahorrado en total?
4. Averigua cuánto cuestan los billetes sencillos y los bonos de 10 viajes en tu municipio. ¿Cuántos viajes hacen falta para que el bono salga más rentable? Para un alumno que usa el autobús a diario, ¿comprar bonos sale mejor o peor que en el pueblo del centro Las Luces?

BEBIDAS SANAS

Pasadas las pruebas deportivas, los participantes tienen tiempo para descansar y la organización ofrece bebida para todos. En la etiqueta de las bebidas se puede leer su valor energético, su contenido en azúcares, grasas y sodio, así como información sobre la cantidad diaria recomendada de kilocalorías para un adulto.

Calcula, trabaja en equipo y concluye

1. ¿Qué fracción de la cantidad diaria recomendada de kilocalorías supone una lata de este refresco? Formúlalo como fracción irreducible y como número decimal.
2. Los 90 alumnos del centro La Perla toman el refresco de la fotografía, y los 84 de Las Luces toman un zumo de un cuarto de litro que contiene 50 kilocalorías por cada 100 mililitros. ¿Qué alumnos reciben mayor aporte energético? ¿Cuántas kilocalorías consumen entre todos?
3. Ahora formad equipos de 3 a 5 personas y traed a clase el envase de vuestra bebida favorita.
   a) Comparad el aporte energético por cada 100 mililitros y de la bebida completa. ¿Qué fracción irreducible de la cantidad diaria recomendada tiene cada bebida? Ordenadlas de mayor a menor.
   b) Comparad también el contenido en azúcares de las diferentes bebidas. ¿Cuánto azúcar por litro tiene cada una? Ordenadlas de mayor a menor.
   c) A partir de los cálculos anteriores, concluid: ¿qué bebida os parece más apropiada para hacer deporte?

Página fotocopiable

CLASIFICACIÓN FINAL

Observa la siguiente tabla. En ella aparecen las puntuaciones obtenidas en cada una de las cinco pruebas de los juegos escolares.

Centro	Jabalina (J)	Triatlón (T)	Voleibol (V)	Decisión (D)	Puzle (P)
Las Luces	5	6	3	4	8
La Perla	5	4	7	6	2

Interpreta y decide

La puntuación final de cada centro se obtiene:

- Sumando la puntuación de las pruebas físicas (J, T y V).
- Sumando la puntuación de las pruebas intelectuales (D y P).
- Calculando la suma del doble de la puntuación de las pruebas físicas y el triple de las intelectuales.

1. ¿Qué centro fue el ganador de los juegos escolares? ¿Con cuántos puntos?

2. Inventa un sistema de combinar los puntos de forma que el otro centro resulte ganador.

EL DEPORTE ES SALUD

La Concejalía de Salud del Ayuntamiento ha diseñado un programa deportivo destinado a jóvenes con riesgo de sobrepeso. Durante dos meses, tras un entrenamiento adecuado, corren tres kilómetros diarios y a continuación se les toman las pulsaciones.

Los jóvenes logran reducir 3 pulsaciones por minuto cada 10 días y aumentan su capacidad pulmonar en $\frac{1}{15}$ al finalizar el programa.

Reflexiona sobre tu salud

1. Pedro contaba el primer día con una capacidad pulmonar de 5,4 litros. ¿Qué capacidad pulmonar cabe esperar que tenga el último día del programa? ¿Cuántos mililitros de capacidad pulmonar habrá aumentado por cada kilómetro corrido?

2. Asimismo, al comienzo tenía 145 pulsaciones por minuto. ¿Cuántas cabe esperar que tenga el último día?

3. Mide ahora tus pulsaciones por minuto en reposo con ayuda de un compañero. ¿A qué día del entrenamiento de Pedro se parecen más? ¿Consideras que tus pulsaciones son altas o bajas? ¿Qué factores crees que influyen en que sean así?

4. Explica brevemente por qué la variación del número de pulsaciones y de la capacidad pulmonar son buenos indicadores para medir tu forma física.

Viaje en autobús

1. Pagaron $84 \cdot 1{,}10 = 103{,}40$ euros.
2. Si utilizan exclusivamente bonobús, pagarán:

   $9 \cdot 8{,}70 = 78{,}30$ euros y ahorrarán 25,10.

   Si utilizan 8 bonobuses y 4 sencillos, pagarán:

   $8 \cdot 8{,}70 + 4 \cdot 1{,}10 = 74$ euros y ahorrarán 29,40.
3. Utilizando sencillos pagan $168 \cdot 1{,}10 = 184{,}80$ euros.

   Utilizando solo bonobús, $17 \cdot 8{,}70 = 147{,}90$ euros, lo que supone un ahorro de 36,90 euros.

   Utilizando 16 bonobuses y 8 sencillos sale más caro: $16 \cdot 8{,}70 + 8 \cdot 1{,}10 = 148$ euros, con un ahorro de 36,80 euros.
4. En el pueblo de Las Luces, el bonobús sale más rentable a partir de $\frac{8{,}70}{1{,}10} = 7{,}91$ viajes. Si en el municipio de los alumnos este cociente sale más alto, el bonobús es menos rentable. En caso contrario es más rentable.

Bebidas sanas

1. $\frac{106}{2000} = \frac{53}{1000} = 0{,}053$
2. Los alumnos de La Perla reciben 106 kilocalorías cada uno. Los alumnos de Las Luces reciben

   $50 \cdot \frac{250}{100} = 125$ kilocalorías cada uno.

   Entre todos reciben $90 \cdot 106 + 84 \cdot 125 = 20\,040$ kilocalorías.
3. Actividad abierta, aplicando los cálculos de las preguntas anteriores a otras bebidas. Deben comparar siempre cantidades homogéneas (kilocalorías o azúcar por cada litro o 100 mililitros de bebida).

   La conclusión a la que deben llegar es que la mejor bebida para hacer deporte es la que mayor cantidad de kilocalorías y azúcar por litro contenga.

Clasificación final

1. Las Luces: $(5 + 6 + 3) \cdot 2 + (4 + 8) \cdot 3 = 64$ puntos.

   La Perla: $(5 + 4 + 7) \cdot 2 + (6 + 2) \cdot 3 = 56$ puntos.

   Gana el equipo de Las Luces.
2. Respuesta abierta. Por ejemplo, puntuar las pruebas físicas al cuádruple de las intelectuales:

   Puntuación $= 4 \cdot (J + T + V) + (D + P)$

   En este caso, Las Luces tendría 68 puntos, y La Perla sería ganadora con 72.

El deporte es salud

1. Capacidad al final: $5{,}4 \cdot \left(1 + \frac{1}{15}\right) = 5{,}76$ litros.

   Número de kilómetros corridos: $30 \cdot 3 = 90$.

   Aumento de capacidad pulmonar por cada kilómetro corrido: $\frac{(5{,}76 - 5{,}4) \cdot 1000}{90} = 4$ mililitros.
2. Cabe esperar que tenga $145 - \frac{90}{10} \cdot 3 = 118$ pulsaciones al finalizar el entrenamiento.
3. Actividad abierta. Para averiguar el día, pueden listar las pulsaciones de Pedro cada 10 días.

   Los factores que pueden citar son venir de clase de gimnasia, estar nervioso o agitado, etc.
4. El número de pulsaciones indica la velocidad con la que bombea el corazón para suministrar oxígeno al cuerpo. Si estamos en buena forma física, nuestros músculos demandan menos oxígeno para funcionar, y, por tanto, las pulsaciones son menores.

   La capacidad pulmonar mide la cantidad de aire que pueden albergar los pulmones. Si aumentamos nuestra capacidad pulmonar, dispondremos de más oxígeno, podremos realizar más ejercicio y, por tanto, estaremos en mejor forma física.

Competencia 1.er nivel de concreción	Subcompetencia 2.º nivel de concreción	Descriptor 3.er nivel de concreción	Desempeño 4.º nivel de concreción	Lo consigue (4 puntos)	No totalmente (3 puntos)	Con dificultad (2 puntos)	No lo consigue (1 punto)
LINGÜÍSTICA	Comunicación escrita.	Argumentar con espíritu crítico y constructivo.	Expone ejemplos y razonamiento con vocabulario apropiado. **Cuestiones 2.3, 4.3 y 4.4.**	Su razonamiento es válido, y sus ejemplos, pertinentes.	Su razonamiento es válido, pero con algunas debilidades.	Le cuesta formular un razonamiento válido y sus ejemplos son pobres.	No logra formular un razonamiento aceptable o no responde.
MATEMÁTICA	Razonamiento y argumentación.	Seguir determinados procesos de pensamiento, por ejemplo, inducción y deducción.	Deduce cuándo es más provechoso el bonobús que el billete sencillo. **Cuestión 1.**	Deduce correctamente a partir de los cálculos cuándo es rentable el bonobús.	Deduce correctamente, pero con algún fallo menor.	Muestra dificultades para interpretar los cálculos y realizar deducciones.	No deduce nada a partir de los cálculos o no los realiza.
	Uso de elementos y herramientas matemáticos.	Conocer y utilizar los elementos matemáticos básicos (distintos tipos de números, medidas, símbolos, elementos geométricos, etc.) en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana.	Domina las fracciones y los números decimales y sabe operar con ellos. **Cuestiones 1 a 4.**	Realiza todas las operaciones correctamente.	Realiza correctamente las operaciones, salvo algunos errores menores.	Comete muchos errores y no comprende bien los conceptos clave.	No realiza los cálculos o se equivoca sistemáticamente.
			Conoce las unidades de capacidad y sabe convertir entre ellas. **Cuestiones 2 y 3.**	Convierte sin problemas entre las distintas unidades.	Convierte entre unidades, pero se equivoca ocasionalmente.	Tiene dificultades para convertir entre unidades y se equivoca.	No sabe convertir entre unidades.
CONOCIMIENTO E INTERACCIÓN CON EL MUNDO FÍSICO	Conocimiento del cuerpo humano y disposición para una vida saludable.	Adoptar una disposición a una vida física y mental saludable en un entorno natural y social también saludable.	Comprende la noción de aporte energético y sus implicaciones. **Cuestión 2.3.**	Reflexiona con sentido sobre el aporte energético y sus implicaciones.	Comprende el aporte energético, pero no lo expresa con precisión.	No comprende bien el aporte energético y su reflexión es pobre.	No responde a la cuestión o no muestra interés por el tema.
			Reflexiona sobre la influencia del deporte en la salud. **Cuestiones 4.3 y 4.4.**	Su reflexión tiene sentido y es correcta.	Su reflexión es correcta, pero tiene algunas deficiencias.	Produce una reflexión pobre sobre el deporte y la salud.	No responde a la cuestión o no muestra interés por el tema.
SOCIAL Y CIUDADANA	Participación cívica, convivencia y resolución de conflictos.	Practicar la ciudadanía democrática a través del ejercicio de los derechos y deberes propios y ajenos.	Es consciente del funcionamiento del transporte público. **Cuestión 1.4.**	Comprende el funcionamiento del bonobús en su municipio.	Comprende el funcionamiento, pero se equivoca en temas menores.	Le cuesta comprender cuándo es rentable un bonobús y por qué se usa.	No comprende la cuestión o no responde de forma aceptable.
APRENDER A APRENDER	Construcción del conocimiento.	Potenciar el pensamiento creativo propio.	Propone soluciones creativas. **Cuestión 3.2.**	Su propuesta es creativa y denota inteligencia.	Su propuesta es válida, pero no muy original.	Tiene dificultades para proponer una solución válida.	No produce ninguna solución.
AUTONOMÍA E INICIATIVA PERSONAL	Liderazgo.	Saber organizar el trabajo en equipo: gestionar tiempos y tareas.	Sabe trabajar en equipo de forma constructiva. **Cuestión 2.3.**	Es muy útil y colaborativo para el equipo o lo lidera.	Colabora en el equipo, pero no destaca por sus aportaciones.	Forma parte pasiva del equipo y no realiza apenas aportaciones.	No participa en el equipo.

APELLIDOS: ..... **NOMBRE:** .....

FECHA: ..... **CURSO:** ..... **GRUPO:** .....

JUEGOS OLÍMPICOS

Los Juegos Olímpicos modernos nacieron de la tradición griega, que desde el siglo VIII a. C. realizaba fiestas religiosas, culturales y deportivas en honor de los dioses. Se celebraron 293 juegos, hasta que el emperador cristiano Teodosio I los abolió el año 393 por considerarlos paganos. A finales del siglo XIX se volvieron a organizar como unos días de paz en los que los valores del deporte estarían por encima de los conflictos entre países.

Calcula y valora

1. Esta tabla indica el número de medallas conseguidas por el equipo olímpico español en los últimos Juegos hasta 2008.

JJ. OO.	Oro	Plata	Bronce	Total
Pekín 2008	5	10		18
Atenas 2004	3	11		19
Sydney 2000	3	3		11
Atlanta 1996	5	6		17
Barcelona 1992	13	7		22
Seúl 1988	1	1		4
Los Ángeles 1984	1	2		5
Moscú 1980	1	3		6

a) Completa la columna vacía.

b) Representa el número total de medallas en un diagrama de barras.

c) Calcula la media de medallas de oro conseguidas por nuestro país en los Juegos Olímpicos desde 1980 hasta 2008.

d) Justifica con palabras por qué se puede asegurar sin hacer cuentas que la media anterior subiría si la calculásemos solo con los Juegos Olímpicos de 1988 a 2008.

2. Un periódico afirma que la representación española puede conseguir 25 medallas en los Juegos Olímpicos de Río de Janeiro 2016. Basándote en la tabla anterior, indica la frase incorrecta y explica por qué.

a) Es posible alcanzar tal número de medallas.

b) Es probable alcanzar dicho resultado.

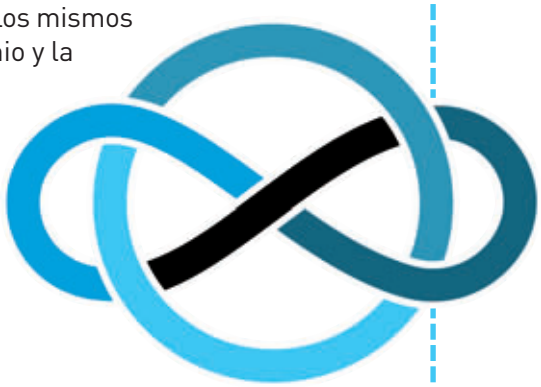
c) Es poco probable llegar a 25 medallas.

3. La Olimpiada Internacional de Matemáticas (IMO) es una competición para estudiantes preuniversitarios que se celebra anualmente desde 1959. Mantiene los mismos valores de deportividad que los Juegos Olímpicos y premia el ingenio y la habilidad matemática.

a) Sabiendo que se otorga medalla de oro a un doceavo de los concursantes, de plata a dos doceavos y de bronce a tres doceavos, ¿qué porcentaje de los participantes recibe alguna medalla?

b) En la IMO de Madrid en 2008 hubo 535 participantes de 97 países. ¿Cuántas medallas de cada tipo se otorgaron?

c) Los concursantes que no obtienen medalla pero resuelven de forma completa uno de los problemas reciben una mención de honor. ¿Cómo piensas que contribuye este hecho y el resultado de los apartados anteriores a sustentar los valores olímpicos?



Logotipo de la Olimpiada Matemática

Página fotocopiable

BALONCESTO

Uno de los momentos inolvidables de los Juegos Olímpicos de Pekín 2008 fue la final de baloncesto masculino: España, 107; Estados Unidos, 118. La selección española, capitaneada por un gran Pau Gasol, plantó cara a los estadounidenses, que partían como claros favoritos.

Resuelve, deduce y averigua

1. Para lograr sus 107 puntos, España logró 23 tiros libres (1 punto) y 30 tiros dobles (2 puntos). Plantea y resuelve una ecuación para conocer cuántos triples (3 puntos) logró en la final.
2. Sobre Estados Unidos tenemos menos datos: metieron una canasta más de tiro libre que canastas dobles, y trece canastas triples menos que canastas dobles.

   Llama x al número de canastas dobles que anotaron y plantea y resuelve una ecuación para deducir cuántas canastas de cada tipo consiguieron.
3. Busca en internet cómo funciona el sistema eliminatorio de baloncesto en los Juegos Olímpicos y descríbelo con tus propias palabras. ¿Cuántos partidos tuvo que ganar España para conseguir la medalla de plata? ¿Y Estados Unidos para conseguir la de oro?

100 METROS LISOS

Existe gran unanimidad en considerar la final de los 100 metros lisos de Pekín 2008 como uno de los momentos cumbre de la historia de los Juegos Olímpicos. Usain Bolt pulverizó el récord anterior y estableció una marca de 9,58 segundos.

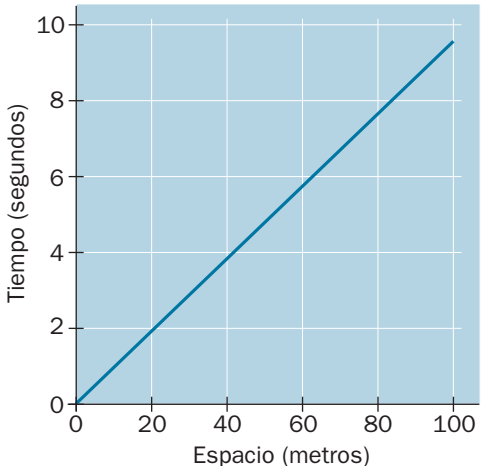
Interpreta y opina

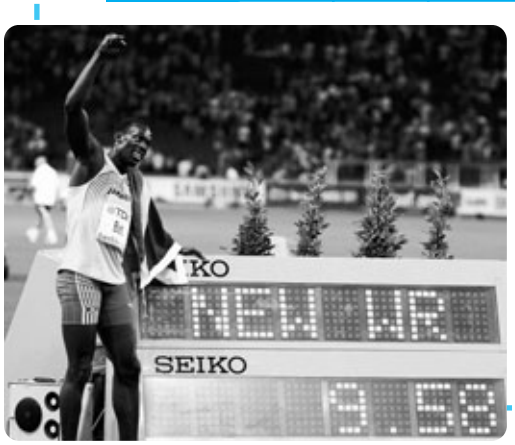
1. Si corriese siempre a ritmo constante, ¿cuánta distancia recorrería en 23 segundos? ¿Y en una hora?
2. El gráfico representa la carrera de Bolt, suponiendo que hubiese corrido con velocidad constante, de forma que tiempo y espacio mantienen una proporción directa.

   a) ¿Cuál es la razón de proporcionalidad?

   b) Representa en los mismos ejes la gráfica de una carrera donde se bata el récord del mundo.
3. Representa en un gráfico como el de la derecha los valores de la siguiente tabla (los puntos deben unirse por tramos rectos). ¿Puede corresponder a una carrera? ¿Por qué?

Metros	0	20	40	60	90	100
Tiempo	0	2	4	3,75	6	11





4. En el último siglo se ha conseguido rebajar el récord de esta prueba en más de un segundo.

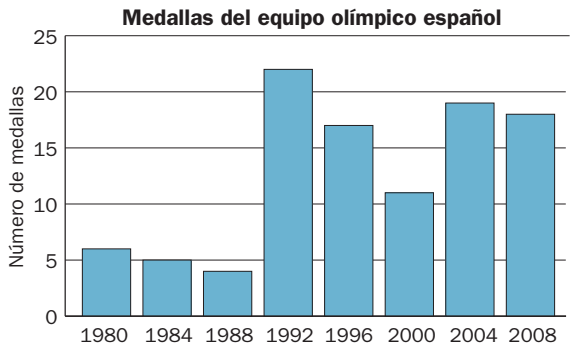
   ¿Consideras que el ser humano está en condiciones de continuar mejorando a este ritmo o su capacidad física tiene un límite?

Juegos Olímpicos

1. a)

JJ. OO.	Oro	Plata	Bronce	Total
Pekín 2008	5	10	3	18
Atenas 2004	3	11	5	19
Sydney 2000	3	3	5	11
Atlanta 1996	5	6	6	17
Barcelona 1992	13	7	12	22
Seúl 1988	1	1	2	4
Los Ángeles 1984	1	2	2	5
Moscú 1980	1	3	2	6

b)



c) Media: 12,75 medallas por año.

d) Subiría porque se eliminarían dos datos (6 y 5) muy inferiores a la media.

2. La frase incorrecta es la b. Cualquier resultado es posible, pero dada la evolución histórica, si en Barcelona se obtuvieron 22 medallas, no es probable que en Río de Janeiro se consigan más.

3. a) $\frac{1}{12} + \frac{2}{12} + \frac{3}{12} = \frac{6}{12} = 0{,}5 = 50\%$. La mitad de los participantes reciben medalla.

b) $535 \cdot \frac{1}{12} = 44{,}58 \simeq 45$ medallas de oro

$535 \cdot \frac{2}{12} = 89{,}16 \simeq 89$ medallas de plata

$535 \cdot \frac{3}{12} = 133{,}75 \simeq 134$ medallas de bronce

c) El hecho de que haya numerosas medallas y menciones de honor antepone la deportividad a la competitividad. Se premia así la participación, el esfuerzo y el afán de superación, todos ellos valores olímpicos.

Baloncesto

1. $107 = 1 \cdot 23 + 2 \cdot 30 + 3x \Rightarrow x = 8$ triples

2. $118 = 1 \cdot (x + 1) + 2x + 3 \cdot (x - 13) \Rightarrow x = 26$.

Metieron 27 tiros libres, 26 canastas dobles y 13 triples.

3. Hay 12 equipos participantes, en dos grupos de 6 que juegan todos contra todos. Los cuatro mejores de cada grupo pasan a un sistema de eliminación directa hasta llegar a la final.

Por tanto, el número de partidos que juega un equipo para ganar la medalla de oro (o de plata) es de ocho: cinco dentro del propio grupo, uno en cuartos de final, uno en semifinal y uno en la final.

100 metros lisos

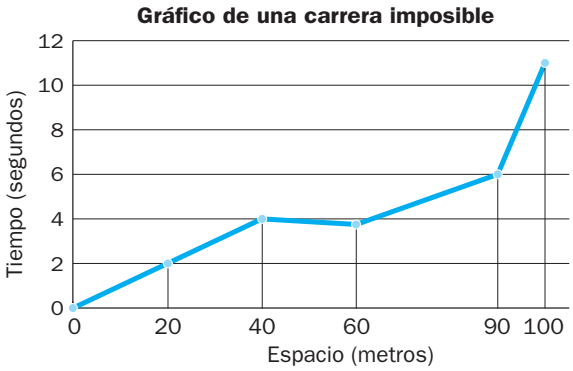
1. $\frac{100}{9{,}58} = \frac{x}{23} \Rightarrow x = 240{,}08$ metros en 23 segundos.

$\frac{100}{9{,}58} = \frac{x}{3600} \Rightarrow x = 37\,578{,}29$ metros en una hora.

2. a) La razón de proporcionalidad es 9,58.

b) Cualquier gráfica monótona creciente que en $x = 100$ tenga una ordenada menor de 9,58.

3.



No puede corresponder a una carrera porque entre el metro 40 y el 60 el tiempo disminuye en 0,25 segundos, lo que significaría que el atleta recorre 20 metros en −0,25 segundos, lo que es imposible.

4. No es posible que el ser humano continúe mejorando este récord a razón de un segundo por siglo; entre otras cosas, esto implicaría que en un milenio llegaríamos a correr 100 metros de forma instantánea, lo que es imposible.

Por otra parte, existen estudios (entre otros, el del matemático Reza Noubary) que apuntan a un descenso paulatino de los récords que tendría una asíntota horizontal en 9,44 segundos.

No se esperaba, no obstante, que nadie alcanzara el resultado de Usain Bolt al menos hasta 2030.

Competencia 1.er nivel de concreción	Subcompetencia 2.º nivel de concreción	Descriptor 3.er nivel de concreción	Desempeño 4.º nivel de concreción	Lo consigue (4 puntos)	No totalmente (3 puntos)	Con dificultad (2 puntos)	No lo consigue (1 punto)
LINGÜÍSTICA	Comunicación escrita.	Aplicar de forma efectiva habilidades lingüísticas y estrategias no lingüísticas para interactuar y producir textos escritos adecuados a la situación comunicativa.	Produce un texto coherente, razonado y sin errores ortográficos. **Cuestiones 1, 2.3, 3.3 y 3.4.**	Redacta de forma argumentada, coherente y sin errores.	Redacta de forma razonada, pero su argumentación es incompleta o el texto tiene faltas.	Logra redactar sus ideas, pero con dificultades de coherencia y ortografía.	No logra expresar sus razonamientos de forma aceptable.
MATEMÁTICA	Resolución de problemas.	Seleccionar las técnicas adecuadas para calcular resultados, y representar e interpretar la realidad mediante medidas matemáticas.	Sabe interpretar la solución de un problema en términos del enunciado. **Cuestiones 1 a 3.**	Interpreta correctamente los resultados de todos los cálculos (medallas, canastas y carreras).	Interpreta los resultados de muchos cálculos, pero comete errores menores.	Le cuesta dar una interpretación a los resultados de los cálculos matemáticos.	No formula una interpretación válida o no responde a las cuestiones.
	Uso de elementos y herramientas matemáticos.	Conocer y utilizar los elementos matemáticos básicos (distintos tipos de números, medidas, símbolos, elementos geométricos, etc.) en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana.	Domina la estadística, las expresiones algebraicas, la proporcionalidad y las funciones de su nivel. **Cuestiones 1 a 3.**	Resuelve correctamente todas o casi todas las cuestiones matemáticas.	Resuelve muchas cuestiones matemáticas, pero comete errores menores.	Comete errores frecuentes y hay conceptos matemáticos que no ha asimilado.	No resuelve prácticamente ninguna cuestión matemática de forma satisfactoria.
CONOCIMIENTO E INTERACCIÓN CON EL MUNDO FÍSICO	Aplicación del método científico en diferentes contextos.	Conocer y manejar el lenguaje científico para interpretar y comunicar situaciones en diversos contextos.	Elabora una conclusión fundamentada sobre las limitaciones físicas del ser humano. **Cuestión 3.4.**	Elabora una conclusión coherente que denota comprensión de las limitaciones.	Elabora una conclusión válida, pero con defectos de coherencia.	Tiene dificultades para elaborar una conclusión, pero sus ideas son básicamente correctas.	No elabora una conclusión aceptable.
SOCIAL Y CIUDADANA	Participación cívica, convivencia y resolución de conflictos.	Ejercitar los derechos, libertades, responsabilidades y deberes cívicos, desarrollar actitudes de cooperación y defender los derechos de los demás.	Reconoce los valores olímpicos y muestra interés por ellos. **Cuestión 1.3.**	Realiza una reflexión que denota una gran comprensión y respeto por los valores olímpicos.	Demuestra conocer los valores olímpicos, pero su reflexión es incompleta o tiene fallos de argumentación.	Le cuesta comprender los valores olímpicos y se centra en aspectos cuestionables, como la competitividad.	No demuestra comprender ni respetar los valores olímpicos o no responde a la cuestión.
TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL	Obtención, transformación y comunicación de la información.	Organizar y analizar la información, transformándola en esquemas de fácil comprensión.	Busca información relevante y fiable en internet y sabe procesarla. **Cuestión 2.3.**	Encuentra la información y sabe interpretarla sin problemas.	Encuentra la información, pero no la comprende del todo.	Tiene dificultades para encontrar la información o no sabe interpretarla bien.	No encuentra la información o no la interpreta en absoluto.

APELLIDOS: ..... **NOMBRE:** .....

FECHA: ..... **CURSO:** ..... **GRUPO:** .....

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La basura es todo material considerado como desecho y que se necesita eliminar. La basura es un producto de las actividades humanas y se ha convertido en un problema, por la cantidad de residuos generada y la necesidad de recogida y almacenamiento o tratamiento.

Analiza, trabaja en equipo y conciénciate

1. En España se recogen de media 801 kilogramos de residuos por habitante y año.

En 2009, la población española era de 46 745 807 habitantes. ¿Cuántas toneladas de residuos se produjeron en España en 2009?

2. Uno de los mayores problemas que genera la creación de residuos es el volumen que ocupan. Formad grupos de 3 ó 4 personas y contabilizad durante una semana el volumen de envases que se genera en cada familia.

a) Anotad el volumen generado por cada familia de dos tipos de envases: prismas (*briks*) y cilindros (latas). ¿Cuál es el volumen total generado entre todos?

b) Calculad el volumen que corresponde a cada persona por día y comparadlo con el resto de grupos. ¿Cuál es el volumen medio?

c) Pensad de qué maneras se puede reducir el volumen de envases que se tiran y poned en común las ideas con la clase.

3. En una ciudad media de 300 000 habitantes, ¿qué volumen ocupan los residuos generados durante un año por sus habitantes? Utiliza el resultado anterior o un volumen medio de 0,06 metros cúbicos por habitante y día. Expresa el resultado en metros cúbicos.

4. Vamos a realizar un esfuerzo para darnos cuenta de lo que ocupan estos residuos, imaginando que guardamos en tu aula todos los envases utilizados en un año por todas las personas de tu clase.

a) Toma las medidas que necesitas y calcula la superficie del aula.

b) Calcula el volumen de los envases que vamos a guardar en el aula. Utiliza el volumen de las preguntas 2.ª o 3.ª

c) ¿Cabrían todos los envases en tu aula? Si el aula no tuviera techo, ¿qué altura alcanzarían los envases almacenados? Expresa el resultado en metros, redondeando a las centésimas.

5. Teniendo en cuenta los más de 6000 millones de personas que habitan nuestro planeta, ¿consideras sostenible esta situación? Redacta brevemente tu conclusión.

RECICLAJE

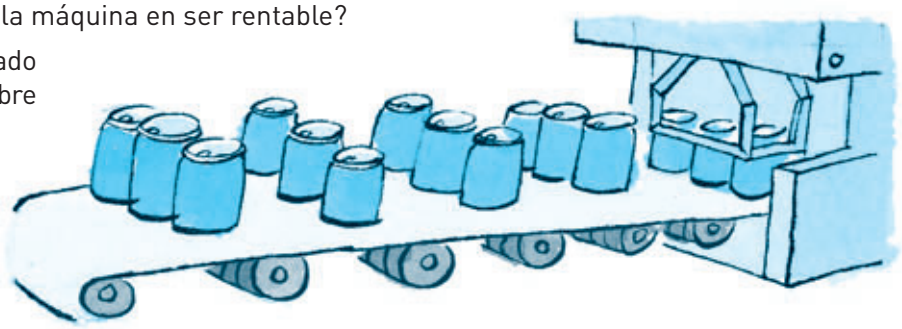
Reciclar es importante, y la aportación que hagan los ciudadanos a esta labor es decisiva si queremos conservar el medioambiente. En algunos países se han introducido máquinas que son capaces de recoger de forma selectiva envases y pagar al usuario que los devuelve.

Carlos, estudiante de intercambio, está habituado a devolver los envases que ha utilizado. Localiza una máquina y deposita los envases que ha almacenado durante las últimas dos semanas: 17 latas de refresco y 30 envases de plástico.

La máquina le paga 3 céntimos de euro por cada lata y 2 céntimos por cada envase de plástico.

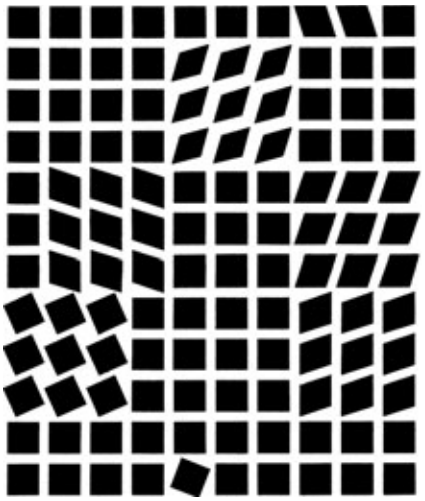
Calcula, reflexiona y argumenta

1. ¿Cuánto dinero devuelve la máquina a Carlos?
2. Esta máquina tiene un sistema de prensado que reduce el volumen de las latas en un 70%. En un día recogen 250 latas de 33 centilitros. ¿Qué volumen en litros ocupan en el depósito?
3. En tu comunidad de vecinos se está debatiendo la posibilidad de instalar una máquina de prensado de este tipo, que debe ser pagada por el conjunto de vecinos. Algunos no están dispuestos a efectuar ninguna inversión, otros sí.
   a) La máquina cuesta 3000 euros y cada lata prensada se vende por 3 céntimos. Tu comunidad genera 240 latas por semana. Sabiendo que un año tiene 52 semanas, ¿cuántos años tardará la máquina en ser rentable?
   b) Considerando el resultado anterior y tu opinión sobre el reciclaje, escribe un breve párrafo argumentando la postura que defenderás en el debate de la comunidad de vecinos.



GEOMETRÍA E ILUSIONES ÓPTICAS

Aquí tienes un fragmento de la obra *Bitlinko* de Víctor Vasarely, un artista de comienzos del siglo XX que se considera el padre del Op-Art, una corriente abstracta que utiliza fenómenos ópticos para engañar al ojo humano y dar sensación de movimiento o relieve. Al contrario que otras tendencias, se basa en principios científicos rigurosos.



Aplica la geometría al arte

1. En *Bitlinko*, el artista ha incluido tres tipos de polígonos. ¿Cómo se llaman y cuántos hay de cada tipo?
2. Sabiendo que el lado de cada cuadrado es de 2 centímetros, observando la relación entre las dimensiones de los tres tipos de polígonos y midiendo lo que necesites, ¿cuál es el área total de la superficie pintada de negro?
3. Si miras fijamente la imagen, verás puntos grises en la intersección de los polígonos. Estos puntos no son reales, sino una ilusión óptica. ¿A qué crees que se debe?
4. Muchas personas piensan que estas obras geométricas no pueden considerarse arte. ¿Qué crees tú? Razona tu opinión.
5. Realiza una composición geométrica utilizando polígonos al estilo de Vasarely. ¿Qué polígonos has utilizado? ¿Sabrías calcular el área de tu composición?

Residuos sólidos urbanos

1. $46\,745\,807 \cdot \frac{801}{1000} = 37\,443\,391$ toneladas, es decir, 37,44 millones de toneladas.
2. a) Actividad abierta. Deben tener cuidado con la conversión de unidades.

   b) Actividad abierta.

   c) Actividad abierta. Por ejemplo, utilizar envases deformables y no rígidos, compactar los envases vacíos antes de tirarlos, depositarlos en contenedores de reciclaje para que sean prensados, meter los envases unos dentro de otros o simplemente utilizar menos envases.
3. Actividad abierta. Si se utiliza el volumen dado:

   $V = 0{,}06 \cdot 365 \cdot 300\,000 = 6\,570\,000$ metros cúbicos.
4. Actividad abierta. Respuestas orientativas:

   a) Se supone un aula de 60 metros cuadrados y de altura 3 metros.

   b) Si se supone que el volumen por persona y día es de 0,06 metros cúbicos y que hay 30 alumnos, el volumen de un año es:

   $V = 0{,}06 \cdot 365 \cdot 30 = 657$ metros cúbicos.

   c) El volumen del aula sería de 180 metros cúbicos, luego no cabrían. Si no hubiera techo, alcanzarían una altura de $\frac{657\ \text{m}^3}{60\ \text{m}^2} = 10{,}95$ metros.
5. Evidentemente, la situación no es sostenible. A un ritmo aproximado de 22 metros cúbicos por persona y año (y esto considerando solo los envases), en 10 años habremos generado tantos residuos como para cubrir España entera con una capa de basura de 3 metros de altura.

   Es fundamental, por tanto, potenciar las soluciones al tratamiento de los residuos que no generen apenas material no aprovechable, como el reciclaje, la generación de energía a partir de biomasa o la producción de materiales de construcción.

Reciclaje

1. Le devuelve $17 \cdot 0{,}03 + 30 \cdot 0{,}02 = 1{,}11$ euros.
2. $V = \frac{70}{100} \cdot 250 \cdot 33\ \text{cL} = 5775\ \text{cL} = 57{,}75\ \text{L}$
3. a) Inversión: 3000 euros

   Ingreso anual: $240 \cdot 52 \cdot 0{,}03 = 374{,}4$ euros

   Años para amortizarla: $\frac{3000}{374{,}4} = 8{,}01$

   La máquina se hace rentable en 8 años.

   b) Actividad abierta. Por ejemplo:

   La máquina de prensado tiene ventajas económicas y ecológicas: por una parte, es una inversión que se paga sola en ocho años, y a partir de ese momento comienza a generar dinero para la comunidad gracias a la basura que producimos. Por otra parte, reducimos el volumen de envases y, con ello, el impacto medioambiental de nuestra basura de forma muy sencilla, lo que contribuye a reducir el tamaño de los vertederos y los viajes de los camiones de basura. Por todo ello, respaldo la instalación de la máquina de prensado.

Geometría e ilusiones ópticas

1. Hay 82 cuadrados, 29 romboides y 9 rombos.
2. Cada cuadrado mide $2 \cdot 2 = 4\ \text{cm}^2$.

   Cada romboide tiene una base igual al lado del cuadrado (2 cm) y una altura también igual a su lado, luego su área también es de $2 \cdot 2 = 4\ \text{cm}^2$. (Ver el octavo paralelogramo de la primera fila para apreciar estas dimensiones.)

   En el caso de los rombos es necesario medir y aplicar proporcionalidad. Su diagonal mayor es aproximadamente 3,2 cm, y su diagonal menor, 1,9 cm.

   Por tanto, su área es de $\frac{3{,}2 \cdot 1{,}9}{2} \simeq 3\ \text{cm}^2$.

   El área total es de $(82 + 29) \cdot 4 + 9 \cdot 3 = 471\ \text{cm}^2$.
3. Aunque la explicación completa tiene que ver con un proceso neurológico llamado inhibición lateral, la idea general para este nivel es que la proximidad de los cuadrados negros produce un contraste que hace que las intersecciones blancas se vean grises.

   La ilusión se llama "cuadrícula de Hermann", por su inventor, que la creó en 1870.
4. Actividad abierta. Cualquier opinión es válida siempre que se argumente de forma coherente. Por ejemplo:

   Si se entiende el arte como una actividad cuyo objetivo es provocar una reacción en las personas, entonces las obras de Vasarely sin duda deben considerarse arte, puesto que crea sensaciones impactantes en quien las ve. Si se exige que la obra sea "bella", entonces es más discutible. En todo caso, se trata de una cuestión subjetiva que depende de la definición de arte que se utilice.
5. Actividad abierta. Se debe recomendar que utilicen polígonos sencillos para crear el máximo efecto visual y a la vez poder calcular el área de la composición.

Competencia 1.er nivel de concreción	Subcompetencia 2.º nivel de concreción	Descriptor 3.er nivel de concreción	Desempeño 4.º nivel de concreción	Lo consigue (4 puntos)	No totalmente (3 puntos)	Con dificultad (2 puntos)	No lo consigue (1 punto)
LINGÜÍSTICA	Comunicación oral o escrita.	Aplicar de forma efectiva habilidades lingüísticas y estrategias no lingüísticas para interactuar y producir textos orales o escritos adecuados a la situación comunicativa.	Expresa sus ideas de forma clara y comprensible, tanto oralmente como por escrito. **Cuestiones 1.5, 2.3, 3.3 y 3.4.**	Su expresión es clara, coherente y con un vocabulario apropiado.	Se comprenden bien sus ideas, pero su expresión presenta alguna deficiencia.	Le cuesta expresar sus ideas con claridad o lo hace de forma muy incompleta.	Su expresión es muy pobre o no responde a las cuestiones.
MATEMÁTICA	Uso de elementos y herramientas matemáticos.	Conocer y utilizar los elementos matemáticos básicos (distintos tipos de números, medidas, símbolos, elementos geométricos, etc.) en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana.	Sabe convertir entre unidades de capacidad y volumen. **Cuestiones 1.2, 1.3 y 2.2.**	Convierte sin dificultades ni errores entre unidades.	Convierte entre unidades, pero comete algún error ocasional.	Tiene dificultades para convertir unidades y comete muchos errores.	No es capaz de convertir entre unidades.
			Toma las medidas necesarias y calcula áreas y volúmenes. **Cuestiones 1.4, 1.5, 3.1 y 3.2.**	Realiza correctamente las mediciones y los cálculos.	Realiza las mediciones y cálculos, pero comete errores menores.	Le cuesta hacer las mediciones y los cálculos y comete errores frecuentes.	No sabe realizar las mediciones y cálculos o se equivoca sistemáticamente.
CONOCIMIENTO E INTERACCIÓN CON EL MUNDO FÍSICO	Medio natural y desarrollo sostenible.	Comprender la influencia de las personas en el medioambiente a través de las diferentes actividades humanas y valorar los paisajes resultantes.	Reconoce la generación de basuras como un efecto humano perjudicial en el medioambiente. **Cuestiones 1.2, 1.5 y 2.3.**	Demuestra comprensión del problema de la generación de residuos en sus reflexiones.	Demuestra cierta comprensión del problema, pero sus argumentaciones tienen algunos fallos.	No comprende del todo el problema y expresa reflexiones limitadas y poco coherentes.	No comprende en absoluto el problema, no muestra interés o no responde a las cuestiones.
CULTURAL Y ARTÍSTICA	Sensibilidad artística.	Comprender y valorar críticamente diferentes manifestaciones culturales y artísticas.	Reflexiona sobre si las composiciones geométricas son arte. **Cuestión 3.4.**	Al margen de su opinión, su reflexión es sólida y argumentada.	Su reflexión es válida, pero con fallos de coherencia.	Su reflexión es pobre y expresa ideas copiadas o muy limitadas.	No realiza una reflexión aceptable.
	Expresión artística.	Realizar representaciones artísticas de forma individual y colectiva.	Realiza una composición artística utilizando geometría. **Cuestión 3.5.**	Realiza una composición cuidada que combina arte y geometría.	Realiza una composición válida, pero con defectos menores.	Realiza una composición pobre y con numerosos errores.	No realiza ninguna composición.
AUTONOMÍA E INICIATIVA PERSONAL	Planificación y realización de proyectos.	Conocer y poner en práctica las fases del desarrollo de un proyecto. Planificar, identificar objetivos y gestionar el tiempo con eficacia.	Organiza el grupo y el trabajo con el resto de la clase. Recoge los datos y colabora para calcular lo solicitado. **Cuestión 1.2.**	Participa de forma activa en el equipo y realiza aportaciones valiosas.	Participa en el equipo, pero sus aportaciones son menores.	Su presencia en el equipo es pasiva y sus aportaciones son pobres.	No participa en el equipo.

APELLIDOS: ..... **NOMBRE:** .....

FECHA: ..... **CURSO:** ..... **GRUPO:** .....

UN VIAJE A PARÍS

Vamos a realizar un viaje a París para aprender francés y conocer la Ciudad de las Luces. Hemos reservado un albergue que está a la misma distancia en línea recta del Museo del Louvre, el Museo Picasso y la catedral de Notre Dame, muy cerca de un antiguo mercado que da nombre a una estación de metro.

Interpreta el plano con geometría

1. Localiza los dos museos y la catedral en el plano y marca el punto donde se encuentra el albergue. ¿Cuál es el nombre geométrico de este punto? ¿Cuál es la estación de metro más cercana?
2. Sabiendo que la escala del plano es de 1 : 15 000, ¿a qué distancia en metros se encuentra el albergue de cada museo y de la catedral?
3. Utilizando la escala, mide la superficie que ocupa el Museo del Louvre en metros cuadrados (puedes aproximarlo por un trapecio). Mide también la superficie de tu aula. ¿Cuántas veces cabe tu aula en el museo?

EL MUSEO DEL LOUVRE

En el centro de París se encuentra el que se considera el museo más importante del mundo. Su entrada está formada por una espectacular pirámide de cristal con una base cuadrada de 35,42 metros de largo y una altura de 21,64 metros. Fue inaugurada en 1989 y provocó una gran polémica.

Observa, calcula y opina

1. Dibuja la pirámide del Louvre y calcula la superficie total de cristal que se utilizó para construirla.
2. La pirámide está rodeada de otras tres pirámides menores, cada una de 8 metros de lado y 105,38 metros cúbicos de volumen. ¿Qué altura tienen?
3. ¿Te parece acertada la combinación de una pirámide tan moderna con la arquitectura del antiguo palacio del Louvre? Razona tu opinión.

Página fotocopiable

ME GUSTA EL CINE

El cine es un arte que constituye uno de nuestros principales entretenimientos, además de una poderosa industria que en España recauda más de 650 millones de euros al año. Comenzó en 1895, cuando los hermanos Lumière realizaron en Francia la primera proyección de la historia.

Aunque la mayor parte de las películas que vemos proviene de Estados Unidos, la India es la mayor productora cinematográfica del mundo, con cerca de 1000 películas al año.

Vamos a utilizar las matemáticas para conocer un poco mejor el cine en nuestro país.

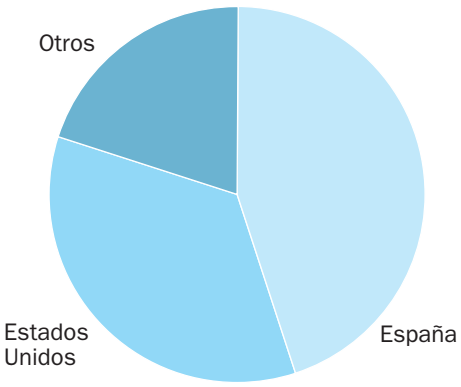
Fotograma de *Viaje a la Luna*, 1902

Calcula, encuesta y pon en común

1. Suelo acudir al cine con mi amiga Lucía una vez al mes, casi siempre los lunes porque es el día del espectador. Cualquier otro día, la entrada cuesta cinco euros y medio, y el *combo* de palomitas que compartimos, dos euros; pero el lunes descuentan la quinta parte de las entradas y tres octavos de las palomitas. ¿Cuánto gastamos cada año en el cine entre Lucía y yo? ¿Cuánto ahorramos gracias a ir el día del espectador?

2. En nuestra sala ponen mucho cine español, pero también de otros países. En la puerta han colocado este gráfico para informar a los espectadores.

Espectadores de cine por país de la película



Completa la siguiente frase: "En nuestra sala dedican un _____% al cine español, un _____% al estadounidense y un _____% al cine de otros países".

3. Observa la información sobre el cine español de la tabla.

Año	Espectadores totales (millones)	Espectadores de cine español (millones)	Porcentaje de cine español
2005	126,0	21,0	
2006	121,6	18,7	
2007	116,9	15,7	
2008	107,8	14,3	
2009	104,4	17,5	

a) Completa la tabla. ¿La distribución de espectadores de nuestra sala de cine se corresponde con el conjunto de España?

b) ¿La tendencia del número total de espectadores es creciente o decreciente? ¿Y la del porcentaje de cine español? ¿Qué concluyes?

4. Formad grupos de cuatro personas y efectuad una encuesta sobre ocio entre gente cercana (un mínimo de 20 personas). La encuesta debe constar de cuatro preguntas, dos a vuestra elección y las dos siguientes:

- Número de veces que acude anualmente a una sala de cine.
- Preferencia: cine español, cine estadounidense u otros.

Debéis confeccionar un trabajo resumen con las características básicas de los encuestados, los datos recogidos, un gráfico estadístico adecuado para cada una de las cuatro variables y el cálculo de los parámetros estadísticos que consideréis oportunos.

Realizad finalmente una breve presentación a la clase en PowerPoint o un programa similar de los resultados y conclusiones que habéis obtenido.

Un viaje a París

1.

El lugar geométrico es el circuncentro. Las estaciones de metro más cercanas son Les Halles y Châtelet-Les Halles.

2. En el plano, la distancia es de 6,6 cm, que corresponden a $6{,}6 \cdot 15\,000 \cdot \frac{1}{100} = 990$ metros.

3. El trapecio aproximado que forma el Museo del Louvre, mirado de oeste a este, tiene de base mayor 2, de base menor 1,5 y de altura 3 centímetros, que corresponden a 300, 225 y 450 metros, respectivamente. Por tanto, la superficie es:

$A = (300 + 225) \cdot 450 = 236\,250$ metros cuadrados

Si el aula mide 60 metros cuadrados, cabrá $\frac{236\,250}{60} = 3\,937{,}5$ veces en el museo.

El Museo del Louvre

1. Aplicando el teorema de Pitágoras, la apotema de la pirámide mide:

$$a = \sqrt{\left(\frac{35{,}42}{2}\right)^2 + 21{,}64^2} = 27{,}96 \text{ metros}$$

Por tanto, la superficie de cristal es cuatro veces el área de cada triángulo isósceles:

$$A = 4 \cdot \frac{1}{2} \cdot 35{,}42 \cdot 27{,}96 = 1980{,}69 \text{ metros cuadrados}$$

2. El volumen de una pirámide es $V = \frac{1}{3} \cdot A_{base} \cdot h$.

Despejando la altura de la pirámide:

$$105{,}38 = \frac{1}{3} \cdot 8^2 \cdot h \Rightarrow h = \frac{3 \cdot 105{,}38}{64} = 4{,}94 \text{ metros}$$

3. Actividad abierta. Cualquier opinión es válida siempre que esté argumentada. Por ejemplo:

La introducción de elementos modernos en la arquitectura clásica es una apuesta arriesgada y que sin duda generará polémica. En este caso, la pirámide produce un contraste muy acertado en mi opinión, porque, además de resultar estéticamente impactante, evoca las pirámides del antiguo Egipto, una civilización a la que el Museo del Louvre dedica una atención considerable.

Me gusta el cine

1. Precio en un día normal (dos entradas y un *combo*):

$p_n = 2 \cdot 5{,}5 + 2 = 13$ euros

Precio el día del espectador:

$$p_e = 2 \cdot 5{,}5 \cdot \left(1 - \frac{1}{5}\right) + 2 \cdot \left(1 - \frac{3}{8}\right) = 11 \cdot \frac{4}{5} + 2 \cdot \frac{5}{8} =$$

$= 10{,}05$ euros.

Gasto anual: $12 \cdot 10{,}05 = 120{,}60$ euros

Gasto anual los días normales: $12 \cdot 13 = 156$ euros

Ahorro anual: $156 - 120{,}60 = 35{,}40$ euros

2. En nuestra sala dedican un 45% al cine español, un 35% al estadounidense y un 20% al cine de otros países.

Se puede resolver midiendo los ángulos con un transportador y haciendo la proporción sobre 360°.

3. a)

Año	Espectadores totales (millones)	Espectadores de cine español (millones)	% de cine español
2005	126,0	21,0	16,7%
2006	121,6	18,7	15,4%
2007	116,9	15,7	13,4%
2008	107,8	14,3	13,3%
2009	104,4	17,5	16,8%

Nuestra sala tiene un 45% de cine español, que es aproximadamente un triple del total de los cines. Por tanto, la distribución no se corresponde con el conjunto de España.

b) La tendencia del número total de espectadores es decreciente, y la del porcentaje de cine español ha sido decreciente hasta 2009, cuando ha repuntado.

La conclusión es que la gente va cada vez menos al cine y que el cine español tiene peor acogida cada año, salvo en 2009, cuando hubo una remontada espectacular gracias a *Ágora*, de Alejandro Amenábar.

4. Actividad abierta.

No hay que valorar solo la corrección de los cálculos, sino también la organización del equipo, la calidad y completitud del trabajo estadístico y la presentación ante la clase.

Competencia 1.er nivel de concreción	Subcompetencia 2.º nivel de concreción	Descriptor 3.er nivel de concreción	Desempeño 4.º nivel de concreción	Lo consigue (4 puntos)	No totalmente (3 puntos)	Con dificultad (2 puntos)	No lo consigue (1 punto)
LINGÜÍSTICA	Comunicación oral o escrita.	Aplicar de forma efectiva habilidades lingüísticas y estrategias no lingüísticas para interactuar y producir textos orales o escritos adecuados a la situación comunicativa.	Se expresa oralmente y por escrito con corrección de contenido y forma. **Cuestiones 2.3, 3.3 y 3.4.**	Su expresión es clara, coherente y con un vocabulario apropiado.	Se comprenden bien sus ideas, pero su expresión presenta alguna deficiencia.	Le cuesta expresar sus ideas con claridad o lo hace de forma muy incompleta.	Su expresión es muy pobre o no responde a las cuestiones.
MATEMÁTICA	Razonamiento y argumentación.	Poner en práctica procesos de razonamiento que llevan a la solución de los problemas o a la obtención de la información.	Recopila información de un plano con la que afronta problemas geométricos. **Cuestión 1.**	Interpreta correctamente el plano, toma las medidas correctas y utiliza bien la escala.	Interpreta el plano, pero se equivoca al tomar alguna medida o con la escala.	Tiene dificultades para interpretar el plano y se equivoca con la escala.	No sabe interpretar el plano ni utilizar la escala, o no responde a las cuestiones.
	Uso de elementos y herramientas matemáticos.	Conocer y utilizar los elementos matemáticos básicos (distintos tipos de números, medidas, símbolos, elementos geométricos, etc.) en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana.	Maneja los elementos y las relaciones geométricas básicas en el plano y el espacio. **Cuestiones 1 y 2.**	Realiza correctamente todos los cálculos geométricos.	Realiza bien los cálculos, pero comete errores ocasionales.	Tiene dificultades para realizar los cálculos y comete errores frecuentes.	No es capaz de realizar los cálculos requeridos.
			Domina los porcentajes y los conceptos estadísticos de su nivel. **Cuestión 3.**	Resuelve todas las cuestiones sin apenas errores.	Resuelve las cuestiones con pocos errores.	Comete numerosos errores.	No sabe resolver las cuestiones planteadas.
CULTURAL Y ARTÍSTICA	Patrimonio cultural y artístico. Utilización del hecho cultural y artístico como fuente de enriquecimiento y disfrute personal y colectivo.	Tener conciencia de la evolución del pensamiento, de las corrientes estéticas, las modas y los gustos.	Demuestra juicio crítico al valorar las pirámides del Louvre en su entorno arquitectónico. **Cuestión 2.3.**	Al margen de su opinión, realiza una crítica justificada del contraste de estilos.	Realiza una reflexión válida, pero poco justificada o con defectos de coherencia.	Realiza una reflexión pobre, arbitraria o con incoherencias.	No realiza una reflexión aceptable o no responde a la cuestión.
TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y COMPETENCIA DIGITAL	Uso de las herramientas tecnológicas.	Identificar y utilizar las TIC como medio de relación y comunicación, y para transmitir y generar información y conocimiento.	Realiza una presentación coherente que cumple todos los requisitos en PowerPoint u otra herramienta. **Cuestión 3.4.**	Su presentación es completa y el formato y los gráficos están cuidados.	Su presentación es válida, aunque incompleta en algunos puntos o con defectos de forma.	Aunque cubre los objetivos, su presentación es incompleta y poco cuidada.	Su presentación no es admisible o no realiza ninguna presentación.
AUTONOMÍA E INICIATIVA PERSONAL	Liderazgo.	Saber organizar el trabajo en equipo: gestionar tiempos y tareas.	Trabaja en equipo de forma constructiva y aportando ideas. **Cuestión 3.4.**	Lidera el equipo o es muy colaborativo y aporta ideas útiles.	Es colaborativo y aporta ideas, aunque no siempre acertadas.	Es pasivo y no hace grandes aportaciones al equipo.	No participa en el equipo.

Proyecto editorial: **Equipo de Educación Secundaria del Grupo SM**

Autoría: **Juan Antonio Trevejo, Miguel Ernesto López**

Colaboración y edición: **Javier Calvo**

Corrección: **Ricardo Ramírez**

Ilustración: **Modesto Arregui, José Luis Navarro, Javier Andrada, Marta Costa Virgili, Diego García Tirado, Ángel Sánchez Trigo**

Fotografía: **María Pía Hidalgo/Archivo SM; Andrew Ward/PHOTODISC; EFE; AGE FOTOSTOCK**

Diseño: **Pablo Canelas, Alfonso Ruano**

Maquetación: **Safekat, S. L.**

Coordinación de diseño: **José Luis Rodríguez**

Coordinación editorial: **Josefina Arévalo**

Dirección del proyecto: **Aída Moya**

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra, a excepción de las páginas que incluyen la leyenda de "Página fotocopiable".

© Ediciones SM
Impreso en España – Printed in Spain