

¿Cuánto cuesta el agua que consumimos en el instituto?



José Aurelio Pina Romero
IES Sant Blai -Alacant

1. Contextualización

El agua es un recurso esencial, y su gestión implica costes que a menudo pasan desapercibidos. En esta actividad, analizaremos la **factura real del agua del instituto** para comprender cómo se calcula el importe a pagar según el consumo. Usaremos herramientas matemáticas, tecnológicas y de investigación para **simular facturas, representar gráficamente funciones por tramos, realizar cálculos, y relacionar el consumo con la sostenibilidad** y los **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)**.

2. Objetivos de aprendizaje

- Comprender el contenido de una factura de agua y su estructura.
- Modelizar matemáticamente los tramos de consumo y sus precios mediante funciones definidas a trozos.
- Aplicar el cálculo con funciones lineales.
- Usar hojas de cálculo para simular facturas reales.
- Utilizar GeoGebra para representar funciones.
- Investigar y reflexionar sobre el consumo de agua en diferentes ámbitos.
- Relacionar el consumo responsable con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

3. Tarea final

Deberás realizar las siguientes tareas:

- **Simular una factura de agua** utilizando una hoja de cálculo que permita calcular el coste según el consumo.
- **Responder a una serie de preguntas** relacionadas con el consumo, el cálculo del importe, el consumo medio y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
- **Modelizar matemáticamente los tramos de facturación** mediante una función definida a trozos y representarla gráficamente con GeoGebra.
- **Elaborar una infografía** que comunique de forma visual, clara y sintética los resultados más relevantes del trabajo.

- **Redactar un informe final** que recoja y justifique todo el proceso realizado, incluyendo explicaciones, cálculos, gráficas y reflexiones. Este informe deberá estar bien estructurado, redactado con claridad y entregarse en **formato PDF**.

4. Actividades paso a paso

♦ Fase 1: Comprensión de la factura

✦ *Actividad 1: Describe el contenido de una factura de agua real.*

- Analiza una factura del instituto (proporcionada o simulada).
- Explica paso a paso cada una de las siguientes secciones:
 1. Datos de identificación y contacto
 2. Datos del abonado
 3. Datos de la factura
 4. Dirección postal
 5. Desglose de servicios facturados
 6. Avisos
 7. Lecturas
 8. Tarifas aplicadas
 9. Identificación bancaria

♦ Fase 2: Simulación del coste

✦ *Actividad 2: Confecciona una hoja de cálculo que calcule el importe de la factura según el consumo.*

- Crear una hoja de cálculo con tramos de consumo y tarifas.
- Permitir introducir el número de metros cúbicos consumidos y que se calcule

♦ Fase 3: Resolución de problemas

✦ *Actividad 3: Contesta las siguientes preguntas matemáticas y de investigación:*

- a) ¿Cuánto pagará el instituto si el consumo es de **120 metros cúbicos**?

b) Modeliza mediante una **función definida a trozos** los tramos de consumo. Representa gráficamente esta función con **GeoGebra**. Guarda el enlace o imagen.

c) Si se han pagado **1300 euros**, ¿cuántos metros cúbicos de agua se han consumido?

d) Investiga:

- ¿Cuál es el **consumo medio por hogar en España**?
- ¿Y en un **centro educativo**?
- ¿Y en un **centro sanitario**?

e) Estudia el **consumo de agua en tu casa**.

- ¿Es elevado?
- ¿Es acorde con el consumo medio?
- Relaciónalo con los **ODS**, especialmente el número 6: Agua limpia y saneamiento.

5. Producto final: Infografía e informe

✦ Actividad 4: Elaboración de una infografía

- Diseña una infografía que recoja la información más relevante de tu trabajo.
- Herramientas sugeridas: Canva, Genially, PowerPoint o Google Slides.
- Debe ser **visual, clara y sintética**.
- **Incluir:**
 - Resumen de la factura del agua (estructura y coste).
 - Gráfico de la función definida a trozos (con eje consumo € vs. m³).
 - Consumo real del instituto (o tu hogar) y consumo medio (hogares, centro educativo y sanitario).
 - Relación con los **ODS** (en especial ODS 6: Agua limpia y saneamiento).

✦ Actividad 5: Informe final

- Redacta un **informe en PDF** que documente todo el proceso paso a paso.
- **Estructura mínima:**
 1. Portada e índice
 2. Introducción y objetivos
 3. Descripción de la factura de agua

4. Hoja de cálculo: metodología y capturas
5. Resolución de preguntas (a, b, c, d y e)
6. Conclusiones y reflexiones (incluyendo ODS)
7. Bibliografía/webgrafía
8. Anexos (plantillas, capturas de GeoGebra, tablas adicionales...)

6. Materiales a entregar

| Documento | Formato |
|---------------------------|--|
| 1. Hoja de cálculo | Excel u hoja de cálculo de Google |
| 2. Informe escrito | PDF (con portada, índice, secciones numeradas, bibliografía/webgrafía) |
| 3. Representación gráfica | Enlace de GeoGebra o imagen insertada en el informe |
| 4. Infografía | Imagen o presentación (PDF, JPG o enlace) |

7. Entrega

- **Plazo:** desde el 12 de febrero hasta el 4 de marzo.
- Subida a través del aula virtual (AULES) en el apartado correspondiente.
- El archivo debe llamarse con el siguiente formato:
"FacturaAgua_NombreApellidos.pdf"

Plan de trabajo: día a día

Periodo: del 12 de febrero al 4 de marzo

Duración estimada: 8 sesiones de clase

Objetivo: Desarrollar y entregar el proyecto “¿Cuánto cuesta el agua que consumimos?”

◆ **Sesión 1 – Introducción a la tarea**

- Presentación de la situación de aprendizaje.
- Visualización de una factura de agua real (preferiblemente del centro).
- Explicación de los apartados de la factura.
- Lectura y comprensión del documento completo del proyecto.
- Creación de grupos (si se trabaja en parejas o grupos pequeños).

 Tarea para casa (opcional): Comenzar a buscar datos sobre consumo doméstico o del hogar.

◆ **Sesión 2 – Análisis de la factura**

- Actividad 1: Análisis de los contenidos de la factura.
- Rellenado de una tabla resumen con los diferentes apartados.
- Revisión y puesta en común con la clase.

 Producto parcial: apartado 3 del informe (Descripción de la factura).

◆ Sesión 3 – Simulación con hoja de cálculo

- Actividad 2: Introducción a la hoja de cálculo.
- Explicación de cómo aplicar los tramos de tarifas.
- Asistencia guiada para crear fórmulas y tablas.
- Prueba con diferentes consumos: 50, 80, 120 m³...

 Producto parcial: hoja de cálculo funcional + capturas para el informe.

◆ Sesión 4 – Función definida a trozos

- Actividad 3 (a y b): Explicación de cómo modelizar el coste con una función definida a trozos.
- Ejercicios guiados para construir la función según los tramos.
- Representación gráfica con GeoGebra (uso en el aula o trabajo autónomo).

 Producto parcial: función definida a trozos + gráfica en GeoGebra.

◆ Sesión 5 – Resolución de problemas matemáticos

- Actividad 3 (c): Invertir la función para calcular m³ a partir de 1300 €.
- Actividad 3 (d): Inicio de la investigación sobre el consumo medio de agua.
- Reparto de fuentes fiables para buscar (INE, MITECO, OMS...).

 Producto parcial: respuestas a las preguntas a, b, c y parte de la d.

◆ Sesión 6 – Consumo en casa y reflexión con los ODS

- Actividad 3 (e): Comparación del consumo real del hogar con los datos medios.
- Debate en clase: ¿consumimos más o menos? ¿Cómo podemos reducir el consumo?
- Conexión con el ODS 6: Agua limpia y saneamiento.

 Producto parcial: respuestas d y e del informe.

◆ Sesión 7 – Infografía y redacción del informe

- Actividad 4 y 5: Introducción a herramientas de infografía (Canva, Genially...).
- Asesoramiento sobre estructura del informe (uso de plantilla si se proporciona).
- Distribución del trabajo por secciones (si es en grupo).

 Producto parcial: borradores del informe e infografía.

◆ Sesión 8 – Revisión final y entrega

- Lectura cruzada entre grupos: revisión por pares.
- Comprobación de requisitos de entrega: nombre del archivo, formato, contenido mínimo.
- Dudas de última hora.
- Subida final a Aules.

Entrega del proyecto completo antes del 4 de marzo

8. Rúbrica de evaluación

| | Nivel Excelente (4) | Nivel Bueno (3) | Nivel Satisfactorio (2) | Nivel Insuficiente (1) |
|---|--|--|---|---|
| Claridad y precisión (contenido de la factura) | La descripción es clara, detallada y precisa, explicando todos los componentes de la factura del agua. | La descripción es clara y explica la mayoría de los componentes de la factura del agua, con algunos detalles faltantes. | La descripción es comprensible, pero faltan varios detalles importantes sobre los componentes de la factura. | La descripción es incompleta o confusa, con muchos componentes de la factura omitidos o mal explicados. |
| Corrección matemática (función definida a trozos) | La función definida a trozos es correcta y refleja con precisión los diferentes tramos de la factura del agua. | La función definida a trozos es mayormente correcta, con un pequeño error que no afecta significativamente la precisión. | La función definida a trozos tiene varios errores, pero la idea general es comprensible. | La función definida a trozos es incorrecta y no refleja adecuadamente los tramos de la factura. |
| Exactitud y funcionalidad (confección de la hoja de cálculo) | La hoja de cálculo es precisa, funcional y permite calcular correctamente el precio del agua por tramos. | La hoja de cálculo es mayormente precisa y funcional, con pequeños errores que no afectan gravemente los cálculos. | La hoja de cálculo tiene errores significativos, pero es funcional para entender el concepto de cálculo por tramos. | La hoja de cálculo es incorrecta y/o no es funcional para calcular el precio del agua por tramos. |
| Respuesta a la pregunta a | Calcula correctamente el costo del consumo de 120 metros cúbicos con explicaciones detalladas. | Calcula correctamente el costo del consumo de 120 metros cúbicos, con mínimas explicaciones. | Calcula el costo del consumo de 120 metros cúbicos con algunos errores y/o explicaciones faltantes. | No calcula correctamente el costo del consumo de 120 metros cúbicos y/o la explicación es insuficiente. |

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| <p>Respuesta a la pregunta b</p> | <p>La función definida a trozos y su representación en GeoGebra es correcta y completa, mostrando claramente el número de metros cúbicos consumidos por 1300 euros.</p> | <p>La función definida a trozos y su representación en GeoGebra es mayormente correcta, con mínimos errores que no afectan la comprensión general.</p> | <p>La función definida a trozos y su representación en GeoGebra tiene errores significativos, pero muestra una comprensión general del problema.</p> | <p>La función definida a trozos y/o su representación en GeoGebra es incorrecta o insuficiente.</p> |
| <p>Investigación sobre el consumo medio (pregunta d)</p> | <p>La investigación es completa y precisa, con datos claros sobre el consumo medio en hogares, centros educativos y sanitarios, y referencias adecuadas.</p> | <p>La investigación es mayormente completa y precisa, pero carece de algunos detalles o referencias adecuadas.</p> | <p>La investigación tiene datos, pero no es completa ni precisa, faltan varios detalles importantes y/o referencias.</p> | <p>La investigación es insuficiente o incorrecta, con datos faltantes o incorrectos y sin referencias adecuadas.</p> |
| <p>Estudio del consumo de agua en casa (pregunta e)</p> | <p>El estudio es completo, comparando detalladamente el consumo de agua en casa con el consumo medio en España, y relacionando de forma clara y precisa con los ODS.</p> | <p>El estudio es bueno, comparando el consumo de agua en casa con el consumo medio en España, y relacionando con los ODS, aunque con algunos detalles faltantes.</p> | <p>El estudio es parcial, con una comparación superficial del consumo de agua en casa con el consumo medio en España, y una relación general con los ODS.</p> | <p>El estudio es insuficiente, con poca o ninguna comparación del consumo de agua en casa con el consumo medio en España, y sin relación clara con los ODS.</p> |
| <p>Estructura y organización (informe escrito)</p> | <p>El informe está bien estructurado con portada, índice, hojas numeradas, webgrafía, bibliografía y apéndices si corresponde. Cada sección está claramente delineada.</p> | <p>El informe está bien estructurado con la mayoría de los elementos requeridos, pero con algunos detalles menores faltantes.</p> | <p>El informe tiene una estructura básica pero falta alguno de los elementos requeridos y/o la organización es deficiente.</p> | <p>El informe carece de estructura clara y/o falta varios de los elementos requeridos.</p> |

Competencias específicas trabajadas

Competencia específica 1. Resolver problemas utilizando diferentes representaciones, estrategias y herramientas matemáticas, y valorar la coherencia de las soluciones.

Competencia específica 2. Interpretar y modelizar situaciones reales mediante herramientas matemáticas (tablas, gráficos, fórmulas, funciones...), extrayendo y analizando información útil para tomar decisiones fundamentadas.

Competencia específica 3. Analizar e interpretar mensajes con contenido cuantitativo, gráfico o simbólico, y comunicar conclusiones con claridad, utilizando lenguaje matemático y herramientas TIC.

Competencia específica 5. Utilizar la tecnología de manera eficiente y crítica para representar, modelizar, calcular o simular situaciones matemáticas reales.

Competencia específica 6. Mostrar actitud crítica, perseverancia y autonomía en la resolución de tareas matemáticas, participando de forma activa y responsable.

Saberes básicos trabajados

Bloque 1: Resolución de problemas

- Estrategias personales en la resolución de problemas: análisis del enunciado, organización de los datos, estimación de resultados.
- Validación y comunicación de resultados.
- Modelización de situaciones reales mediante expresiones algebraicas o funciones.

Bloque 2: Números y Álgebra

- Números reales. Notación científica. Intervalos.
- Porcentajes y proporcionalidad en contextos reales: tarifas, tramos, escalados.
- Expresiones algebraicas en contextos reales: fórmulas con parámetros, funciones definidas a trozos.

Bloque 3: Funciones

- Funciones reales de variable real. Interpretación contextual.
- Representación gráfica de funciones: análisis de crecimiento, continuidad y comportamiento por tramos.
- Funciones definidas a trozos: interpretación en contextos reales (tarifas por tramos).

Bloque 6: Educación financiera y consumo responsable

- Análisis y comparación de facturas domésticas: interpretación de conceptos (cuota fija, variable, consumo, impuestos...).
- Consumo responsable: hábitos sostenibles y relación con los ODS.
- Aplicación de herramientas digitales para el cálculo y la simulación de costes.