

ACTIVIDAD: La corona del rey Hierón II

Etapas curso	Educación Secundaria Obligatoria Primer curso
Área/materia	Ciencias de la Naturaleza La materia: Diferenciación de materiales por su densidad
Destreza/Objetivo	Autorregulación del proceso lector Cooperar en grupos socialmente heterogéneos Análisis e interpretación utilizando información del texto y los conocimientos previos Producción de un texto narrativo Expresión oral Análisis e interpretación de un problema en función de un determinado contexto histórico.
Tiempo de realización	2 sesiones
Contenidos	Instrumentos de medida. Densidad
Competencia	Científica Comunicativa Aprender a aprender Autonomía personal
Perfil del alumnado	Cualquiera
Materiales anexados	Hoja actividades alumno (anexo 1) Texto completo (anexo 2)
Autoría	Begoña Oliveras

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

1. Antes de la lectura

Actividad 1,2 y 3

A continuación, vamos a leer la introducción de un texto histórico que nos narra un suceso que le ocurrió el rey Hierón II de Siracusa en el año 275 a.c.

El rey Hierón II había encargado una nueva corona de oro a un orfebre entregándole un lingote como materia prima. Hierón, hombre práctico, había medido con exactitud la masa del lingote y midió, después, la masa de la corona que recibió. Las dos medidas eran exactamente iguales. ¡Buen negocio!

Pero luego se sentó y meditó. Tal vez el orfebre había sustraído una pequeña cantidad de oro, no demasiado, y la había sustituido por una masa igual de cobre, mucho menos valioso. La aleación resultante seguiría conservando el aspecto de oro puro. Hierón habría sido estafado.

La idea de que le engañaran le gustaba tanto como a cualquiera, pero no sabía la forma de averiguar con seguridad si le habían timado o no. Era difícil castigar al orfebre por una simple sospecha. ¿Qué hacer?

1. Definir las palabras siguientes: orfebre, lingote, materia prima y aleación.
2. Imaginaros que sois el rey Hieron II. Hierón II fue rey de Siracusa, Sicilia (ahora Italia). Y estáis en el año 275 a.c.
 - a) ¿Qué instrumentos de medida pensáis que podían haber en la época?
 - b) ¿Como resolverías el problema? ¿Dónde buscaríais información? Escribir una posible solución pensando en la época. (Pensar que no podéis romper la corona)
3. Ahora sois alumnos de 1 ESO del año 2008. ¿Cómo resolverías el problema?

Las actividades propuestas para realizar antes de la lectura tienen varias finalidades. En primer lugar, motivar la lectura del texto, el hecho de plantear un interrogante estimula la lectura para buscar la solución. En segundo lugar, acerca al alumnado a los objetivos de la actividad, ayudando a activar los conocimientos previos que necesita para entender la lectura. El hecho de comentar que se trata de un texto histórico que narra una historia, permite activar los conocimientos previos respecto al tipo de texto que se va a leer, en este caso una narración, que es muy diferente a una argumentación o un artículo de prensa.

La profesora lee la introducción y a continuación, en grupos de cuatro alumnos organizados al azar, se realizan el resto de las actividades. Es importante que los alumnos entiendan que al trabajar en grupos cooperativos les obliga a discutir y a negociar sus ideas y que finalmente tienen que escribir las respuestas cuando se hayan puesto de acuerdo

La primera actividad (Definir las palabras siguientes: orfebre, lingote, materia prima y aleación) tiene una doble finalidad. La primera es ser conscientes que muchas palabras se pueden inferir a través del contexto, y por lo tanto, no siempre es imprescindible ir al diccionario a buscarlas. La segunda es que trabajen las palabras claves que salen en el texto y a la vez activar los conocimientos previos del alumnado.

Si el profesor lo considera conveniente puede pedir al alumnado la búsqueda de estas palabras en el diccionario para validar que sus inferencias han sido correctas.

La segunda actividad pretende situar al alumnado en un contexto histórico determinado y representarse las dificultades para resolver el problema en dicho contexto, respondiendo a uno de los objetivos. El hecho de pensar en los instrumentos de medida que podían utilizar en la época les ayuda a situarse (con anterioridad los alumnos ya han estudiado instrumentos de medida, en lecciones anteriores). Es importante que el alumnado se plantee posibles estrategias a aplicar en la resolución del problema teniendo en cuenta los conocimientos e instrumentos conocidos en la época. La discusión y puesta en común entre toda la clase puede ayudar a situar al alumnado en el contexto histórico, así como la introducción por parte del profesor/a de hechos históricos en que la medida fuera necesaria. Puede ser de interés discutir y recordar que las primeras medidas de longitud se hacían con partes del cuerpo y los problemas que esto pudiera conllevar. Se puede hablar de cuando se descubrió el primer termómetro, la primera balanza etc.... Toda esta reflexión ayuda al alumnado a situarse en el contexto y a darse cuenta de la dificultad de algunos descubrimientos por falta de instrumentos de medida apropiados. También se puede animar al alumnado a buscar en que año cuándo se utilizó la primera balanza o el primer termómetro...

Respecto a la actividad 3(¿Cómo resolverías el problema en la actualidad?) pretende activar los conocimientos de ciencia que el alumnado dispone. En la puesta en común se deberá guiar la discusión hacia las propiedades características de la materia. El profesor/a puede ayudar haciendo preguntas (¿Cómo identificar una sustancia? ¿Cómo sabemos que el agua es agua?, etc.....).

Esta primera parte puede realizarse aproximadamente en 30 minutos

2. La lectura

4. Leer el texto y escribir la idea principal de cada párrafo
5. ¿Por qué expresión se puede sustituir “Eureka”?
6. En este texto narrativo se explican dos historias. Busca cuáles son y explica sus desenlaces

Una vez que el alumnado ha consensuado el objetivo de la lectura, se les pide que en los mismos grupos realicen los ejercicios 4, 5 y 6. En voz alta un alumno lee todo el texto, a continuación, cada grupo se organiza para decidir cómo releer el texto para poder buscar la idea principal de cada párrafo y así resolver la actividad 4. Pueden hacer lectura individual y silenciosa de cada párrafo y luego discutirlo o bien que uno de ellos lea el párrafo y discutirlo entre todos. Es conveniente que el mismo alumnado regule su proceso de lectura. El hecho de hacerles buscar la idea principal de cada párrafo les obliga a discutir, pensar y por tanto comprender todo el texto.

La actividad 5, igual que en la actividad 1, es para ayudar a la comprensión del texto. El contexto debe ayudar a comprender el significado de una palabra desconocida para ellos.

La actividad 6 está orientada a que el alumnado pueda distinguir dos historias en el texto y ayudarles a centrarse en el campo de la ciencia. Muchas veces el alumnado lee un texto y no se sitúa desde el marco de la ciencia. Hay que ayudarles a mirar desde la ciencia.

Esta actividad puede realizarse en 15 minutos

3. Después de la lectura

Una vez leído y comprendido el texto, se continúa con la realización del cuestionario.

7. ¿Con qué dificultades se encontró Arquímedes que ahora tú no te encontrarías?
8. Explica con tus palabras a un compañero que no se ha leído el texto el experimento que hizo Arquímedes para demostrar que la corona no era de oro

La actividad 7 es para valorar el papel del protagonista para resolver el problema en su contexto histórico. Es importante discutir con el alumnado que la ciencia evoluciona y que los avances científicos van acompañados de avances tecnológicos.

La actividad 8 es para detectar si se ha comprendido el experimento que hizo Arquímedes. Si son capaces de explicarlo a un compañero es que ha sido comprendido e integrado.

9. ¿Qué propiedad característica que hemos estudiado hace referencia el texto?

En ningún momento el texto habla de la densidad, esta propiedad característica se tiene que inferir de la lectura. Es importante que esta última pregunta se discuta en clase. El profesor/a puede hacer preguntas como ¿es posible que masas iguales de distintas sustancias ocupen el mismo volumen? ¿Por qué? El concepto de densidad es un concepto difícil de entender, el alumnado necesita discutir sus dudas para comprenderlo.

Estas tres actividades se pueden realizar aproximadamente en 15 minutos

10. Ejecutaron al orfebre. Había engañado al rey. Escribe un texto explicando de manera razonada por que la corona no era toda de oro. Puedes hacer una narración.

Recuerda el esquema de un texto narrativo

Situación inicial: Descripción de la situación inicial (¿qué problema tenía el rey y a quien recurrió?)

Nudo: Pasan cosas

Algún hecho hace pensar que habrá solución

Desenlace: Las cosas se van resolviendo (escribe de manera razonada el descubrimiento de Arquímedes)

Finalmente, todo el alumnado tiene que escribir un texto narrativo de manera individual a partir de la pauta que el profesor/a propone. El hecho de darles una pauta para escribir el texto les ayuda a su redacción. Es importante que el desenlace se explique desde la ciencia, ya que el objetivo último es ayudar a comprender el concepto de densidad. Pensamos que la discusión realizada en la actividad 9 contribuye a la comprensión del concepto de densidad, pero el alumnado lo tendrá completamente integrado y comprendido cuando pueda explicarlo. La redacción del descubrimiento de Arquímedes puede contribuir a esta interiorización del concepto.

Esta actividad puede realizarse aproximadamente en 30 minutos

11- Actividad de co-regulación del texto narrativo

Criterios de evaluación	Si	R	No	¿Qué aconsejarías para mejorarlo?
Situación inicial: 1-Describe la situación inicial el hecho que hace cambiar la situación				
Nudo 2.Explica las cosas que pasan para resolver la situación				
Desenlace 3.Explica como se resuelve el problema				
Cohesión del texto 4-Los elementos Textual (palabras, frases, párrafo...) es cohesionen entre los enlaces (preposiciones, conjunciones...)				
Coherencia del texto 5-Explica de manera clara i ordenada los hechos				
6-Por todo el que has dicho antes dirías que ha escrito un buen texto narrativo				

En cuanto a la ciencia:

Criterios de evaluación	Si	R	No	¿Qué aconsejarías para mejorarlo?
El texto narra un hecho importante para la ciencia. Esta bien justificada la idea que dos masas iguales no pueden ocupar el mismo volumen (mira si se habla del concepto de densidad o hay argumentos convincentes des de la ciencia).				

Finalmente, la actividad 11 es para que ellos mismos evalúen el texto de un compañero. El hecho de evaluar otro texto les permite pensar en sus propias producciones y ser conscientes de errores que ellos también puedan haber cometido.

Aquesta activitat forma part de la compilació finançada pel Ministeri de Educació, Política Social y Deporte, en el marc del projecte **Enseñar y aprender a leer ciencias (A109)**, (IP Anna Marbà Tallada) i elaborades en el context del grup LIEC (Llenguatge i Ensenyament de les Ciències) de la UAB
Juliol de 2009.

Es muy importante que el profesor/a insista en que tienen que hacer comentarios, decir sí, no o regular no ayuda a sus compañeros a mejorar sus futuras producciones escritas.

Esta actividad puede realizarse aproximadamente en 30 minutos

CONSIDERACIONES DIDÁCTICAS

La actividad que aquí se describe se propone como actividad de aplicación, es decir, para que el alumnado pueda aplicar el concepto de densidad y así poder valorar su importancia en la identificación de sustancias.

Toda la actividad se realiza en grupos que se, mantienen fijos durante todo el proceso. Sólo el texto narrativo y su evaluación se realizan de manera individual. Pensamos que el trabajo en grupo ayuda a la mejor comprensión del texto y al final todo el alumnado tiene que ser capaz de escribir un texto de manera individual. La actividad está diseñada para ser trabajada en grupos heterogéneos. Hay alumnos que leen mejor, otros tienen más creatividad, otros tienen más conocimientos históricos, la aportación de todos enriquece el grupo. El objetivo es trabajar en grupo y cooperar.

Para todas las actividades se propone una temporalización orientativa que debe adecuarse a las dinámicas de cada grupo clase. Se debe dar tiempo suficiente, pero no excesivo, para que todo el alumnado pueda llegar a leer el texto y realizar las actividades. Es recomendable anunciar al alumnado el tiempo del que disponen para realizar la actividad y acostumbrarlos a ser estrictos en su cumplimiento.

Todas las actividades están organizadas de la misma manera: discusión en pequeño grupo y discusión a nivel de grupo clase. El objetivo de esta estructura es facilitar la regulación del aprendizaje de todos los alumnos.

La redacción final de un texto narrativo tiene una doble finalidad, ayudar a desarrollar la competencia lingüística y a la vez poder interiorizar el concepto de densidad

ANNEXOS

Se anexa la hoja de actividades para el alumnado (anexo 1) y el texto completo (Anexo 2). La cita bibliográfica del texto es la siguiente: MEDIDA Y REALIDAD. Biblioteca de Recursos Didácticos Alambra. Juan Carlos Gete-Alonso y Virginio del Barrio (1989).

EL PROBLEMA DE LA CORONA DEL REY HIERÓN II

El rey Hierón II había encargado una nueva corona de oro a un orfebre entregándole un lingote como materia prima. Hierón, hombre práctico, había medido con exactitud la masa del lingote y midió, después, la masa de la corona que recibió. Las dos medidas eran exactamente iguales. ¡Buen negocio!

Pero luego se sentó y meditó. Tal vez el orfebre había sustraído una pequeña cantidad de oro, no demasiado, y la había sustituido por una masa igual de cobre, mucho menos valioso. La aleación resultante seguiría conservando el aspecto de oro puro. Hierón habría sido estafado.

La idea de que le engañaran le gustaba tanto como a cualquiera, pero no sabía la forma de averiguar con seguridad si le habían timado o no. Era difícil castigar al orfebre por una simple sospecha. ¿Qué hacer?

1. Definir las palabras siguientes: orfebre, lingote, materia prima y aleación.

2. Imaginaros que sois el rey Hierón II. Hierón II fue rey de Siracusa, Sicília (ahora Italia). Y estáis en el año 275 a.c.

a) ¿Que instrumentos de medida pensáis que podían haber en la época?

b) ¿Como resolverías el problema? ¿Dónde buscaríais información? Escribir una posible solución pensando en la época. (Pensar que no podéis romper la corona)

3. Ahora sois alumnos de 1 ESO del año 2008. ¿Cómo resolverías el problema?

Leer la continuación de la historia

4. Leer el texto y escribir la idea principal de cada párrafo

a)

b)

c)

5. ¿Por qué expresión se pudo sustituir “Eureka”?

6. En este texto narrativo se explican dos historias. Busca cuales son y explica sus desenlaces

7. ¿Con qué dificultades se encontró Arquímedes que ahora tú no te encontrarías?

8. Explica con tus palabras a un compañero que no se ha leído el texto el experimento que hizo Arquímedes para demostrar que la corona no era de oro

9. ¿Qué propiedad característica que hemos estudiado hace referencia el texto?

10. Ejecutaron al orfebre. Había engañado al rey. Escribe un texto explicando de manera razonada por que la corona no era toda de oro. Puedes hacer una narración.

Recuerda el esquema de un texto narrativo

Situación inicial: Descripción de la situación inicial (¿qué problema tenía el rey y a quien recurrió?)

Nudo: Pasan cosas

Algún hecho hace pensar que habrá solución

Desenlace: Las cosas se van resolviendo (escribe de manera razonada el descubrimiento de Arquímedes)

11- Actividad de co-regulación del texto narrativo

Criterios de evaluación	Si	R	No	¿Qué aconsejarías para mejorarlo?
Situación inicial: 1-Describe la situación inicial el hecho que hace cambiar la situación				
Nudo 2.Explica las cosas que pasan para resolver la situación				
Desenlace 3.Explica como se resuelve el problema				
Cohesión del texto 4-Los elementos Textual (palabras, frases, párrafo...) es cohesionen entre los enlaces (preposiciones, conjunciones...)				
Coherencia del texto 5-Explica de manera clara i ordenada los hechos				
6-Por todo el que has dicho antes dirías que ha escrito un buen texto narrativo				

En cuanto a la ciencia:

Criterios de evaluación	Si	R	No	Escribe un argumento científico para explicar que la corona no era de oro(piensa en la densidad)
El texto narra un hecho importante para la ciencia. Esta bien justificada la idea que dos masas iguales no pueden ocupar el mismo volumen (mira si se habla del concepto de densidad o hay argumentos convincentes des de la ciencia).				

LA CORONA DEL REY HIERÓN II

El rey Hierón II había encargado una nueva corona de oro a un orfebre entregándole un lingote como materia prima. Hierón, hombre práctico, había medido con exactitud la masa del lingote y midió, después, la masa de la corona que recibió. Las dos medidas eran exactamente iguales. ¡Buen negocio!

Pero luego se sentó y meditó. Tal vez el orfebre había sustraído una pequeña cantidad de oro, no demasiado, y la había sustituido por una masa igual de cobre, mucho menos valioso. La aleación resultante seguiría conservando el aspecto de oro puro. Hierón habría sido estafado.

La idea de que le engañaran le gustaba tanto como a cualquiera, pero no sabía la forma de averiguar con seguridad si le habían timado o no. Era difícil castigar al orfebre por una simple sospecha. ¿Qué hacer?

Arquímedes fue llamado a la corte y se le expuso el problema. Debía determinar si la corona era de oro puro, o si se trataba de oro al que había sido añadida una pequeña, pero significativa, cantidad de cobre.

Podríamos reconstruir así el razonamiento de Arquímedes: si el orfebre hubiese sustituido parte del oro de la corona por una masa igual de otra sustancia, por ejemplo cobre, la masa total de la corona sería la misma pero el volumen sería diferente ya que una misma cantidad de materias diferentes ocupan volúmenes distintos. Conociendo el volumen ocupado por la corona podría contestar a Hierón II. Lo que no sabía era cómo averiguar el volumen de la corona sin transformarla en cuerpo geométrico regular.



Arquímedes, cansado de pensar, decidió acudir a los baños públicos y tranquilizarse. Nos lo podemos representar mentalmente participando en discusiones, comentando las últimas noticias, los escándalos ciudadanos más recientes, etc. y

luego sumergiéndose en una bañera demasiado llena. El agua se vertió al entrar Arquímedes en el baño. De pronto, se puso en pie como impulsado por un resorte: se había dado cuenta de que su cuerpo desplazaba agua fuera de la bañera. El volumen de agua desplazado tenía que ser igual al volumen de su cuerpo. Para averiguar el volumen de cualquier cosa bastaba con medir el volumen de agua que desplazaba.

Arquímedes no pudo esperar: saltó de la bañera y, desnudo y empapado, salió a la calle, y corrió a casa gritando una y otra vez !Eureka!, ¡Eureka!