



MATEMÁTICAS · 4º ESO

MATERIAL DEL ALUMNO

▪ Marta ▪ 2026-07-20

Proporcionalidad — Matemáticas

Objetivo

Al final del proyecto, el equipo presentará y defenderá ante la comisión de sostenibilidad y la coordinación de la Feria STEAM un informe de decisión con un prototipo infográfico de compra y montaje de 240 kits que responda a la pregunta: ¿cómo justificar un plan matemáticamente válido, viable y transparente?

Gancho

Reto real: La comisión de sostenibilidad del centro necesita decidir cómo preparar 240 kits de bienvenida para la Feria STEAM. Debes ayudar a justificar una compra y una organización del montaje que puedan defenderse con datos, no con intuiciones. Escribe una primera postura: «Para decidir bien, primero comprobaría _____».

Pregunta motriz: ¿Cómo podemos justificar ante la comisión de sostenibilidad un plan de compra y montaje de 240 kits que sea matemáticamente válido, viable y transparente?

Esta pregunta impulsará todo lo que construyas durante el proyecto; hoy la pones en marcha.



- ¿Qué significa que dos razones sean equivalentes?
- ¿Cómo representas una relación entre dos cantidades mediante una tabla, una expresión y una gráfica?
- ¿Qué información necesitas distinguir entre un coste por unidad y un coste fijo?

Representación

1. ENCARGO DEL PROYECTO

Encargo del proyecto: Completa en tu cuaderno el encabezado de vuestro producto final: un informe de decisión y un prototipo infográfico para la comisión de sostenibilidad y la coordinación de la Feria STEAM. El producto será sólido si modela correctamente las relaciones, comprueba los resultados con más de una representación, justifica la decisión con fuentes y cálculos, considera su viabilidad y comunica el razonamiento con claridad. También se valorará el proceso: participación responsable, revisión de evidencias e incorporación de comentarios.

La pregunta motriz (la pregunta abierta que orienta el proyecto) es: «¿Cómo podemos justificar ante la comisión de sostenibilidad un plan de compra y montaje de 240 kits que sea matemáticamente válido, viable y transparente?». Marca en el encabezado quién recibirá vuestro producto y qué decisión deberá poder tomar con él.

El reto conecta disciplinas STEAM: S, el posible impacto de materiales y residuos que debéis indagar; T, la representación organizada de datos; E, la optimización del montaje; A, la claridad visual del prototipo; M, los modelos de proporcionalidad, cálculos y gráficas. Anota en tu cuaderno cuál de estas conexiones necesita más investigación.

2. LO QUE NECESITAS AVERIGUAR

Lo que necesitas averiguar: Transforma la pregunta motriz en preguntas que tu equipo pueda investigar. Propón y escribe versiones propias de estas tres líneas de indagación:



- ¿Qué evidencia permitiría decidir si una relación entre número de kits y coste es directamente proporcional, inversamente proporcional o no proporcional?
- ¿Qué modelo, tabla y gráfica permitirían comprobar una recomendación para 240 kits y detectar una afirmación publicitaria que no esté demostrada?
- ¿Cómo cambiaría el plan de montaje si cambia el número de personas que trabaja y qué criterio de viabilidad debería acompañar al coste?

Inicia un Muro de necesidades (lista visible de lo que aún necesitáis investigar) con tres preguntas que no podáis responder todavía sin analizar datos o fuentes.

La figura presenta dos modelos de coste: $y = 2,50x$ y $y = 2,25x + 75$, donde x representa el número de kits e y el coste en euros. En vuestro cuaderno, señala qué información necesitaríais comprobar antes de decidir si cada modelo responde a una proporcionalidad directa. No escribas todavía una conclusión final: formula una conjetura y la evidencia que necesitarías para comprobarla.

3. RUTA DEL PROYECTO

Ruta del proyecto: Traza una línea de progreso y deja espacio para las pruebas, cambios y acuerdos del equipo.

- **Fase 2 — Investigación:** analizaréis presupuestos, tiempos de montaje y fuentes; completaréis una matriz de análisis de fuentes y argumentos CER.
- **Fase 3 — Creación:** elaboraréis el informe y el prototipo infográfico; registraréis hipótesis, boceto, materiales, datos de prueba e iteraciones en el cuaderno de ingeniería.
- **Fase 4 — Presentación:** defenderéis vuestra propuesta ante la audiencia y aplicaréis el protocolo de compañeros críticos para revisar argumentos y mejorar el producto.
- **Fase 5 — Reflexión:** evaluaréis la validez de la decisión, el proceso de equipo y qué evidencia os hizo revisar una primera idea.



Añade un primer hito a tu línea: «Plan de investigación acordado antes de _____».

VOCABULARIO OPERATIVO

- **Proporcionalidad directa:** relación entre dos magnitudes en la que, para $x \neq 0$, el cociente $\frac{y}{x}$ es constante; se modela como $y = kx$.
- **Proporcionalidad inversa:** relación entre dos magnitudes en la que el producto $x \cdot y$ es constante; se modela como $y = \frac{k}{x}$, con $x \neq 0$.
- **Razón de proporcionalidad:** constante k que relaciona las dos magnitudes en un modelo proporcional.
- **Coste fijo:** cantidad que se suma al coste por unidad y no depende del número de unidades.
- **Evidencia:** dato, cálculo o fuente que permite respaldar o cuestionar una afirmación.

Figura (descripción): «Coste de dos presupuestos de kits» — Gráfica de funciones con eje horizontal «Número de kits» de 0 a 300 y eje vertical «Coste (€)» de 0 a 850. Representa y etiqueta los modelos $y = 2,50x$ y $y = 2,25x + 75$, con los puntos (0,0), (0,75), (100,250), (100,300), (200,500) y (200,525). Incluye un espacio de anotación titulado «Conjetura y evidencia» que el alumnado completa con la relación que investigará y el dato que necesita comprobar.

Término	Definición
Proporcionalidad directa	Relación entre dos magnitudes en la que, para $x \neq 0$, el cociente $\frac{y}{x}$ es constante; se modela como $y = kx$.
Proporcionalidad inversa	Relación entre dos magnitudes en la que el producto $x \cdot y$ es constante; se modela como $y = \frac{k}{x}$, con $x \neq 0$.
Razón de proporcionalidad	Constante k que relaciona las dos magnitudes en un modelo proporcional.



Término	Definición
Coste fijo	Cantidad que se suma al coste por unidad y no depende del número de unidades.
Evidencia	Dato, cálculo o fuente que permite respaldar o cuestionar una afirmación.

Práctica guiada

- Convertid la pregunta motriz en dos o tres preguntas investigables. Deben ayudaros a decidir si cada relación del reto es directa, inversa o no proporcional y a justificar una propuesta viable.
- Contrato de equipo:** Dibujad una primera casilla titulada «Contrato de equipo». Asignad y escribid una responsabilidad concreta para cada integrante: coordinación, análisis matemático, verificación de fuentes y diseño-comunicación. Añadid dos normas de trabajo y un acuerdo para resolver desacuerdos con evidencias.
- Muro de necesidades:** Dibujad una segunda casilla titulada «Lo que necesitamos averiguar». Escribid al menos tres notas con el marco: «Necesitamos averiguar _____ para poder decidir _____». Marcad cuál requiere un cálculo, cuál una comprobación de proporcionalidad y cuál una valoración de impacto o viabilidad.
- Hitos del proyecto:** En una tercera casilla, planificad Investigación, Creación y Presentación. Para cada fase, anotad un entregable parcial, una fecha y la evidencia que demostraría que vais por buen camino. Reservad en Presentación un momento de compañeros críticos: cada equipo recibirá dos comentarios basados en evidencias, una pregunta y una propuesta concreta de mejora.
- Justificación del plan:** En una cuarta casilla, escribid por qué vuestras subpreguntas y vuestros hitos permiten responder a la misma pregunta motriz. No basta con repartir tareas: explicad qué decisión matemática podrá fundamentar cada evidencia.



6. Preparad vuestro plan para compararlo con el de otros equipos. Compartid solo dos o tres planes con el grupo y contrastad cómo equipos distintos investigarán la misma pregunta motriz.

Agrupamiento: Equipos heterogéneos de cuatro estudiantes. *Entregable:* Plan de proyecto escrito del equipo: subpreguntas, contrato de equipo, muro de necesidades y cronograma de hitos.

Transferencia independiente

Tu primer paso de investigación: Elegid cómo repartir el dossier para que cada integrante analice una evidencia distinta relacionada con su rol.

Selecciona una fuente o un dato del dossier, contrástalo mediante una tabla, una expresión, una gráfica o un cálculo que consideres adecuado y decide qué relación debes comprobar.

Completa tu fila de la matriz de análisis de fuentes y redacta un CER breve. Tu entrega individual de hoy debe contener: una fuente consultada, un hallazgo verificable y una línea que explique cómo ese hallazgo mejora el informe y el prototipo de propuesta del equipo.

Después, comparte tu hallazgo con el equipo. Entre todos, decidid qué supuesto debéis investigar después antes de recomendar una opción a la comisión de sostenibilidad.

Contexto nuevo: **Dossier inicial del reto: Feria STEAM**

Fuente A — Presupuesto de la cooperativa de montaje: «Cada kit cuesta 2,50 € y no hay coste fijo de entrega». Autor: cooperativa que ofrece el servicio. Interés identificable: conseguir el contrato.

Fuente B — Anuncio de la empresa de suministros: «Somos la opción más barata para cualquier pedido». Precio indicado: 2,25 € por kit más 75 € de entrega. Autor: empresa de suministros. Interés identificable: vender su oferta; la afirmación publicitaria debe comprobarse con datos.

Fuente C — Registro del equipo de montaje: «Preparar los 240 kits requiere 480 minutos de trabajo en total. Si todas las personas trabajan al mismo ritmo, el tiempo se reparte entre quienes montan». Autor: organización de la



Feria STEAM. Interés identificable: coordinar los turnos.

Matriz de análisis de fuentes: Fuente | Autor | Interés | Evidencia numérica | Conclusión provisional | Fiabilidad.

CER: Afirmación, Evidencia y Razonamiento. Formula una afirmación provisional, cita un dato o cálculo y explica por qué ese dato respalda tu afirmación.

Alertas para revisar argumentos: falacia de autoridad: aceptar una afirmación solo por quién la dice; generalización apresurada: concluir sobre todos los casos con pocos datos; falso dilema: presentar dos opciones como si no hubiera más alternativas.

Cierre

Compromiso público del equipo: Completad por escrito: «Nuestra pregunta motriz es _____; presentaremos _____ para _____; nuestro siguiente hito es _____ antes de _____; la evidencia que necesitamos conseguir primero es _____».

Preparad una lectura de 30 segundos. Escuchad los compromisos de dos o tres equipos y anotad una idea que os ayude a mejorar vuestro propio plan.

Evaluación formativa

Pregunta de salida: ¿Podría vuestro producto final mostrarse a la comisión de sostenibilidad y sostener una decisión real? Escribe una cosa que todavía no sabes y que debéis investigar primero.

Criterio de evaluación:



Criterio de evaluación	Inicio	En proceso	Conseguido
Producto y audiencia	Nombra solo el tema o una idea general.	Nombra un producto, pero la audiencia es vaga o implícita.	Nombra un producto auténtico y su audiencia real con claridad.
Pregunta investigable	Plantea una duda demasiado amplia o cerrada.	Formula una pregunta, pero aún no guía la investigación del proyecto.	Formula una pregunta abierta que orienta decisiones y evidencias.
Viabilidad matemática	No relaciona datos, modelo o cálculo con la decisión.	Relaciona algunos datos, pero sin justificar la opción elegida.	Usa datos o modelos para justificar una decisión viable.
Claridad del compromiso	El compromiso es incompleto o no se puede comprobar.	El compromiso menciona pasos, pero no fecha ni evidencia.	Incluye hito, fecha y evidencia concreta de avance.

Diferenciación

Apoyo: Si tu equipo se atasca, divide la pregunta motriz en partes más pequeñas, asigna un rol claro a cada miembro y fija un hito antes de empezar a investigar para no quedarte mirando una página en blanco. Si escribir te cuesta, puedes demostrarlo explicándolo en voz alta a un compañero o al docente, o completando un organizador con casillas breves y un dibujo etiquetado.



Para avanzar sin bloquearte, usa estas frases: «Queremos averiguar

_____», «Mi rol es _____», «Necesitamos comprobar _____
antes de decidir _____».

Ampliación: Si termináis pronto, convertid vuestra propuesta en una segunda versión más ambiciosa: añadid una comparación entre dos planes posibles y explicad cuál sería más transparente para la comisión de sostenibilidad, o plantea una subpregunta más difícil sobre cómo cambiaría la decisión si variara el número de kits o de personas que montan.

Apoyo lingüístico: Apóyate en el glosario operativo para usar con precisión proporcionalidad directa, proporcionalidad inversa, razón de proporcionalidad, coste fijo y evidencia.

Empieza cada subpregunta y cada frase de rol con un marco claro:

«Queremos averiguar _____», «Mi rol es _____», «Esto lo sabemos porque _____». Si necesitas apoyo, traduce primero la idea a una frase corta y luego conviértela en una pregunta investigable.

CÓMO SE PERSONALIZÓ ESTE DOCUMENTO

Metodología de este material (Aprendizaje Basado en Proyectos) → estructurado como un proyecto: una pregunta motriz guía el trabajo hacia un producto final.

Pedagogía del centro (Colegio Demo TTA · STEAM-ABP) → Pensamiento Crítico, Educación Emocional, STEAM, Laico / Aconfesional, International inquiry, Estimulación Temprana, Aprendizaje Autónomo, Inmersión Lingüística, Atención a la Diversidad, Orientación Católica.

Estos sellos reflejan los parámetros con que se generó el material, no el grado en que la IA los siguió.

Material generado con asistencia de inteligencia artificial. El docente es responsable de revisar, adaptar y validar el contenido antes de su uso en aula.