



MEMORIA FINAL DEL
PROYECTO DE INNOVACIÓN Y MEJORA DOCENTE

Aplicación de la metodología didáctica
de Aprendizaje Invertido (Flipped
Classroom) a las prácticas de Didáctica
de las Ciencias y Matemáticas

CURSO 2020-2021

Miguel Ángel Fuertes Prieto (Coordinador)

M^a Laura Delgado Martín

Diego Corrochano Fernández

Pablo Herrero-Teijón

Camilo Ruiz Méndez

Índice

1.- Introducción.....	3
2.- Objetivos iniciales planteados.	4
3.- Temporización y actividades realizadas.....	5
4.- Objetivos alcanzados.....	6
5.- Difusión	10
6. Ejecución presupuestaria	10
7. Anexo. Fichas elaboradas.....	11

1.- Introducción.

En la actualidad, en las asignaturas relacionadas con la didáctica de las ciencias y las matemáticas se realizan prácticas de manera habitual, principalmente pensadas para realizarse presencialmente en el laboratorio.

La actual crisis ha puesto de manifiesto la necesidad de contar con recursos didácticos sólidos y coherentes que permitan amoldarse a las distintas circunstancias y necesidades. Este hecho, más allá de un inconveniente, puede ser aprovechado para replantearse la importancia de disponer de recursos didácticos que puedan ser utilizados tanto de manera presencial como a distancia. Por ello, la metodología planteada sería la de la “Flipped Classroom” o aula invertida. Pero esta metodología requiere de materiales didácticos bien diseñados, que se adecuen a los contenidos y competencias de cada asignatura.

Este proyecto pretende la creación de una serie de recursos que puedan ser utilizados, tanto de manera presencial como a distancia, de manera síncrona o asíncrona, en la formación de los futuros maestros, en los campus de Ávila, Salamanca y Zamora, centrados en la enseñanza de temas relacionados con la Física, la Química y las Matemáticas.

2.- Objetivos iniciales planteados.

Objetivo general:

1. Creación de materiales didácticos que sirvan para unificar y mejorar la docencia en los grados de maestro en Educación Infantil y maestro en Educación Primaria, posibilitando el aprendizaje autónomo y la metodología “Flipped Classroom”.

Este objetivo general se concreta en los siguientes objetivos específicos:

1. Creación de fichas y materiales didácticos que se adecuen a los contenidos impartidos en las asignaturas implicadas y que puedan ser utilizados tanto en este como en los siguientes cursos.

2. Mejorar la práctica docente en la formación inicial de maestros a través de la implementación de una metodología en la que los alumnos pasan a tener un papel activo en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

3. Unificar la metodología y las actividades llevadas a cabo en asignaturas y titulaciones equivalentes en los campus de Ávila, Salamanca y Zamora.

4. Dar una respuesta unificada y coordinada a los posibles escenarios que se pudieran dar a lo largo del curso 2020/21 de escenarios de enseñanza semipresencial o a distancia.

5. Poner los materiales y recursos didácticos generados por el proyecto a disposición del resto de la comunidad docente, no solo de la Universidad de Salamanca.

3.- Temporización y actividades realizadas.

Planificación temporal

· Septiembre:

- En el mes de septiembre se realizó una reunión inicial de coordinación entre los participantes en el proyecto, destinada a compartir las buenas prácticas realizadas en cursos anteriores y acordar los criterios comunes que deben tener los guiones.
- Realización de un primer guion de prácticas, modificando los guiones de prácticas de cursos anteriores.

· Octubre / Noviembre

- Realización de guiones de prácticas de asignaturas impartidas en el primer cuatrimestre
- Realización de algunas de las prácticas diseñadas. Seguimiento y control sobre el aprendizaje de los estudiantes.
- Reuniones de coordinación y evaluación de las prácticas realizadas.

· Diciembre/ Enero

- Encuesta de percepción pasada a los estudiantes sobre su aprendizaje y propuestas de mejora.
- Reunión de cierre del primer semestre. Valoración de las prácticas realizadas. Propuestas de mejora de cara al segundo semestre teniendo en cuenta la valoración hecha por los profesores y por los estudiantes.

· Febrero / Marzo / Abril

- Realización de guiones de prácticas de asignaturas impartidas en el segundo cuatrimestre
- Reuniones de coordinación y evaluación de las prácticas realizadas.
- Encuesta de percepción pasada a los estudiantes sobre su aprendizaje y propuestas de mejora.

· Mayo

- Reunión de coordinación para seleccionar las prácticas destinadas a su publicación.
- Maquetación de la publicación

Junio / Julio

- Publicación del material docente.
- Publicidad y difusión de las fichas o guiones de prácticas elaborados.

4.- Objetivos alcanzados

En relación con los objetivos planeados:

1. Creación de una serie de fichas y materiales didácticos que se adecuen a los contenidos impartidos en las asignaturas implicadas, que puedan ser utilizados tanto en este como en los siguientes cursos.

Se han elaborado un total de once fichas, ocho de ellas maquetadas para su futura publicación. Los títulos son:

- El péndulo
- Jugar para contar
- Papiroflexia en el aula de Infantil
- Densidad de los objetos
- Electricidad
- Aprender a interpretar gráficas
- Jugo de lombarda como indicador de PH
- El suelo almacena carbono
- Cual caerá antes
- Frío y calor
- Escalas en el sistema Solar

Estas fichas se adjuntan como anexo a la presente memoria.

2. Aplicar la metodología didáctica “Flipped Classroom” a las prácticas de Didáctica de las Ciencias y Matemáticas.

Se considera conseguido, pues algunas de las fichas han sido utilizadas durante el curso 2020/2021 y la metodología “Flipped Classroom” ha sido utilizada por los profesores participantes en el proyecto.

3. Mejorar la práctica docente en la formación inicial de maestros a través de la implementación de una metodología en la que los alumnos pasan a tener un papel activo en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los alumnos han realizado las prácticas utilizando la metodología propuesta, si bien en menor medida de lo inicialmente planteas.

La buena evolución de la situación sanitaria, que ha permitido mantener las clases presenciales a lo largo de todo el curso, ha hecho que la metodología propuesta se haya alternado con la más tradicional.

4. Unificar la metodología y las actividades llevadas a cabo en asignaturas y titulaciones equivalentes en los campus de Ávila, Salamanca y Zamora.

Se considera cumplido, ya que la metodología propuesta ha sido utilizada por profesores del Campus de Ávila, Salamanca y Zamora y los materiales creados han quedado a su disposición para utilizarlos en los años siguientes.

5. Dar una respuesta unificada y coordinada a los posibles escenarios que se pudieran dar a lo largo del curso 2020/21 de escenarios de enseñanza semipresencial o a distancia.

Se considera conseguido ya que los profesores han tenido su disposición al menos una de las prácticas antes de comenzar cada asignatura y han utilizado los recursos generados durante el proyecto de una manera coordinada.

Finalmente, la evolución de la pandemia ha permitido que no fuera necesario pasar a escenarios de enseñanza semipresencial o a distancia, manteniéndose las clases presenciales durante todo el curso. Esto ha hecho que la metodología propuesta en el proyecto se haya utilizado de manera complementaria a las metodologías más tradicionales.

6. Poner los materiales y recursos didácticos generados por el proyecto a disposición del resto de la comunidad docente, no solo de la Universidad de Salamanca.

Se considera cumplido, ya que las fichas generadas durante el proyecto se han puesto a disposición del resto de la comunidad docente tanto en Studium como en la página web del grupo de investigación al que pertenecen los integrantes del proyecto, desde donde se pueden descargar libremente:

<https://educacioncambioclimatico.usal.es/wp-content/uploads/sites/69/2021/07/FICHAS-PID-1.pdf>

Herramientas de evaluación del propio proyecto:

La metodología empleada ha sido valorada por los alumnos, en comparación con las metodologías más tradicionales.

En las prácticas realizadas en el primer semestre, a la hora de entregar el cuaderno de prácticas con los informes relativos a las prácticas realizadas pudieron hacer una valoración libre de cada una de las prácticas. En otras asignaturas se elaboró una encuesta anónima en la que los alumnos pudieron dar libremente sus valoraciones. Algunos de los comentarios de los alumnos sobre los aspectos mejor valorados fueron:

- La libertad puesta a la hora de hacer las prácticas una vez explicadas
- Poder trabajar con materiales que nunca había usado directamente
- Son prácticas sencillas que se pueden realizar sin la necesidad de tener materiales de laboratorio
- Que al hacerlo tú mismo lo aprender mejor que si solo entiendes la teoría.
- Me ha gustado que a pesar de la situación actual, los alumnos también pudiéramos participar en ellas
- Que eran prácticas dinámicas, y al tener que hacerlo nosotros era entretenido
- Su puesta en práctica, permite adquirir los contenidos más fácilmente.
- La originalidad que se ha tenido en cuenta para su realización, la metodología es muy activa lo que la hace muy interesante y sencilla de seguir las explicaciones
- Era una hora de aprender sin apenas darte cuenta que lo estabas haciendo. Hemos trabajado con experimentos curiosos que aumentan las ganas de trabajar aspectos de este ámbito.
- El hecho de poder manipular por mi misma los elementos del laboratorio
- Que han sido muy participativas y he aprendido de todas ellas
- La aplicación práctica que se puede tener posteriormente en el aula, y las herramientas aportadas
- Era una hora de aprender sin apenas darte cuenta que lo estabas haciendo. Hemos trabajado con experimentos curiosos que aumentan las ganas de trabajar aspectos de este ámbito.

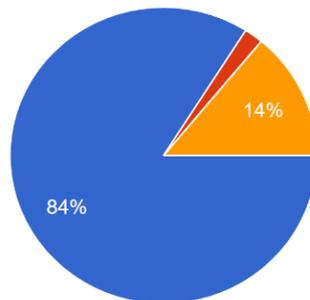
(Aportaciones libres de los alumnos, transcritas de manera literal y sin corregir gramaticalmente)

En el segundo semestre se ha continuado con la metodología propuesta, y en la encuesta final, anónima, realizada al finalizar la asignatura, se incluyeron varias preguntas encaminadas a valorar la metodología de aprendizaje invertido frente a la más tradicional.

Además, con el fin de poder comparar las metodologías, independientemente de otros factores como pudieran ser la dificultad o el grado de afinidad de los alumnos con el tema tratado, en una de las asignaturas se realizaron dos prácticas muy similares, una siguiendo una metodología más tradicional y otra en la que los alumnos tuvieron que ir haciendo la práctica de manera autónoma a partir del guion que se les facilitaba.

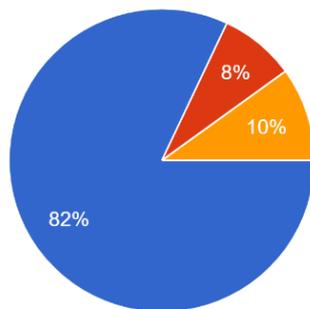
Los resultados obtenidos fueron:

A la hora de plantear las prácticas, una opción es que el profesor la realice primero y luego el estudiante le imite, y la otra opción es que el estu...ue seguías un gui3n. Marca la opci3n que prefieras:
50 respuestas



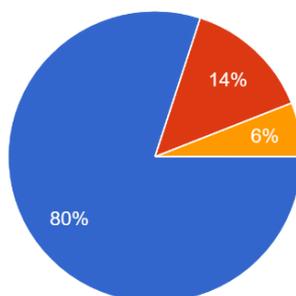
- Prefiero ver al profesor hacerlo y luego hacerlo yo
- Prefiero hacerlo con un gui3n detallado que explique paso a paso lo que tengo que hacer, sin ayuda del profesor.
- Me da igual.

¿Con cu3l de las dos metodol3gias crees que aprendes m3s?
50 respuestas



- Viendo al profesor hacerlo y luego haci3ndolo yo
- Con un gui3n detallado que explique paso a paso lo que tengo que hacer, sin ayuda del profesor.
- Creo que aprendo igual

¿Con cu3l de las dos metodol3gias te lo pasas mejor?
50 respuestas



- Viendo al profesor hacerlo y luego haci3ndolo yo
- Con un gui3n detallado que explique paso a paso lo que tengo que hacer, sin ayuda del profesor.
- Me da igual.

Como se puede observar claramente, la gran mayoría de los alumnos prefiere una metodología más tradicional, en la que el profesor tiene un papel más activo. Esto nos lleva a la conclusión de que, si bien la metodología de aprendizaje invertido puede tener ventajas, como la posibilidad de adaptarla a una docencia no presencial, una mayor implicación del profesor durante el desarrollo de las prácticas sigue siendo preferible.

5.- Difusión

Las fichas generadas durante el proyecto se pueden descargar libremente tanto en Studium como en la página web del grupo de investigación al que pertenecen los integrantes del proyecto:

<https://educacioncambioclimatico.usal.es/wp-content/uploads/sites/69/2021/07/FICHAS-PID-1.pdf>

6. Ejecución presupuestaria

No se ha gastado nada del presupuesto asignado. La razón de ello es que, si bien inicialmente se había previsto la publicación impresa de las prácticas desarrolladas, durante el curso 20-21, coincidiendo con la ejecución del proyecto ha sido aprobada la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). Esta ley implica un cambio en los currículums nacionales que aún no se ha concretado. Los miembros del equipo acordaron que no era pertinente plantear una publicación impresa haciendo referencia a un currículum obsoleto, y las fichas por el momento se han publicado únicamente en formato digital.

6. Anexo. Fichas elaboradas.



Proyecto de
Innovación Docente

Prácticas

Índice

• El péndulo	3
• Jugar para contar	13
• Papiroflexia en el aula de Infantil	23
• Densidad de los objetos	45
• Electricidad	59
• Aprender a interpretar gráficas	72
• Jugo de lombarda como indicador de PH	80
• El suelo almacena carbono	88
•Cuál caerá antes	96
• Frío y calor	101
• Escalas en el sistema Solar	103



Práctica 1 Física y Química

El péndulo

Práctica para los alumnos de Primaria

○ El péndulo

OBJETIVOS	2
RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM	2
COMPETENCIAS CLAVE:	3
CONOCIMIENTOS PREVIOS	4
CONCEPCIONES PREVIAS	4
MATERIALES	5
PROCEDIMIENTO	6
LO QUE HAS APRENDIDO	8
PARA PENSAR MÁS	10
PARA SABER MÁS	11

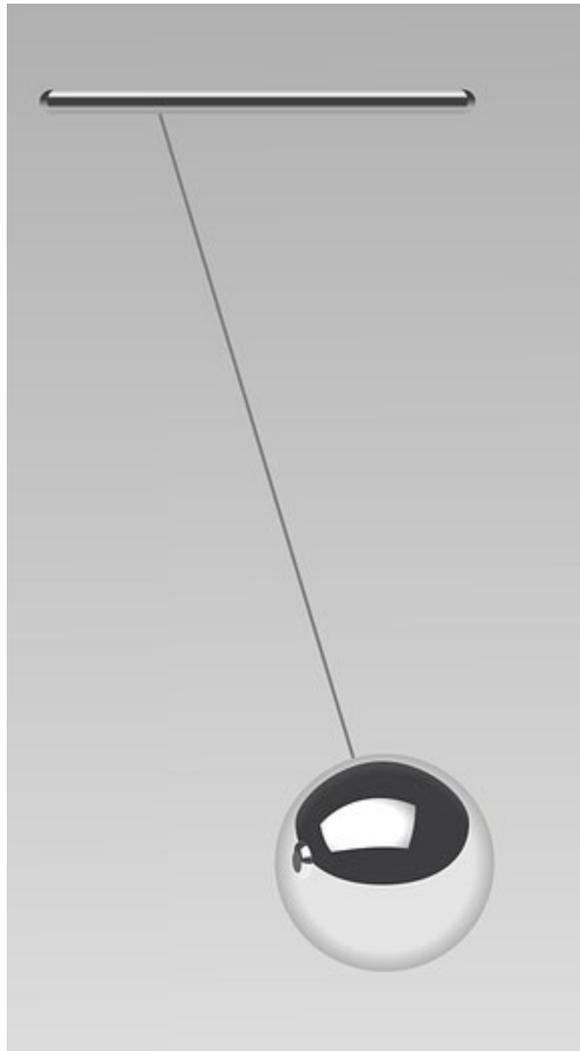
Objetivos

El movimiento de un péndulo te puede ayudar para comprender muchos fenómenos naturales que se conocen como fenómenos periódicos. Son fenómenos que se repiten cada cierto tiempo, llamado periodo.

El estudio de un péndulo te servirá para aprender a realizar medidas de forma precisa y ver cómo las matemáticas se pueden utilizar para describir fenómenos naturales, e incluso para predecirlos.

Relación con el currículum

- Se hará cuando esté disponible el nuevo currículum



Competencias clave:

Las principales competencias que trabajarás con esta práctica son:

- **Comunicación lingüística:** Si entiendes las instrucciones y eres capaz de expresarse correctamente a la hora de responder con coherencia a las preguntas planteadas
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** Si eres capaz de contestar correctamente a las preguntas planteadas, utilizas las unidades adecuadas y obtienes resultados coherentes.
- **Aprender a aprender:** Si eres capaz de reflexionar sobre cómo estás aprendiendo.
- **Competencias sociales y cívicas:** Si respetas el material y sigues las pautas establecidas. Si te coordinas con tus compañeros en pequeños grupos.
- **Conciencia y expresiones culturales:** Si aprendes algo más sobre Galileo y sus experimentos sobre el péndulo y si eres capaz de buscar relaciones entre el péndulo y el arte.

Conocimientos previos

Necesitas saber que hay ciertos fenómenos que se repiten en el tiempo, llamados **fenómenos periódicos**: los días y las noches, las estaciones, el vaiven de las olas, el latido de tu corazón o el ritmo de tu canción favorita son ejemplos de fenómenos periódicos.



imagedb.com/Shutterstock . Con licencia C.C.

El tiempo que pasa entre dos fenómenos que se repiten periódicamente se llama **periodo**. Como es un tiempo, se puede medir en días, horas, minutos... . Los científicos suelen utilizar el Sistema Internacional de Unidades, y en él la unidad que se utiliza para medir el tiempo es el **segundo**.

Un **péndulo** es una masa colgada de un hilo o de una varilla rígida que está firmemente unida a un punto fijo por uno de sus extremos y que puede oscilar libremente si se separa de su posición de equilibrio.

Concepciones previas

Puede que pienses que el periodo de oscilación de un péndulo dependerá de la masa que tenga, o del ángulo inicial con el que comience a oscilar. A lo largo de la práctica veremos si estás en lo cierto.

Materiales

- ▶ Cordel
- ▶ Masa para colgar (puede ser una bola de plastilina)
- ▶ Cronómetro
- ▶ Calculadora
- ▶ Regla



Procedimiento

- ▶ Primero tienes que construir un péndulo colgando una masa determinada de un cordel atado a un punto fijo.

Como masa puedes usar una bola de plastilina.

Relación del periodo con la masa

- ▶ Ahora tienes que medir el periodo del péndulo. Para ello, separa la masa de su posición de equilibrio y déjala oscilar libremente. El tiempo que tarda en completar una oscilación es el periodo.
Para minimizar el error a la hora de tomar mediciones, en lugar de medir una única oscilación, puedes medir diez oscilaciones y luego el tiempo obtenido lo tienes que dividir entre diez.

- ▶ Ahora aumenta la masa y mide el periodo de nuevo.

No es necesario que conozcas el valor de la masa, tan sólo hacerlo con masas diferentes. Puedes utilizar un trozo de plastilina al que le vas agregando otros, de tal manera que la masa cada vez sea mayor.

- ▶ Repite el procedimiento con cinco masas diferentes y completa la siguiente tabla:

Masa	Periodo (s)

- ▶ Después de realizar estas mediciones, ¿crees que el periodo depende de la masa?

Relación del periodo con el ángulo (para pequeños ángulos)

- ▶ Para una determinada masa, sepárala unos 30° de su posición de equilibrio y suéltala, midiendo el periodo como has hecho antes.
- ▶ Sin cambiar la masa, Repite el procedimiento para ángulos de 20° y 10° y completa la siguiente tabla:

Ángulo ($^\circ$)	Periodo (s)

- ▶ Después de realizar estas mediciones, ¿crees que el periodo depende del ángulo (para pequeños ángulos)

Relación del periodo con la longitud

- ▶ Para una longitud de un metro, mide el periodo como has hecho antes.
- ▶ Ahora repite el procedimiento dejando la misma masa y acortando la longitud del hilo. Puedes hacer medidas con 50 cm (0,5 m), 20 cm (0,2 m) y 10 cm (0,1 m). Completa la siguiente tabla:

Longitud (m)	Periodo (s)
1	
0,5	
0,2	
0,1	

- ▶ Después de realizar estas mediciones, ¿crees que el periodo depende de la longitud?

Lo que has aprendido

- ▶ Tras los realizar las experiencias anteriores, habrás llegado a la conclusión de que el periodo no depende de la masa, ni del ángulo (para pequeños ángulos) pero sí que depende de la longitud.
- ▶ En realidad, para pequeños ángulos de oscilación el periodo de un péndulo simple ideal (T) tan sólo depende de la longitud (l) y de la gravedad del lugar en el que estés (g):

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

- ▶ Pero además, en está práctica has aprendido a tomar medidas cuidadosamente, a analizar los datos y asacar tus propias conclusiones basándote en los resultados de tus obervaciones.

¡Eso es lo que hacen los científicos!



Habría que poner aquí una foto del péndulo de Físicas.





El valor de la aceleración de la gravedad en la superficie terrestre (g) es un dato utilizado en multitud de problemas

Para pensar más

Cálculo del valor de la gravedad en la Tierra

Despejando la gravedad de la fórmula anterior, se llega a:

$$g = \frac{4\pi^2 l}{T^2}$$

Es decir, a partir del valor de la longitud y del periodo se puede calcular el valor de la aceleración de la gravedad (g) en la superficie terrestre.

Podrías calcular el valor de g para a partir de los valores de la tabla anterior. ¿Te atreves?

Longitud (m)	Periodo (s)	g (m/s ²)
1		
0,5		
0,2		
0,1		

Galileo y el péndulo

¿Sabías que Galileo Galilei, uno de los principales científicos de la historia se dedicó también a estudiar el péndulo e hizo experiencias como las que has realizado tú?

Busca información sobre Galileo y enumera otros temas a los que se dedicó

El péndulo y el arte

El péndulo y su movimiento han sido también fuente de inspiración para artistas de todo tipo. Escritores, músicos, pintores o escultores lo han utilizado y representado. ¿Serías capaz de encontrar algunos ejemplos?

Para saber más

- ▶ Matthews, M. R., Gauld, C., & Stinner, A. (2004). The pendulum: Its place in science, culture and pedagogy. *Science & Education*, 13(4), 261-277..
- ▶ Solaz Portolés, J. J., Moreno Cabo, M., & Sanjosé López, V. (2008). Aprendiendo cómo se construye la ciencia: el caso del péndulo. *Latin-American Journal of Physics Education*, 2008, vol. 2, num. 1, p. 47-50.
- ▶ Solaz Portolés, J. J., & Sanjosé López, V. (1992). El papel del péndulo en la construcción del paradigma newtoniano. *Enseñanza de las Ciencias*, 10(1), 095-100.

Jugar para contar



Matemáticas y su
Didáctica para
Educación Infantil

Índice

Objetivos	2
Relación con el currículum	2
Currículum de Castilla y León	2
Áreas del segundo ciclo de Educación Infantil	3
I. Conocimiento de sí mismo y autonomía personal.....	4
Contenidos:	4
Criterios de evaluación:.....	4
II. Conocimiento del entorno.	4
Objetivos:	4
Contenidos:	4
Criterios de evaluación:.....	5
Conocimientos previos: La construcción de la cadena numérica	5
Propuesta didáctica para conseguir destreza en el conteo.	6
Propuesta de trabajo para el alumno de grado	8
Para saber más	9

Objetivos

Con esta tarea práctica, pretendemos conseguir los siguientes objetivos educativos:

1. Construir la cadena numérica
2. Jugar para aprender
3. Desarrollar los cinco niveles del conteo

Relación con el currículum

En la asignatura de Matemáticas para Educación Infantil, tenemos en cuenta el siguiente marco legislativo, a nivel nacional y autonómico, remitiéndonos a la comunidad autónoma en la que se desarrolla nuestro trabajo, y en la que mayoritaria, aunque no exclusivamente, nuestros alumnos harán sus prácticas de Grado

De ámbito nacional:

- LOMLOE. Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Miércoles 30 diciembre 2020 (www.boe.es)
- Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil. BOE núm. 4, Jueves 4 enero 2007.
- Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículo y se regula la ordenación de la Educación Infantil. BOE núm. 5, Sábado 5 enero 2008

De ámbito autonómico:

- Decreto 122/2007, de 27 de diciembre, por el que se establece el currículo del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León. B.O.C.yL.-Nº1, Miércoles, 2 de enero 2008
- Orden EDU/721/2008, de 5 de mayo, por la que se regula la implantación, el desarrollo y la evaluación del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León. B.O.C.yL.-Nº89, Lunes, 12 de mayo 2008

Curriculum de Castilla y León

Por nuestra situación geográfica, nos fijaremos más en los detalles normativos del Curriculum de Castilla y León. En él, se comienza con la concreción de unos principios metodológicos generales de gran interés en nuestra práctica:

- La intervención educativa se adecuará al nivel de desarrollo y al ritmo de aprendizaje del niño y de la niña.
Es esencial dar tiempo a los procesos de maduración individual, pero al mismo tiempo es importante “promover” este desarrollo madurativo mediante la interacción con iguales, y el juego es una de las herramientas más potentes para lograrlo. El niño juega con sus iguales y pone en marcha sus propios conocimientos, ampliándolos bien porque el juego lo favorece, o bien por imitación con sus iguales.
- La tarea docente no supone una práctica de métodos únicos ni de metodologías concretas, y cualquier decisión que se tome en este sentido debe responder a una intencionalidad educativa clara.
El hecho de plantear el aprendizaje a partir del juego, no es una forma de “entretener” a los niños, sino un principio pedagógico que está planteado por y para aprender un contenido matemático concreto.
- Deberemos intentar que el niño realice aprendizajes significativos, para lo cual es necesario que éstos sean cercanos y próximos a sus intereses.
Para un niño de infantil, jugar es su interés prioritario.
- Deben propiciarse múltiples relaciones entre los conceptos para establecer conexiones entre lo que ya sabe y lo nuevo que debe aprender
Respecto a esto, conectamos con la observación del primer ítem, en el que se hablaba de aprender y progresar bien por interacciones entre iguales, como en el caso de un juego colectivo, bien por poner en marcha de forma estratégica sus propios conocimientos para conseguir algo obvio en cualquier juego, que es ganar.
- El juego es uno de los principales recursos educativos para estas edades.
Proporciona un auténtico medio de aprendizaje y disfrute; favorece la imaginación y la creatividad; posibilita interactuar con otros compañeros
Y permite al adulto tener un conocimiento del niño, de lo que sabe hacer por sí mismo, de las ayudas que requiere, de sus necesidades e intereses. En este aspecto la observación del proceso de aprendizaje del docente es fundamental, no basta con plantear un juego, sino en modificar las variables del mismo, según la retroalimentación que observe en el desarrollo del juego, para conseguir los objetivos educativos buscados.

Áreas del segundo ciclo de Educación Infantil

Tanto a nivel nacional como autonómico, las tres áreas de conocimiento del segundo ciclo de Educación Infantil son:

- I. Conocimiento de sí mismo y autonomía personal.
- II. Conocimiento del entorno.
- III. Lenguajes: comunicación y representación.

Los contenidos, objetivos, criterios de evaluación, aparecen fundamentalmente en la I y en la II, como veremos en el epígrafe siguiente.

I. Conocimiento de sí mismo y autonomía personal.

Contenidos:

Bloque 2. Movimiento y juego.

2.3. Orientación espacio-temporal.

- ✓ Nociones básicas de orientación espacial en relación a los objetos, a su propio cuerpo y al de los demás
- ✓ Nociones básicas de orientación temporal, secuencias y rutinas temporales en las actividades de aula.

2.4. Juego y actividad.

- ✓ Comprensión, aceptación y aplicación de las reglas para jugar.

Criterios de evaluación:

5. Identificar ciertas secuencias temporales de una acción.
9. Confiar en sus posibilidades para realizar las tareas encomendadas, aceptar las pequeñas frustraciones y mostrar interés y confianza por superarse.
13. Aceptar y respetar las reglas del juego establecidas para cada situación.

II. Conocimiento del entorno.

Objetivos:

- ✓ Iniciarse en el concepto de cantidad, en la expresión numérica y en las operaciones aritméticas, a través de la manipulación y la experimentación.

Contenidos:

Bloque 1. Medio físico: elementos, relaciones y medida.

1.1. Elementos y relaciones.

- ✓ Colecciones, seriaciones y secuencias lógicas e iniciación a los números ordinales.

1.2. Cantidad y medida.

- ✓ Aproximación a la serie numérica mediante la adición de la unidad y expresión de forma oral y gráfica de la misma.
- ✓ Utilización de la serie numérica para contar elementos de la realidad y expresión gráfica de cantidades pequeñas.
- ✓ Composición y descomposición de números mediante la utilización de diversos materiales y expresión verbal y gráfica de los resultados obtenidos.
- ✓ Identificación de situaciones de la vida cotidiana que requieren el uso de los primeros números ordinales.
- ✓ Utilización de las nociones espaciales básicas para expresar la posición de los objetos en el espacio (arriba-abajo, delante-detrás, entre ...).

- ✓ Realización autónoma de desplazamientos orientados en su entorno habitual.

Criterios de evaluación:

- ✓ Utilizar la serie numérica para cuantificar objetos y realizar las grafías correspondientes.
- ✓ Comparar cantidades y utilizar correctamente los términos más o mayor, menos o menor, e igual.
- ✓ Resolver sencillas operaciones que impliquen juntar, quitar, expresar diferencia y repartir.
- ✓ Ubicar objetos en el espacio según el criterio dado e identificar su posición respecto a otro.

Conocimientos previos: La construcción de la cadena numérica

En el dominio de la cadena numérica el niño pasa por cinco niveles de progresión:

Nivel cuerda

Nivel cadena irrompible

Nivel cadena rompible

Nivel cadena numerable

Nivel cadena bidireccional

NIVEL CUERDA

El alumno es capaz de recitar un trozo de secuencia numérica partiendo del 1, y sólo del 1 Recita el nombre de los números. Esto no es contar, va recitando y señalando, pero puede repetir número, señalar dos objetos, seguir señalando sin recitar, decir otro número porque se acuerda de él...

NIVEL CADENA IRROMPIBLE

El alumno empieza siempre en el 1. Sin embargo, a diferencia del nivel anterior, sabe bien, dónde acaba un número y dónde empieza otro.

P.e. cuenta 5 y 3, extiende 5 dedos de una mano y 3 de la otra, y cuenta todos, empezando desde el 1, aunque sepa que tiene 5 dedos en la mano y extendida del todo, pero no puede empezar a partir de ahí.

NIVEL CADENA ROMPIBLE

El alumno es capaz de contar a partir de un número cualquiera. Podemos decir “cuenta a partir del número....”

NIVEL CADENA NUMERABLE

El alumno es capaz de, comenzando desde cualquier número, contar un número determinado de eslabones y detenerse donde corresponda.

Por ejemplo:

“Cuenta 8 números a partir del 4”

4 5 6 7 8 9 10 11 12

“¿En qué número has terminado?” El 12

NIVEL CADENA BIDIRECCIONAL

Este es el máximo dominio al que se puede llegar. Es básicamente lo que se consigue en el nivel anterior, pero recorriendo la cadena numérica hacia arriba y hacia abajo y cada vez a mayor velocidad.

Por ejemplo:

“Cuenta desde 11, ocho números hacia arriba”

11 12 13 14 15 16 17 18 19

“Cuenta desde 11, ocho números hacia abajo”

11 10 9 8 7 6 5 4 3

Propuesta didáctica para conseguir destreza en el conteo.

En nuestro sistema educativo, hay una “asombrosa” creencia de que los alumnos de infantil “no pueden”, “no deben”, contar más allá del número 10

Esto se deriva en materiales, libros, fichas, preparados para tal “frontera”.

Esto es negar la realidad, ya que los niños encuentran números mayores que 10 en su entorno.

El primer paso para trabajar el conteo de manera formal es usar la recta numérica, extendiéndola hasta el número que sea necesario:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Pueden tener una muy sencilla siempre pegada en la mesa y sirve para todo: contar hacia delante y hacia atrás secuencialmente y saltando números, apoyo para el cálculo mental, inicio para las operaciones básicas, inicio para la medida

También se puede hacer en tamaño grande para el suelo y se pueden desplazar físicamente sobre ella

O también con un simple tablero cuadrulado 10x10, lo que nos permite llegar hasta el número 100:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

El trabajo de conteo, no es sólo de uno en uno, podemos establecer secuencias para captar estructuras de la numeración. Así, se plantearán actividades en las que se cuenta cada 2, 5, 10 o 15 elementos, y va poniendo una ficha de color diferente. Al final se dará cuenta de que sabe dónde colocar la ficha sin contar realmente.

También podemos llenar el tablero de números recortados, e ir rellenando el tablero, viendo las pautas que obtenemos.

Con este tablero en realidad estamos formalizando una actividad básica en el niño que es el juego con tableros. Muchos juegos infantiles habituales en las casas se pueden trabajar en el aula (Parchís, Oca, Escalera...) Están basados en el conteo, tirar dados, contar casillas avanzar, retroceder... - Y también implican estrategias de juego.

Estos juegos se pueden usar de menos a más dificultad, por ejemplo:

- Juegan con un dado y cuentan casillas hasta el lugar donde tienen que dejar la ficha
- Juegan con un dado, pero no cuentan casillas
- Juegan con dos dados, tiran primero con uno, cuentan y luego con otro
- Juegan con dos dados que tiran a la vez, suman los puntos y cuentan casillas
- Juegan con dos dados, tiran a la vez, suman los puntos y no cuentan casillas, se mueven directamente al final

Teniendo en cuenta que los niveles 4 y 5 de la cadena numérica son en los que podemos saber si un alumno domina a la perfección o no la cadena numérica, con los anteriores recursos, bien recta numérica o bien tablero, podemos plantear actividades que supongan tanto un avance como un retroceso en la recta numérica.

Además, tienen un planteamiento que “recuerdan” mucho a situaciones “problemáticas” clásicas en matemáticas. Así, plantaremos un movimiento de dos fichas, coches, jugadores, trenes Que avanzan o retroceden por la recta numérica. O personas que suben y bajan en un ascensor y así la colocaremos vertical.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Las imágenes que se usen deben tener el tamaño adecuado y caber bien dentro de cada cuadrado con el número y la recta numérica deberá ser tan larga como sea necesario. Para no complicar la situación los dos móviles (coches en este caso se mueven a la misma velocidad y sincronamente.

Podemos trabajar una propuesta como la que sigue:

- ✓ Reconocimiento de si se produce una intersección

“El coche A sale de su parada (n^o) y recorre 8 estaciones. El coche B sale de su parada (n^o) y recorre 6 estaciones. ¿Se cruzan?”

- ✓ Identificación del punto de intersección

“El coche A sale de su parada (n^o) y recorre 15 estaciones. El coche B sale de su parada (n^o) y recorre 14 estaciones. ¿Dónde se cruzan?”

- ✓ Determinación de contenidos comunes

“El coche A sale de su parada (n^o) y recorre 15 estaciones. El coche B sale de su parada (n^o) y recorre 18 estaciones. ¿Por qué paradas han pasado los dos coches?”

Propuesta de trabajo para el alumno de grado



TAREA: JUGAR PARA CONTAR

Parte 1.

Se pide crear un sencillo juego para trabajar con fichas y dados. En lugar de la recta o tabla numérica como las anteriores, contextualizarlas en un juego que puede ser una adaptación de alguno conocido, modificándolo, simplificándolo, para que nos permitan adaptarlos a las necesidades de nuestros alumnos.

En la tarea se debe describir:

- Número de jugadores
- Reglas del juego
- Material necesario

- Contenido matemático explícito.
- Variables didácticas que intervienen
- Tiempo aproximado de juego para una partida.



Parte 2

Utilizando el juego de la primera parte, usarlo para diseñar una secuencia didáctica como las presentadas para enseñar los niveles 4 y 5 de la cadena numérica.

Por tanto se debe plantear una regla, opción o propuesta en la que se pueda tanto avanzar como retroceder.



¿Qué pretendemos que aprendan nuestros alumnos con esta práctica?

El juego como recurso educativo está bien reflejado en la literatura de matemáticas, todos los juegos comerciales incluyen contenido matemático (aritmética, conteo, estrategias...) sin embargo, no siempre es evidente para los futuros maestros.

Además una competencia básica de un futuro maestro de infantil es la adaptación de material didáctico para los fines educativos que se quieran en cada momento, contextualizando la enseñanza en su aula, sus alumnos, sus recursos... Y por supuesto, ser capaz de diseñar un juego, adaptando de otro ya existente en el que se pueda trabajar de forma explícita o implícita el contenido matemático que se crea adecuado en ese momento.

Con esta práctica queremos que los alumnos reflexionen sobre sus propias capacidades como docentes, sobre qué quieren enseñar y cómo, e intentar, al menos como supuesto teórico, hacer diseño de una situación de aprendizaje que lleven al aula en sus prácticas de Grado.

Para saber más

Kamii, C.K. (2003). *El niño reinventa la aritmética*. Madrid: Visor.

Kamii, C.K. (1988). *Juegos colectivos en la primera enseñanza*. Madrid: Visor

Práctica 3

Papiroflexia en el aula de Infantil



Matemáticas y su
Didáctica para
Educación Infantil
Curso 20-21

Índice de contenidos

OBJETIVOS	2
RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM	2
CURRÍCULO DE CASTILLA Y LEÓN	3
Principios metodológicos generales:	3
Contenidos, objetivos y criterios de evaluación en las diferentes áreas	4
I. Conocimiento de sí mismo y autonomía personal.....	4
II. Conocimiento del entorno.	4
CONOCIMIENTOS PREVIOS.....	5
MATERIALES.....	6
DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	6
RECOMENDACIONES METODOLÓGICAS PARA LLEVAR AL AULA ESTA PROPUESTA.....	19
PROPUESTA DE TRABAJO PARA EL ALUMNO DE GRADO	20
QUÉ PRETENDEMOS QUE APRENDAN NUESTROS ALUMNOS.....	20
PARA SABER MÁS	20

Objetivos

En esta propuesta se busca conseguir los objetivos siguientes:

1. Desarrollar la interrelación entre la actividad manipulativa y la intelectual.
2. Fomentar una actitud positiva y de aprecio estético por los objetos y las formas
3. Facilitar la comprensión de los conceptos geométricos
4. Mejorar la percepción espacial
5. Fomentar el diálogo y el trabajo en equipo
6. Potenciar la motricidad fina
7. Desarrollar la fantasía, la creatividad y, lo que es muy importante, el carácter lúdico.

Relación con el currículum

En la actualidad, en el segundo ciclo de la Educación Infantil, tenemos vigente el siguiente marco legislativo:

De ámbito nacional:

Real Decreto 1630/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas del segundo ciclo de Educación Infantil BOE núm. 4, Jueves 4 enero 2007

Orden ECI/3960/2007, de 19 de diciembre, por la que se establece el currículum y se regula la ordenación de la Educación Infantil. BOE núm. 5, Sábado 5 enero 2008

De ámbito autonómico:

Decreto 122/2007, de 27 de diciembre, por el que se establece el currículum del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León. B.O.C.yL.-Nº1, Miércoles, 2 de enero 2008

Orden EDU/721/2008, de 5 de mayo, por la que se regula la implantación, el desarrollo y la evaluación del segundo ciclo de la Educación Infantil en la Comunidad de Castilla y León. B.O.C.yL.-Nº89, Lunes, 12 de mayo 2008

Tanto a nivel nacional como autonómico, las áreas de segundo ciclo de la Educación Infantil son las siguientes:

- Conocimiento de sí mismo y autonomía personal.
- Conocimiento del entorno
- Lenguajes: Comunicación y representación

Currículo de Castilla y León

En el Decreto de currículo de Castilla y León de 2007, se establecen una serie de apartados relevantes para justificar esta propuesta y su llevarla al aula.

Principios metodológicos generales:

- La intervención educativa se adecuará al nivel de desarrollo y al ritmo de aprendizaje del niño y de la niña.
- La tarea docente no supone una práctica de métodos únicos ni de metodologías concretas, y cualquier decisión que se tome en este sentido debe responder a una intencionalidad educativa clara
- Deberemos intentar que el niño realice aprendizajes significativos, para lo cual es necesario que éstos sean cercanos y próximos a sus intereses.
- Deben propiciarse múltiples relaciones entre los conceptos para establecer conexiones entre lo que ya sabe y lo nuevo que debe aprender
- El juego es uno de los principales recursos educativos para estas edades. Proporciona un auténtico medio de aprendizaje y disfrute; favorece la imaginación y la creatividad; posibilita interactuar con otros compañeros. Y permite al adulto tener un conocimiento del niño, de lo que sabe hacer por sí mismo, de las ayudas que requiere, de sus necesidades e intereses.

La propuesta presentada contempla estos aspectos, ya que el docente puede adaptarla a las circunstancias de los alumnos.

También es una alternativa metodológica que combina aspectos manipulativos habituales en infantil y el uso del cuento en el aula como recursos didáctico ampliamente conocido.

Con la manipulación de los objetos geométricos el niño puede conectar entre lo que ya sabe y lo nuevo que debe ir aprendiendo de forma directa al necesitarlo según avanza la narración.

En el último apartado se habla de los beneficios del juego, que en la propuesta es clave.

Contenidos, objetivos y criterios de evaluación en las diferentes áreas

I. Conocimiento de sí mismo y autonomía personal.

Contenidos:

Bloque 2. Movimiento y juego.

2.3. Orientación espacio-temporal.

- ✓ ✓Nociones básicas de orientación espacial en relación a los objetos, a su propio cuerpo y al de los demás
- ✓ ✓Nociones básicas de orientación temporal, secuencias y rutinas temporales en las actividades de aula.

2.4. Juego y actividad.

- ✓ ✓Comprensión, aceptación y aplicación de las reglas para jugar.

Criterios de evaluación:

5. Identificar ciertas secuencias temporales de una acción.

9. Confiar en sus posibilidades para realizar las tareas encomendadas, aceptar las pequeñas frustraciones y mostrar interés y confianza por superarse.

13. Aceptar y respetar las reglas del juego establecidas para cada situación.

II. Conocimiento del entorno.

Objetivos:

1. Identificar las propiedades de los objetos y descubrir las relaciones que se establecen entre ellos a través de comparaciones, clasificaciones, seriaciones y secuencias.
2. Iniciarse en el concepto de cantidad, en la expresión numérica y en las operaciones aritméticas, a través de la manipulación y la experimentación.
3. Observar y explorar de forma activa su entorno y mostrar interés por situaciones y hechos significativos, identificando sus consecuencias.

Contenidos:

Bloque 1. Medio físico: elementos, relaciones y medida.

1.1. Elementos y relaciones.

- Objetos y materiales presentes en el entorno: exploración e identificación de sus funciones.
- Propiedades de los objetos de uso cotidiano: color, tamaño, forma, textura, peso.
- Relaciones que se pueden establecer entre los objetos en función de sus características: comparación, clasificación, gradación.
- Interés por la experimentación con los elementos para producir transformaciones.

1.2. Cantidad y medida.

- Identificación de algunos instrumentos de medida.
- Utilización de las nociones espaciales básicas para expresar la posición de los objetos en el espacio (arriba-abajo, delante-detrás, entre ...).
- Reconocimiento de algunas figuras y cuerpos geométricos e identificación de los mismos en elementos próximos a su realidad.

Criterios de evaluación:

1. Manipular de forma adecuada objetos del entorno y reconocer sus propiedades y funciones.
2. Agrupar y clasificar objetos atendiendo a alguna de sus características.
3. Ordenar los objetos de una colección y expresar su lugar en la serie.
4. Utilizar la serie numérica para cuantificar objetos y realizar las grafías correspondientes.
5. Comparar cantidades y utilizar correctamente los términos más o mayor, menos o menor, e igual.
6. Ubicar objetos en el espacio según el criterio dado e identificar su posición respecto a otro.
7. Reconocer algunas formas y cuerpos geométricos en los elementos del entorno.

Conocimientos previos

Antes de proponer la actividad, los alumnos del grado de infantil deben tener conocimientos adecuados sobre el contenido geométrico a desarrollar.

Es importante que un maestro use terminología adecuada y denomine a los elementos geométricos de forma precisa y adecuada.

Por ello se desarrollarán en clase varios temas dedicados a la geometría, magnitudes y su medida, que no detallaremos aquí por motivos de extensión:

- Didáctica de la Geometría en Educación Infantil
- Conceptos fundamentales de Geometría Euclídea en el plano y en el espacio. Polígonos, circunferencia, círculo, poliedros y sólidos de revolución
- Didáctica de las magnitudes y su medida en Educación Infantil

Materiales

- ✓ Cuadrados de papel previamente preparados por el docente (pueden ser de diferentes colores para ser más atractivos a la hora de representar cada figura, y también de diferentes tipos, como papel charol o papel especial para papiroflexia)
- ✓ Los cuadrados deben ser suficientemente grandes entre 15-20 cm
- ✓ Pueden usarse gomets, pegatinas de ojos, pinturas..para dar vida a las figuras que se van doblando

Descripción de la propuesta

En la clase de Grado se propone un ejemplo de la propuesta didáctica que queremos que desarrollen los alumnos en sus futuras aulas.

Se propone un cuento en el que siguiendo el hilo conductor de la historia van apareciendo diferentes personajes fabricados con papel. Muchos de ellos podrán ser elaborados por los niños, algunos otros pueden ser más complejos y será el docente el que los lleve preparados.

Esta es una variable didáctica que el docente podrá controlar, graduar y modificar en función de la retroalimentación que observe en el transcurso de la práctica.

Para hacerlo más visual y que no sólo sea la voz del docente la herramienta de comunicación se puede proponer un Power Point proyectando las imágenes que el docente va narrando, a la vez que enseña los personajes, construyéndolos.

Está en manos del docente decidir si primero cuenta todo el cuento, y después los alumnos hacen las figuras, o lo van haciendo a la vez.

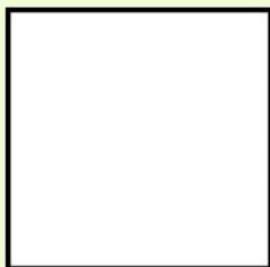
En el ejemplo planteado, todos los personajes se van obteniendo a partir de cuadrados, por tanto, se llama "El cuento del cuadrado"

El cuento del cuadrado

Papiroflexia en el aula de infantil



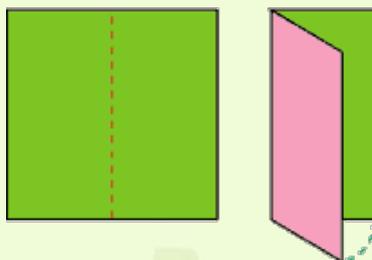
- Erase una vez... un pequeño cuadrado. Estaba muy triste porque nadie quería jugar con él



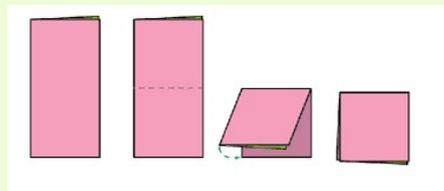
- "Ay", lloraba, " si yo fuera tan flaco como mi hermano el rectángulo, o tan redondo como el círculo, o si yo tuviera esquinas tan preciosas como mi hermano el triángulo... Pero yo no tengo nada especial, todas mis esquinas son igual de aburridas"



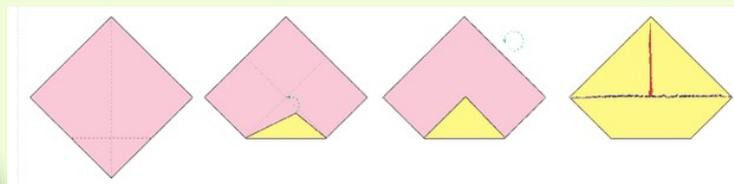
- Entonces tomó un libro muy interesante y leyó este cuento...



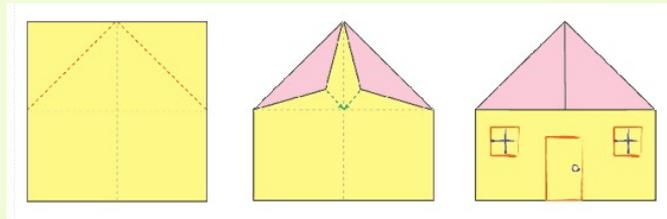
- Había una vez una pequeña bruja que dormía todo el día y volaba toda la noche en su escoba.
- Pero por la noche hacía tanto frío que siempre le daba por estornudar,...
- Y necesitó un pañuelo para limpiarse la nariz.



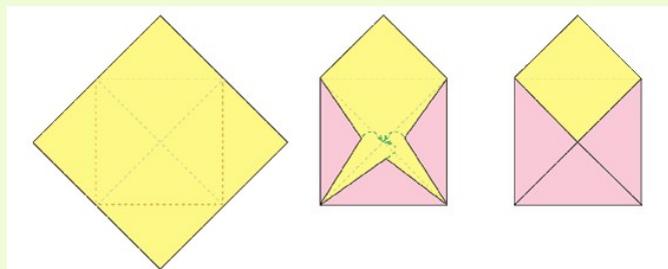
- Su madre al verla estornudar le dijo:
"No puedes salir más de noche a volar con tu escoba.
Vas a ponerte enferma.
Mejor haz un viaje, el aire del mar te sentará bien
Vamos a buscar un barco".



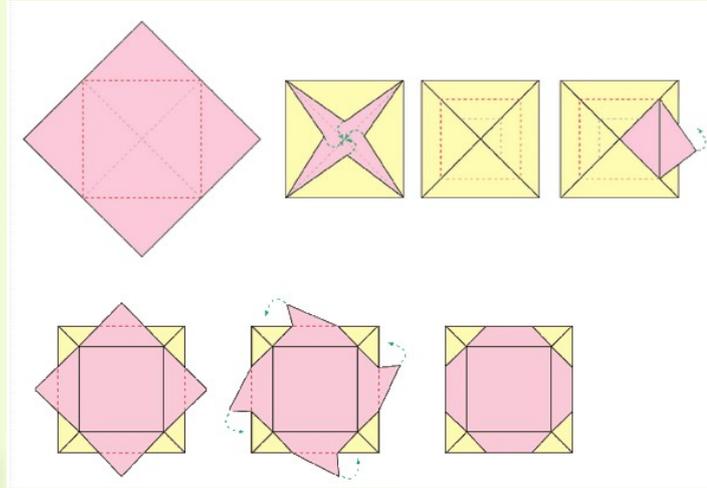
- La bruja tomó su barco y viajó por todos los mares hasta que descubrió una casa en una hermosa playa...



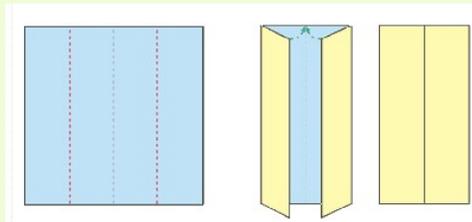
- "¡Aquí quiero quedarme!", pensó la pequeña bruja... y le escribió a su madre una carta



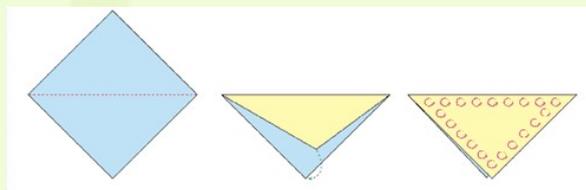
- En la carta decía: "Mamá, debes venir a visitarme, mi casa es muy bonita y tengo una excelente vista desde mi... ventana"



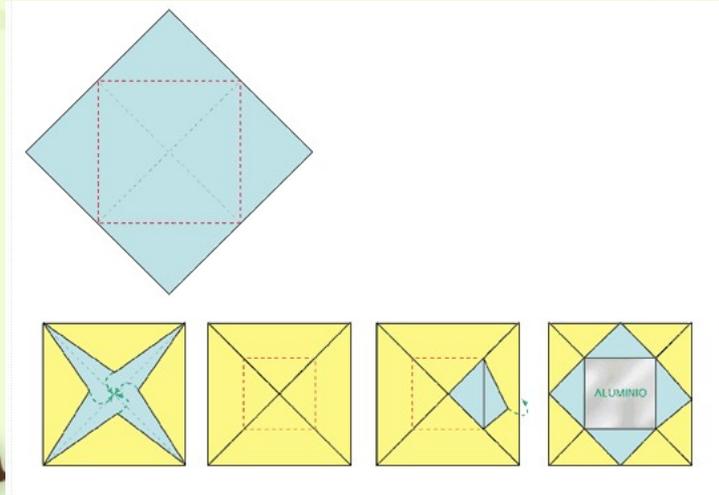
- Su mamá se fue hacia el armario... Y comenzó a preparar el equipaje



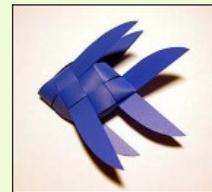
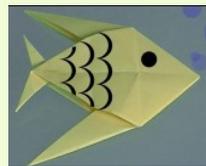
Pensando en el viento del mar y en la arena de la playa, buscó un bonito pañuelo de lunares rojos... para protegerse el pelo



- "¡Qué bonito me quedará!", exclamó. Y se lo probó frente a su espejo....

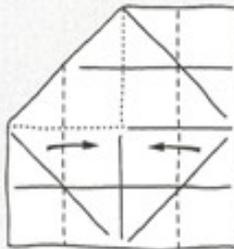


- Antes de emprender el viaje, la mamá bruja decidió comer algo.
- Y decidió freírse un riquísimo pescado....



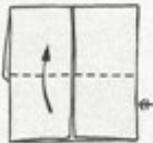
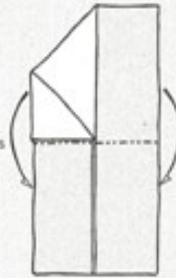
El pez ángel

Este es un modelo de plegado tradicional japonés. Tiene un diseño precioso, a pesar de ser realmente sencillo.

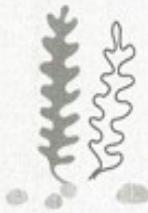


1 Antes de empezar, marca unos pliegues en el cuadrado como se indica. Dobla la esquina superior izquierda hacia atrás con un pliegue monte como en la ilustración. A continuación, lleva los dos lados hasta la línea central y dóblelos con un pliegue valle.

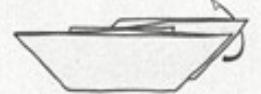
2 Doble la parte superior hacia atrás con un pliegue monte.



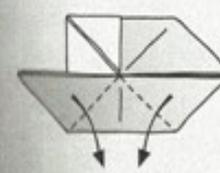
3 Haz un pliegue valle hacia arriba en la parte delantera. Repítelo por la parte posterior.



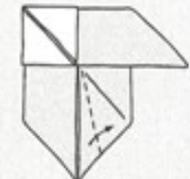
4 Tira hacia fuera de las tres puntas que están entre los pliegues y aplástalas para marcar sus nuevas posiciones.



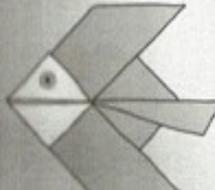
5 Levanta la parte posterior del modelo y aplástalo.



6 Dóbla las dos puntas que se indican con un pliegue valle.



7 Haz un pliegue valle como el de la ilustración para formar la cola.

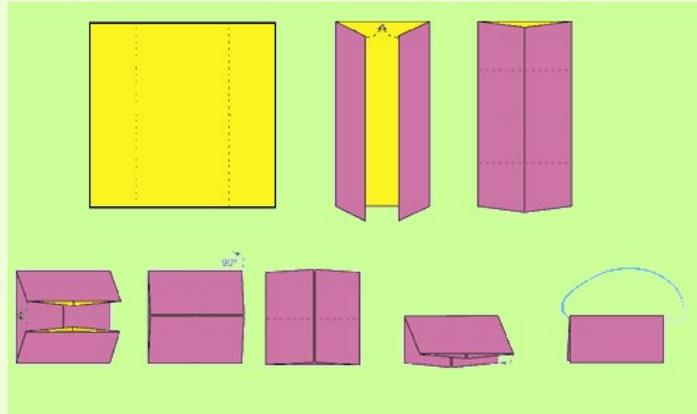


B Añádele ojos a este pez ángel para completarlo. ¿Te animas a fabricar todo un banco de peces?

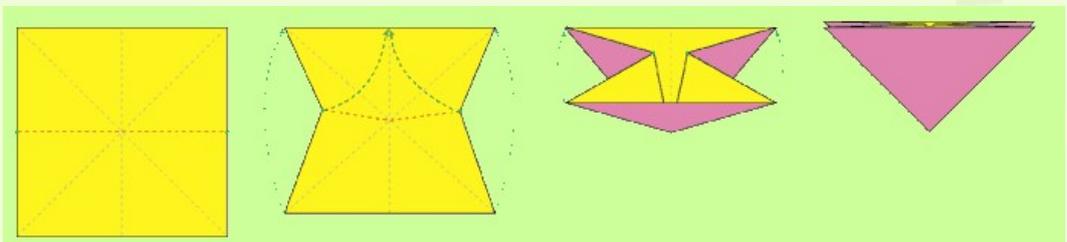
- Y de postré se comió ... una tableta de chocolate



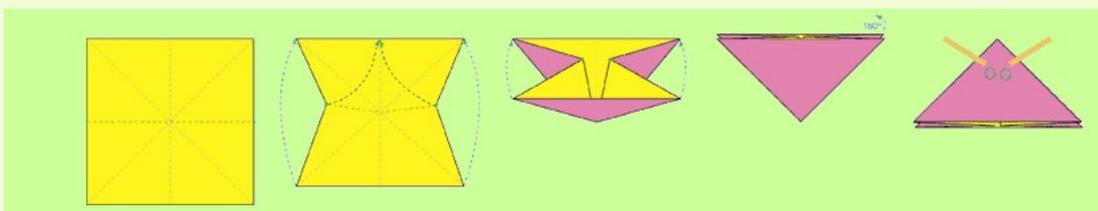
- Después preparó su cartera grande...



- Y se montó en su escoba...
- "¡Oh!, se me olvidaba algo!", dijo mientras regresaba a su casa a buscar una... bolsa mágica.

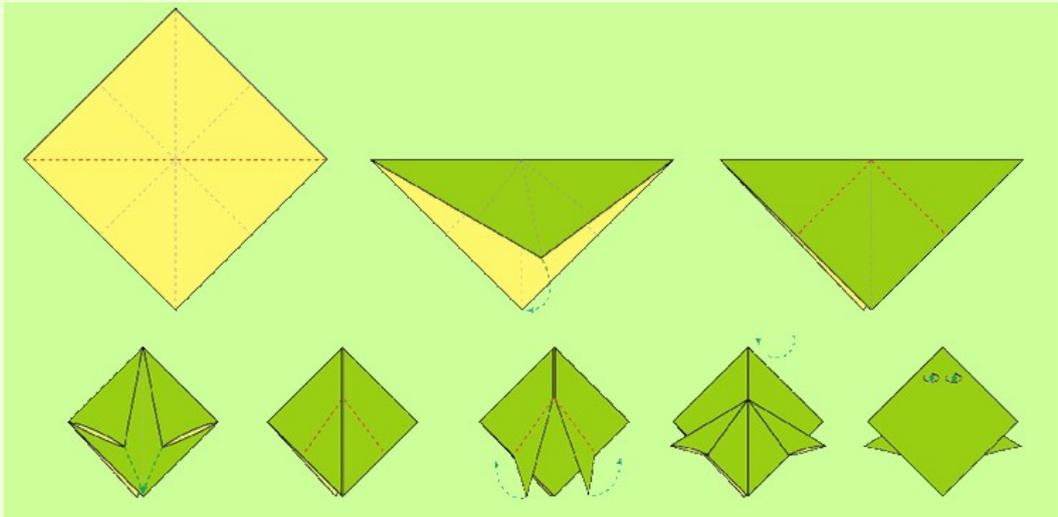


- Ya preparada, se montó en su escoba y viajó por encima de los mares del mundo, hasta que finalmente encontró a su hija jugando en la playa... con una colorida mariposa



- "¡Qué es esa horrible criatura!", dijo la madre. Sacó una varita mágica y transformó a la mariposa en un ...sapo.

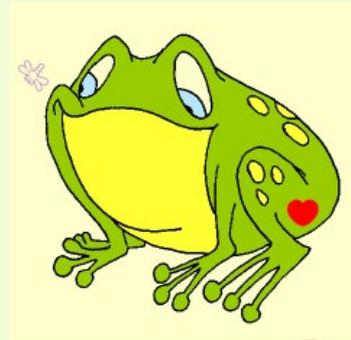




- "A mi me gustaba más la mariposa", dijo la pequeña brujita.
- "Pues a mi me gusta más el sapo", dijo su madre.



- Por suerte pasó por allí otra mariposa y las dos se sintieron muy felices



- Nuestro pequeño cuadrado cerró el libro y se frotó los ojos.
- ¿Estaba despierto o soñaba" ¿Será posible que todas esas cosas se puedan hacer al doblar un simple cuadrado?
- Entonces, eso quiere decir que todas esas formas están dentro de mí:



- Un libro
- Un pañuelo
- Un barco
- Una casa
- La carta
- La ventana
- El armario
- El pañuelo
- El espejo
- El pez
- El chocolate
- La bolsa mágica
- La mariposa
- Y el sapo



- "Ahora creo que sí podré encontrar niños y niñas que quieran doblar todas esas formas conmigo. Ahora no voy a aburrirme"
- Y de pura alegría y entusiasmo, el cuadrado se volvió... rojo y brillante



Recomendaciones metodológicas para llevar al aula esta propuesta

- ✓ La papiroflexia es un arte que requiere de paciencia, orden y secuencia en el aprendizaje.
- ✓ El tamaño del cuadrado no debe ser ni muy grande ni muy pequeño, entre los 16 y los 18 cm de lado
- ✓ Se pueden usar folios de colores o papel charol para que resulte visualmente más atractivo.
- ✓ Los cuadrados deben estar preparados de antemano
- ✓ Para reafirmar el autoestima y fortalecer la memoria es importante practicar muchas veces una misma figura
- ✓ El cuento permite usar casi todas ellas para construir la siguiente:
 - Así: del cuadrado doblado una vez sale el libro
 - Del libro, con otra doblez obtenemos un pañuelo
 - Del libro obtenemos el armario
 - Del armario se obtiene la tableta de chocolate (aunque aquí elegiremos otro color más apropiado para representarlo)
 - Del chocolate obtenemos la cartera
 - ...
- ✓ Además, muchas figuras no trascienden del papel, hasta que no se decoran con elementos dibujados o pegados (lunares del pañuelo, ojos para los animales, etc)



- ✓ La práctica continua con papel, permite visualizar formas geométricas
- ✓ Relacionan estas formas con lo que ven a su alrededor
- ✓ Practican el orden en el proceso: realicen secuencias de pasos
- ✓ Manipulen las formas y sean conscientes de sus propiedades geométricas básicas:
 - Dimensiones
 - Proporciones
 - Simetrías
 - Giros
 - Etc
- ✓ Mientras se practican y perfeccionan destrezas motoras finas, se crece en abstracción y creatividad
- ✓ Descubren y se apropian de las figuras en sí

Propuesta de trabajo para el alumno de Grado

A nuestros alumnos les vamos a pedir que creen un cuento, en el que los personajes los vamos a crear con papel y van a ser sencillos, para que los alumnos lo hagan colaborativamente y entre todos podamos contar el cuento en el aula.

Además, deben incorporar un apartado final en el que se incluyan de forma detallada todos los conceptos geométricos que se trabajen:

- Simetrías
- Tipos de polígonos
- Segmentos
- Bisectrices
- Mediatrices
- Ángulos
- Etc.

Qué pretendemos que aprendan nuestros alumnos

Con esta propuesta, pretendemos varias cosas, no sólo que nuestros alumnos de Grado tengan muy claros los contenidos de geometría euclídea, que estos conceptos aparecen de forma clara cuando doblamos papel, sino que además al doblarlo podemos conectar estos conceptos, a veces muy abstractos y difíciles de entender, con una realidad manipulada en la que tienen aparición y son necesarios para conseguir que las figuras que doblamos acaben resultando y sean estéticamente bellas.

Por otro lado uno de los problemas que tiene la geometría es la elaboración de materiales, o la compra de los mismos, no siempre baratos, sin embargo con un simple papel cuadrado podemos trabajar muchísimos conceptos de forma creativa, útil y siguiendo una metodología de aprendizaje en la que el alumno, hace, construye y toma conciencia de la importancia de ciertos conceptos geométricos.

El uso de un cuento como vehículo, afirma la creencia de la utilidad de los mismos como herramienta de aprendizaje y cómo construyendo un relato ad hoc a nuestros alumnos y a su realidad, se puede enseñar matemáticas, desde los niveles más elementales.

Para saber más

Canovi, L. (2009) *Curso rápido de papiroflexia*. Madrid: Tutor

Delgado, M.L., Zapatero, M.S., Lluïsa Fiol, M.LI. (2004). 2D versus 3D. La papiroflèxia, un recurs didàctic. Perspectiva escolar Monogràfic: Etnomatemàtiques matemàtiques per a la diversitat Publicació de Rosa Sensat, 284, 59-65. ISSN: 0210-2331

Delgado-Martín, M. L. (2019). Des-Doblando la clase de matemáticas. Aventuras con un trozo de papel. CICLO DE CONFERENCIAS MÁS-TEMÁTICAS. Departamento de Matemáticas de la Universidad de Salamanca. <https://www.youtube.com/watch?v=HTMEU3JN-NE>

Saá Rojo M. D. (2002) *Las matemáticas de los cuentos y las canciones*. Madrid: Editorial EOS.

V. AA. (2007) *Iniciación a la papiroflexia para niños*. Madrid: Tutor.

Enlaces a páginas web:

. DIVULGAMAT - Centro Virtual de Divulgación de las Matemáticas, Comisión de Divulgación de la Real Sociedad Matemática Española (R.S.M.E.). www.divulgamat.net

. Asociación Española de Papiroflexia www.pajarita.org



Práctica 4

Física y Química

Densidad de los objetos

Práctica para los alumnos del grado de profesor de primaria

Camilo Ruiz Méndez. Mayo 2021

Densidad de los objetos

INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CONCEPTOS CLAVE	3
MOTIVACIÓN	4
CONOCIMIENTOS PREVIOS	4
MATERIALES	8
PROCEDIMIENTO	8
APLICACIONES A LA VIDA DIARIA	13
PARA PENSAR MÁS	13
PARA SABER MÁS	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

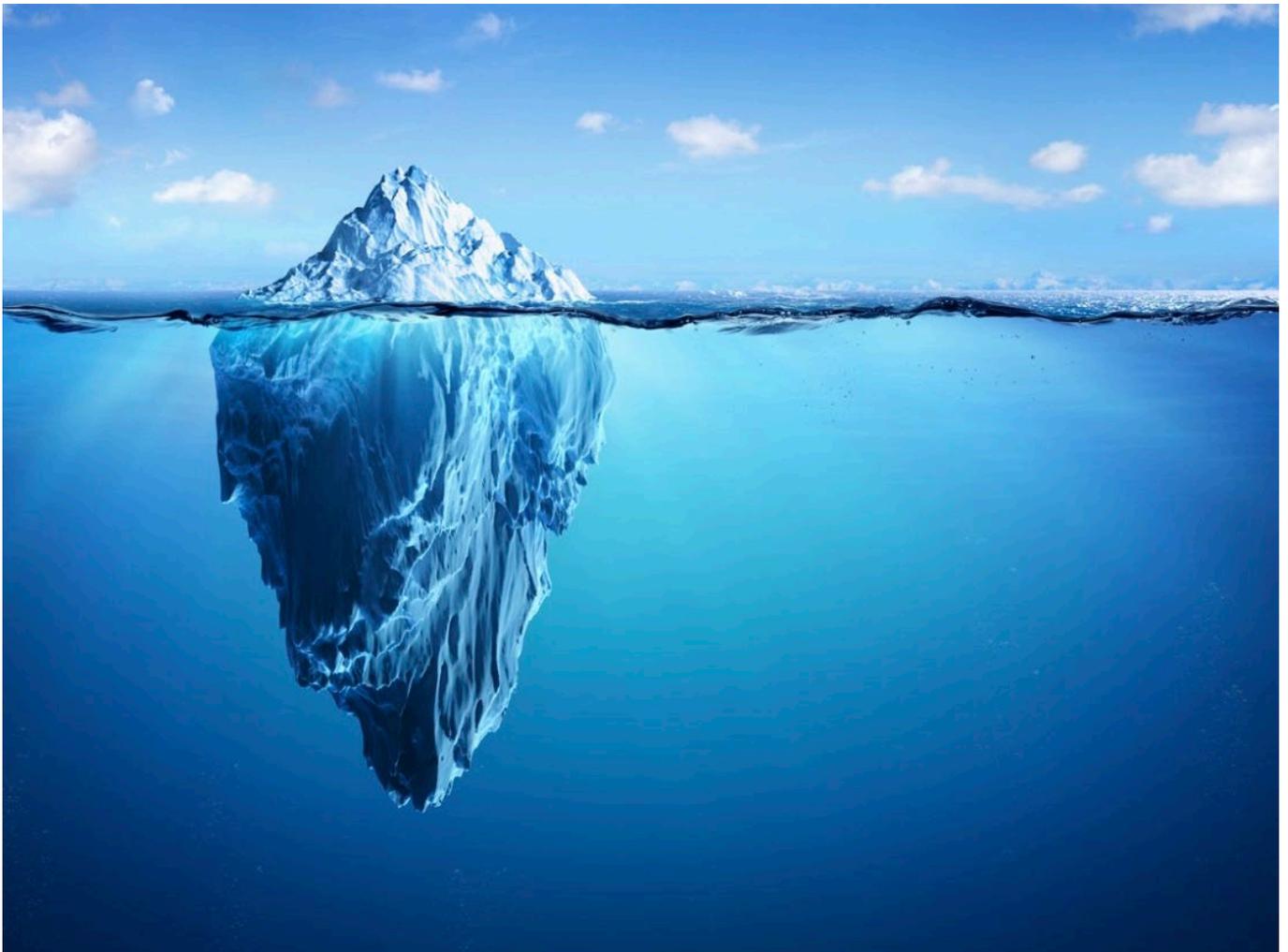
Introducción

La densidad es una propiedad de una sustancia. En esta práctica exploraremos la forma de medirla y ver cómo esta propiedad puede servirnos para explorar otros aspectos de la materia.

El concepto de densidad es central para entender una gran cantidad de fenómenos en nuestra vida diaria y en muchos campos. El concepto de densidad puede generalizarse para crear nuevos conceptos.

Objetivos de aprendizaje y conceptos clave

- Desarrollar el concepto de densidad y saber cómo medirlo
- Desarrollar métodos para medir experimentalmente la densidad
- Observar la relación en objetos de diferente densidad
- Aprender a desarrollar experimentos escolares



Conceptos clave

- La densidad es una propiedad característica de las sustancias
- La densidad de una sustancia es una relación entre la masa de la sustancia y cuánto espacio ocupa, es decir cuál es el volumen.
- La masa de los átomos, su tamaño y cómo se organizan determina la densidad de la sustancia

Motivación

La principal motivación de este estudio es

La densidad es una propiedad de una sustancia. En esta práctica exploraremos la forma de medirla y ver cómo esta propiedad puede servirnos para explorar otros aspectos de la materia.

La densidad es una propiedad de una sustancia. En esta práctica exploraremos la forma de medirla y ver cómo esta propiedad puede servirnos para explorar otros aspectos de la materia.

El concepto de densidad es central para entender una gran cantidad de fenómenos en nuestra vida diaria y en muchos campos. El concepto de densidad puede generalizarse para crear nuevos conceptos.

Conocimientos previos

Pellentesque vel congue ante. Suspendisse pretium sem est, a tincidunt nunc dictum a. In mattis arcu dui, non pretium risus convallis quis. Morbi ornare condimentum pharetra. Vestibulum vitae posuere risus, at viverra metus. Quisque congue, ligula at vulputate blandit, urna ante cursus ligula, bibendum blandit velit nunc nec felis.

- *La densidad es una propiedad característica de las sustancias*
- *La densidad de una sustancia es una relación entre la masa de la sustancia y cuánto espacio ocupa, es decir cuál es el volumen.*
- *La masa de los átomos, su tamaño y como se organizan determina la densidad de la sustancia*

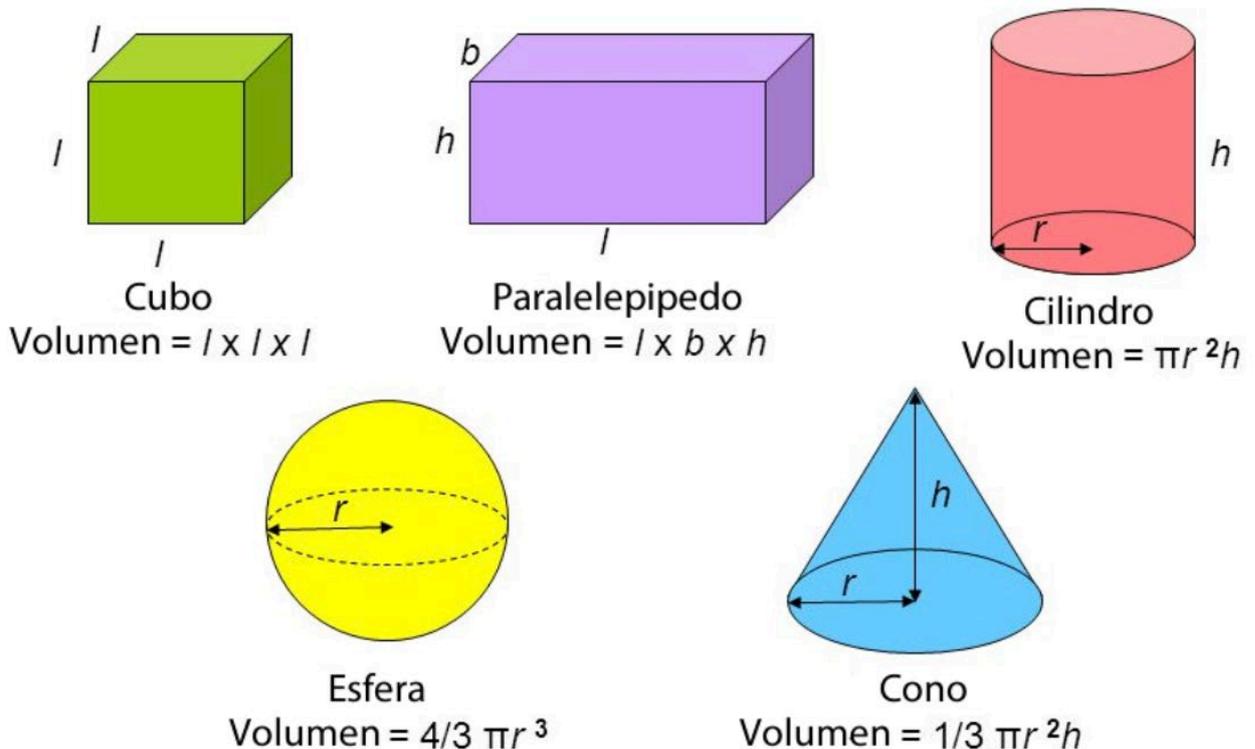
La densidad de una sustancia se define como el cociente entre masa y volumen.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Donde ρ es la letra griega rho que denomina densidad y m es la masa en kg y V el volumen en m^3 .

Por lo tanto, para averiguar la densidad de un objeto tenemos que saber su masa y su volumen. La masa es lo más sencillo de medir normalmente, si puede ponerse en una balanza se puede medir la masa. Para medir el volumen de un objeto existen diferentes opciones dependiendo de si el objeto tiene una forma regular o no.

Cuando el objeto tiene una forma regular, es posible obtener el volumen midiendo sus dimensiones y usando alguna fórmula del volumen de acuerdo a su forma. En la siguiente figura aparecen la forma del volumen para algunas formas comunes. En la primera parte de la práctica usaremos este método para medir la densidad.



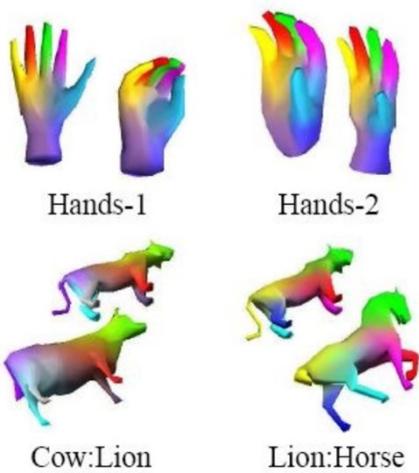
En el caso de que el volumen sea irregular, entonces tenemos que usar alguna manera de medirlo. En esta práctica usaremos el principio de Arquímedes. El principio de Arquímedes es una aplicación de la tercera ley de Newton y será uno de los fundamentos teóricos de esta práctica.

El principio de Arquímedes establece que **“Todo cuerpo sumergido en un líquido experimenta una fuerza igual y de sentido contrario al peso del volumen del líquido desalojado”**

El principio de Arquímedes nos permite entender la dinámica entre dos fluidos de diferente densidad y además nos proporciona una forma práctica de medir. Para entender el principio de Arquímedes tenemos que pensar en lo que pasa en el objeto o líquido que queremos medir.

La tercera Ley de Newton establece que siempre que se ejerce una fuerza sobre un cuerpo, existe una fuerza igual y opuesta pero en sentido contrario.

Cuando un objeto A ejerce una fuerza sobre B, B reacciona ejerciendo una fuerza sobre A de igual magnitud y sentido contrario. Estas fuerzas no se anulan porque se aplican en cuerpos diferentes.



El principio de Arquímedes nos permite averiguar la densidad de un objeto en función de la densidad de otro.

Cuando sumergimos un cuerpo en un fluido existen tres posibilidades. La primera es que flote, la segunda es que permanezca en medio y la última es que se hunda. Este resultado depende de dos fuerzas, la primera es el peso del cuerpo que siempre empuja hacia abajo y la segunda es la que el fluido ejerce sobre el cuerpo. Dependiendo de como sea esta fuerza con relación al peso entonces flotará o se hundirá. Lo que haremos es averiguar cuál es la fuerza que ejerce el fluido sobre el cuerpo.

Usando estos dos principios se puede determinar la densidad ρ_c de una cuerpos e forma irregular sumergiéndole en un líquido de densidad conocidas ρ_l .

El peso del objeto es simplemente $F = m_c g$ donde m_c es la masa del cuerpo y g es la aceleración de la gravedad. Puesto que tenemos la relación entre la densidad y la masa podemos escribir el peso del cuerpo en términos de la densidad $F = V_c \rho_c g$ donde V_c es el volumen del cuerpo y ρ_c su densidad.

El principio de Arquímedes nos dice cuál es la fuerza que ejerce el líquido sobre el cuerpo. Al sumergir un cuerpo en un líquido, en respuesta a su peso y por la tercera Ley de Newton, el líquido **ejerce una fuerza E hacia arriba que es igual al peso de líquido desalojado.**

$$E = m_l g$$

Donde m_l es el peso del líquido desalojado. Esto lo podemos escribir en términos de la densidad del líquido.

$$E = V_d \rho_l g$$

Donde V_l es el líquido desalojado, ρ_l es la densidad del líquido y g es la gravedad. Si el obejto se queda en el medio, significa que las dos fuerzas que actúan sobre el objeto son iguales

$$V_c \rho_c g = V_l \rho_l g$$

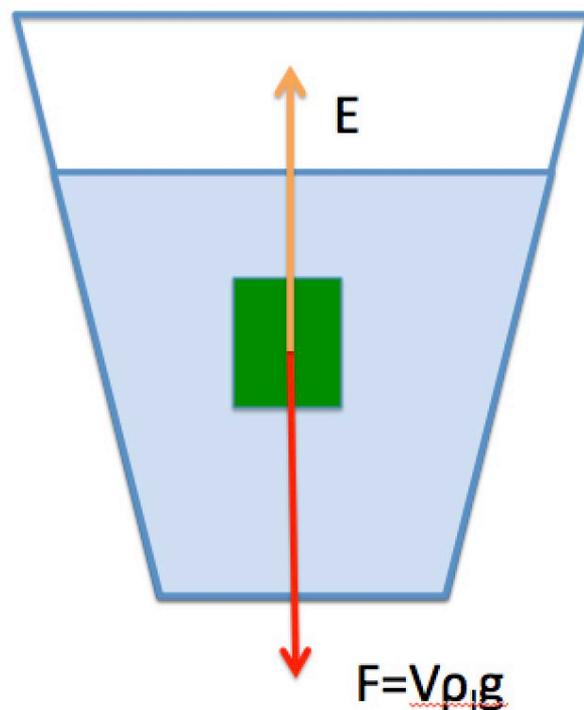
Esta relación se simplifica y se puede escribir como

$$\rho_c = \rho_l$$

Lo que significa que las densidades del cuerpo y el líquido son iguales. Si en cambio la fuerza del peso del objeto es mayor tendremos que

$$\rho_c > \rho_l$$

La densidad del cuerpo será mayor que la del líquido. Si este flota atendremos que



$$\rho_c < \rho_l$$

Materiales

Los materiales que usaremos en la plráctica son los siguientes

- ▶ Agua caliente y fria, colorantes alimentarios
- ▶ Reglas cintas métricas
- ▶ Probeta
- ▶ Objetos regulare e irregulares

Procedimiento

El procedimiento tiene varios pasos. A manera de resumen mostramos aquí los primeros.

- Medida de la densidad de objetos regulares
- Medida de la densidad de objetos irregulares, Principio de Arquímedes
- Medida de la densidad en función de la temperatura
- Discusión de los resultados y responder a preguntas relacionadas

Medida de la densidad con objetos regulares

En esta primera parte el objetivo es medir la densidad de diferentes objetos regulares.

Para ello tendremos que medir la masa y el volumen de diferentes objetos para calcular la densidad y compararla con los valores de la literatura.

En primer lugar necesitas 5 objetos con formas regulares. Estos pueden ser canicas, monedas, gomas o cualquier objeto que podamos calcular su volumen.

El primer paso será calcular el volumen. Por ejemplo para el caso de un cilindro tenemos que medir el radio y la altura y después usar la fórmula

$$V_c = \pi r^2 h$$

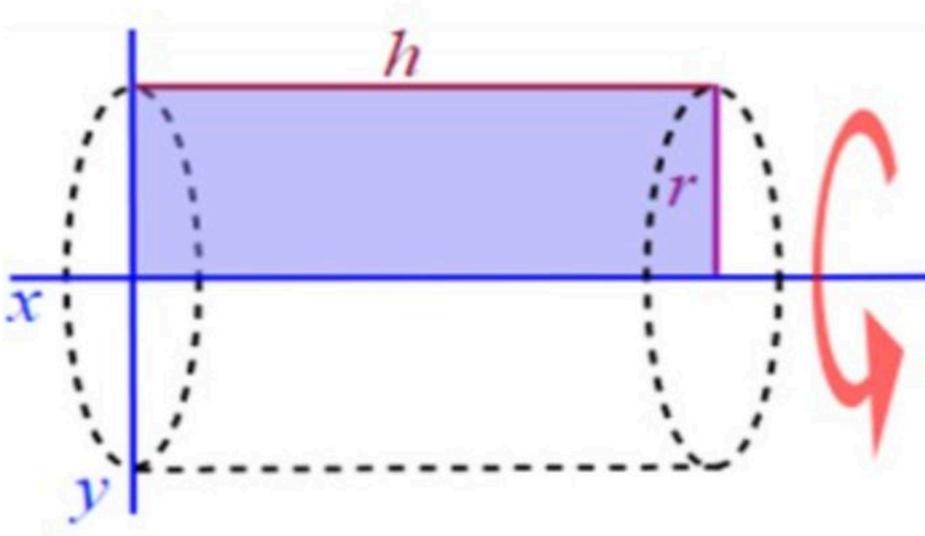
Donde r es el radio y h es la altura. Con diferentes formas habrá que usar diferentes fórmulas. Una vez que tengamos el volumen tendremos que pesarlos para averiguar su masa. Con estos dos datos tendremos que calcular la densidad con la fórmula

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Hay que rellenar la siguiente tabla y buscar en la literatura valores de la densidad correspondiente y compararlos. Es probable que tengas que hacer cambios de unidades para poder tener las unidades correctas. Recuerda especificar que unidades estás utilizando.

La práctica tiene varias partes que pueden hacerse dependiendo del tiempo y materiales disponibles.

Para saber la densidad de referencia debes buscar en la literatura. En el caso de que no estés seguro del material o sea una mezcla de materiales, busca diferentes opciones (por ejemplo diferentes metales) o la composición que creas adecuadas. El error es la diferencia entre lo que has medido y la referencia



	Dimensiones (m)	Fórmula	Volumen (m³)	Masa (kg)	Densidad medida (kg/m³)	Densidad de referencia (kg/m³)	Error (kg/m³)
Objeto 1							
Objeto 2							
Objeto 3							
Objeto 4							
Objeto 5							

Medida de objetos con forma irregular

Para los objetos con formas irregulares utilizaremos el principio de Arquímedes para medir el volumen de los objetos.

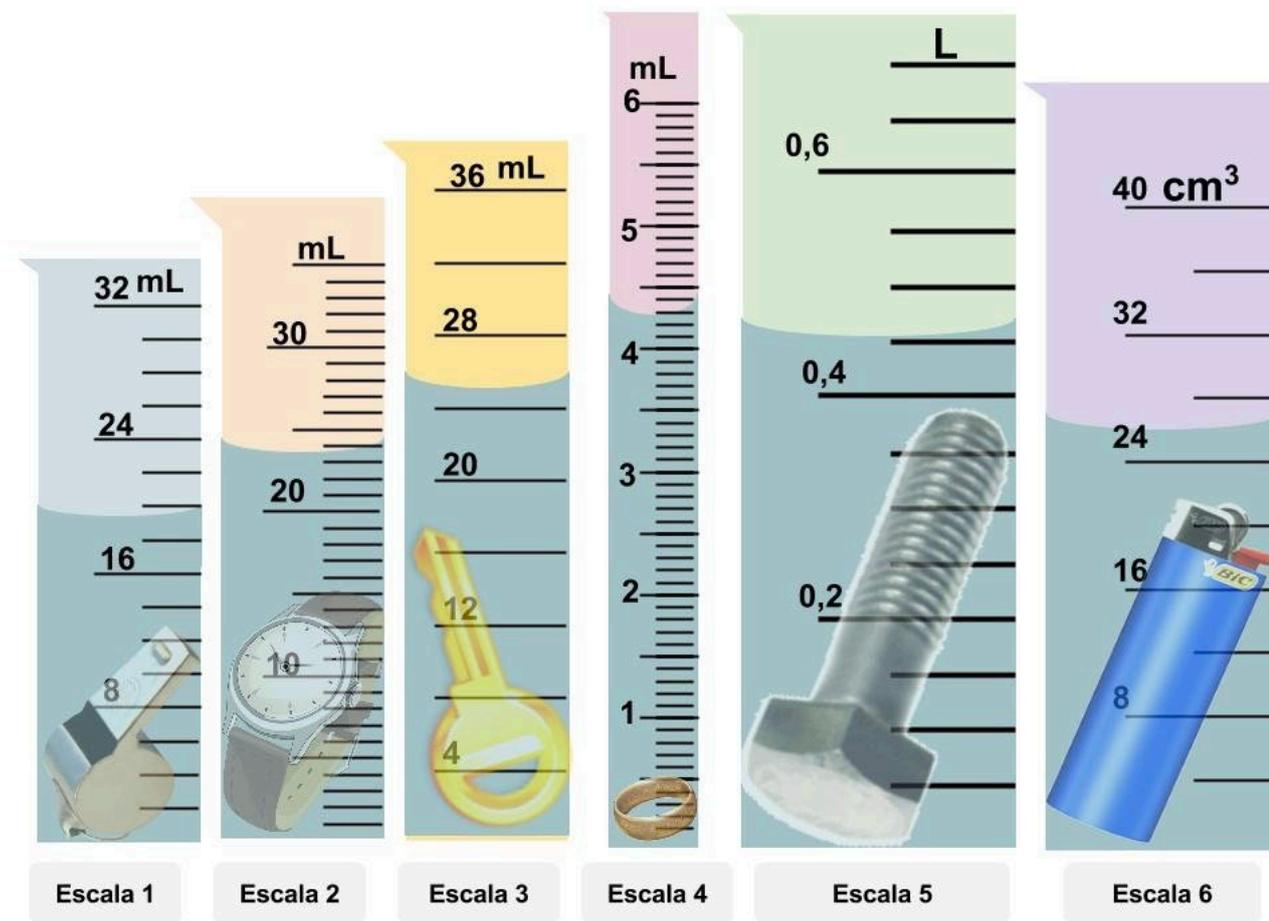
Cuando un objeto se sumerge en agua, el líquido ejerce una fuerza sobre el objeto para balancear el peso del cuerpo. Esta fuerza es igual al peso del volumen del líquido desalojado. Es decir que sabiendo el volumen del líquido desalojado podremos saber el volumen del objeto.

El procedimiento es el siguiente, con un recipiente prepararemos una columna de agua y mediremos su volumen inicial sin el objeto, luego sumergiremos el objeto y volveremos a medir el volumen del agua con el objeto dentro. La diferencia nos dará el volumen del objeto.

Si el objeto flota existirá aún desplazamiento y esa diferencia de volumen podremos medirla.

Para medir la masa del objeto simplemente usaremos la balanza.

Con la información podremos rellenar una tabla y hacer nuevamente las comparaciones con los valores de referencia de la densidad que hayamos obtenido en la literatura. En la siguiente figura se muestra como se hacen las medidas



	Volumen inicial (m³)	Volumen final (m³)	Diferencia de volumen (m³)	Masa (kg)	Densidad (kg/m³)	Densidad de referencia (kg/m³)	Error (kg/m³)
Objeto 1							
Objeto 2							
Objeto 3							
Objeto 4							
Objeto 5							

Medida de la densidad en función de la temperatura

En esta parte vamos a hacer dos experimentos cualitativos que ilustren el comportamiento de la densidad del agua en función de su temperatura. Luego haremos una medida de la densidad del agua en función de la temperatura.

La primera de las demostraciones es la de preparar dos vasos de cristal. Uno con **agua caliente** y otro con **agua fría**. Pinta el **agua fría de azul** y la **caliente de rojo**.

En la primera parte coloca el agua caliente abajo y la fría arriba. Coloca una lámina de plástico entre ellas y luego retírala. Observa que es lo que sucede. Cambia el orden y ahora pon el agua fría debajo y el agua caliente arriba manteniendo el plástico entre ellas. Retira el plástico y observa lo que sucede.

Para la segunda demostración necesitaremos agua templada transparente y un poco de agua caliente pintada de rojo y un poco de agua que enfriaremos con el hielo.

Pon bastante colorante para que el color azul y rojo sea intenso. Utilizando el gotero pon gotas de aguas suavemente y observa dónde termina el agua.



Con las observaciones escribe cómo cambia la densidad del agua con la temperatura.

Para terminar esta sección vamos a medir la densidad del agua del agua fría, el agua templada y el agua caliente.

Para medir la masa del agua debes pesar primero la probeta vacía y después pesarla al poner el agua. Restando el peso de la probeta sabrás la masa del agua.

Usando la probeta mide el volumen del agua y con esta información calcula la densidad. Finalmente mide la temperatura del agua y anótala en la tabla.

Grafica la dependencia de la densidad con la temperatura

	Masa probeta (g)	Masa probeta + agua (g)	Masa probeta (g)	Volumen (L)	Densidad (g/L)	Temperatura (°C)
Agua fría						
Agua Templada						
Agua Caliente						



*La medida de
la densidad de
objetos
irregulares es
una aplicación
directa del
principio de
Arquímedes*



La subida del nivel del mar en todo el planeta se debe en gran medida a que el volumen del agua aumenta con la temperatura

Aplicaciones a la vida diaria

Las siguientes preguntas servirán para entender como estos conceptos se aplican a la vida diaria.

En la parte final de tu reporte discute las siguientes cuestiones.

¿Qué efectos tiene sobre el océano que la densidad del agua sea menor cuando aumenta la temperatura?

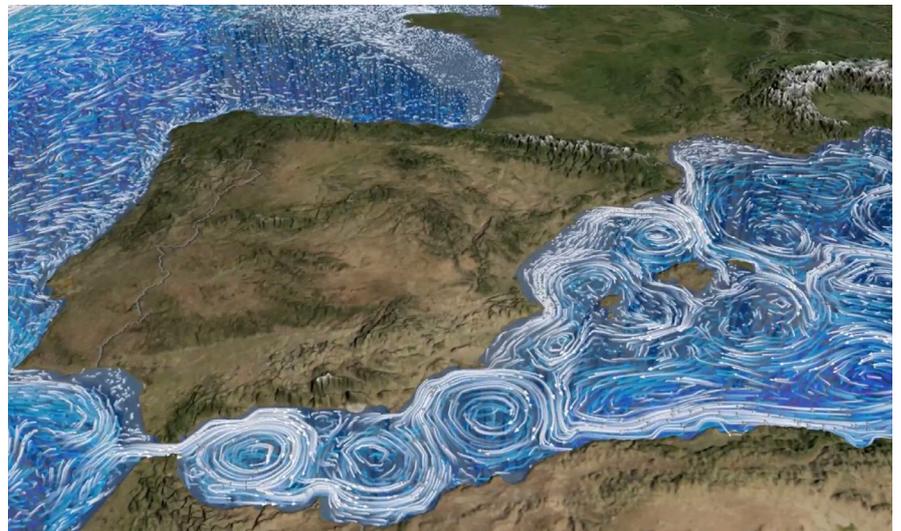
¿Cómo se mide el nivel del mar y cómo se sabe si el nivel del mar aumenta? https://twitter.com/ESA_EO/status/1309885493497262081

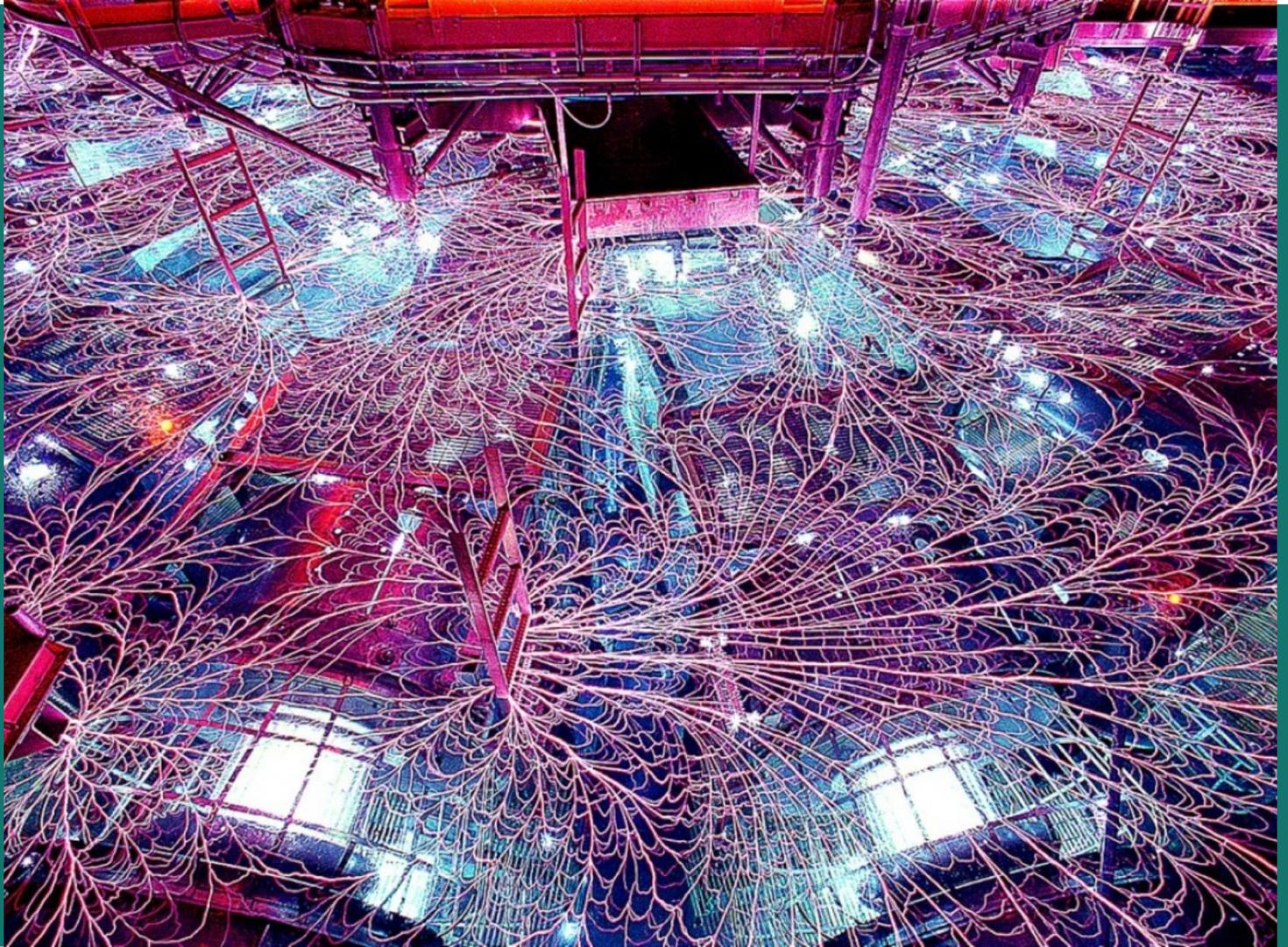
Describe que es una corriente de convección y qué tiene que ver con la densidad.

Para pensar más

Observa los videos y describe brevemente que es la corriente termalina y su importancia en el clima mundial. Usa la traducción de subtítulos si es necesario.

- https://www.youtube.com/watch?v=6vgvTeuoDWY&ab_channel=NASAGoddard
- https://www.youtube.com/watch?v=jOVvXDI0KbY&ab_channel=NASAScientificVisualizationStudio





Práctica 5

Física y Química

Electricidad

Práctica para los alumnos del grado de profesor de primaria

Camilo Ruiz Méndez. Mayo 2021

Electricidad

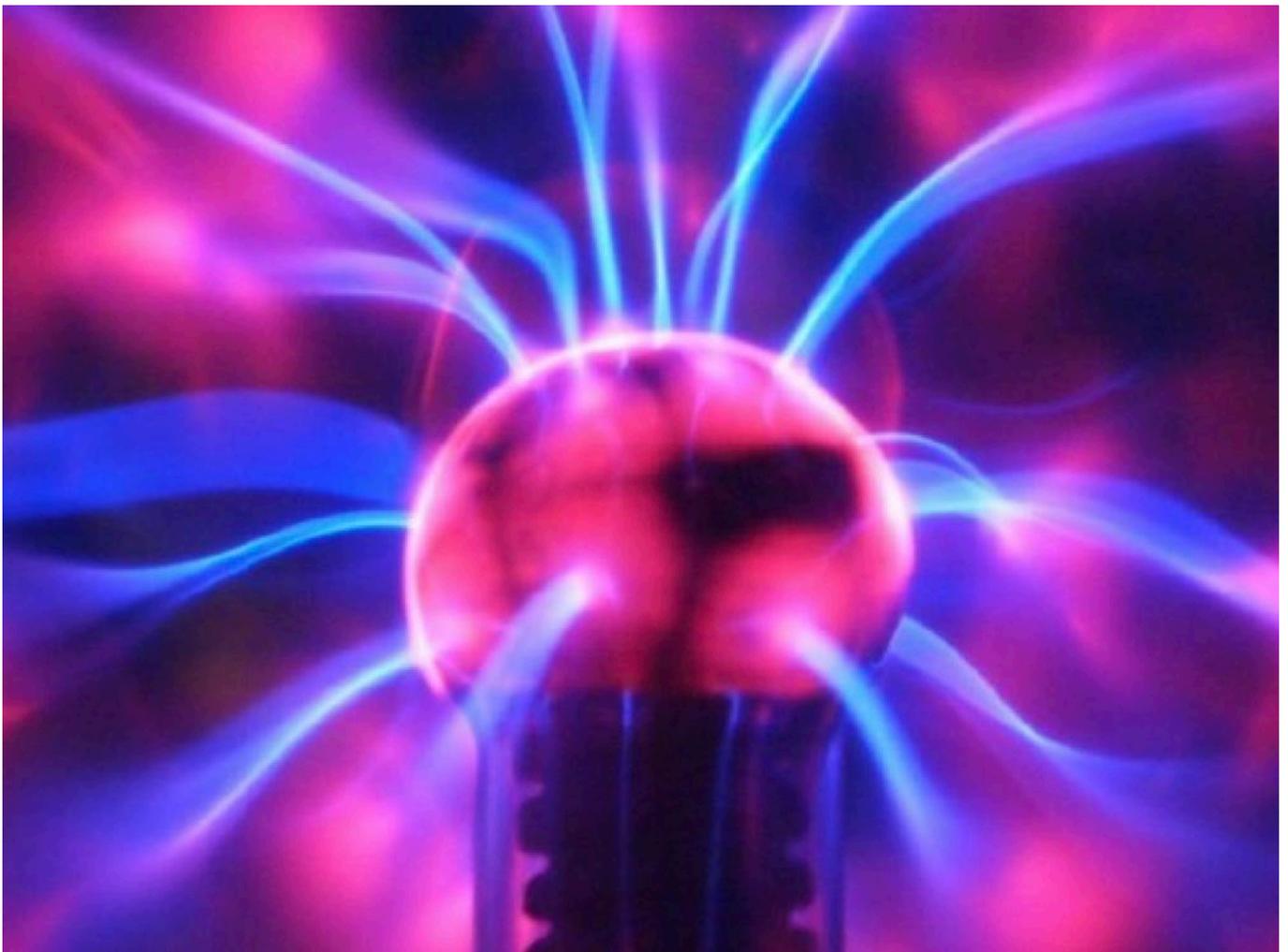
ELECTRICIDAD	2
INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE Y CONCEPTOS CLAVE	3
MOTIVACIÓN	4
CONOCIMIENTOS PREVIOS	4
MATERIALES	7
PROCEDIMIENTO	7
APLICACIONES A LA VIDA DIARIA	11
PARA PENSAR MÁS	11

Introducción

La energía eléctrica es una de las principales formas de energía. En esta práctica investigaremos acerca de cómo funciona, utilizaremos circuitos simples y baterías para demostrar como funcionan este tipo de energía.

Objetivos de aprendizaje y conceptos clave

- Comprender los conceptos básicos de la Energía eléctrica
- Comprender como funcionan los circuitos eléctrico
- Usar las nuevas tecnologías para demostrar como funcionan los circuitos eléctricos.
- Preparar material didáctico para clases



Conceptos clave

- La electricidad es fundamental en nuestra vida diaria.

- La forma que la usamos es por medio de máquinas, electrodomésticos o aparatos electrónicos que usamos todos los días.
- Los circuitos eléctricos es la forma más simple que tenemos de usar la electricidad
- Sus principios básicos permiten el funcionamiento de muchas máquinas útiles

Motivación

La principal motivación de este estudio es

La energía eléctrica es fundamental para entender como funciona el universo, en todas sus escalas, pero también es esencial para entender nuestras sociedades y saber cómo será su futuro.

Los fenómenos relacionados con la electricidad y el magnetismo son esenciales para entender como funciona el universo, desde la escala microscópica que permite entender como se organiza la materia hasta la escala más grande que conocemos donde la radiación es esencial para entender el funcionamiento de los planetas, las estrellas, las galaxias y todas las grandes estructuras del universo.

El también útil para entender cómo vivimos y la forma en que organizamos a las sociedades. La forma de llevar electricidad, servicios básicos e información es a través de la electricidad.

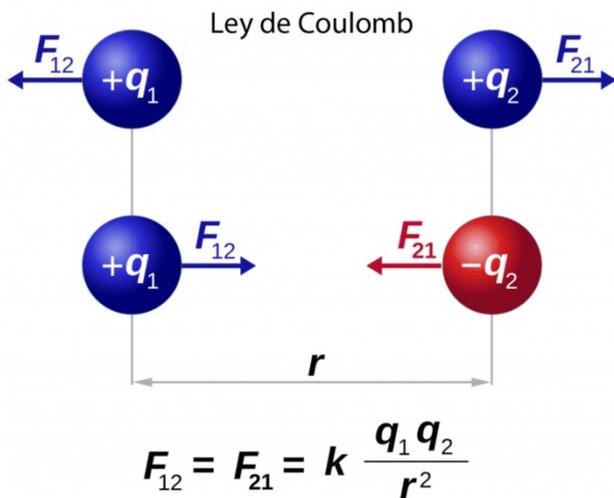
Conocimientos previos

Los conocimientos que requerimos para esta práctica son los siguientes.

- *La fuerza entre cargas es la Ley de Coulomb*
- *La corriente eléctrica está formada por electrones que se mueven en un circuito. Usualmente son las partículas negativas, los electrones.*
- *Los circuitos requieren una fuente de voltaje para funcionar y mover las cargas en el circuito.*

Electricidad

La electricidad es una forma de energía muy importante. Su base está en la interacción entre partículas y objetos cargados. La fuerza entre dos partículas está dada por la fuerza de Coulomb y describe la magnitud de las fuerzas entre partículas en relación a sus cargas y la distancia entre ellas.

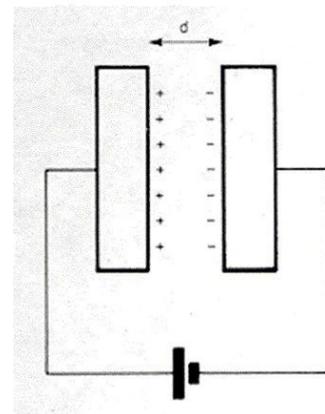


La energía eléctrica se produce en el movimiento de partículas cargadas normalmente electrones que generan corriente eléctrica que después se pueden transformar en moviendo de motores, en luz o para alimentar dispositivos electrónicos y electrodomésticos. La energía eléctrica puede producirse en grandes plantas de generación y repartirse sobre redes que cubren ciudades y poblaciones para entregarlas en cada casa.

Nuestra vida cotidiana sería muy diferente sin la electricidad en nuestras casas. En casa usamos máquinas, electrodomésticos y aparatos electrónicos que usamos todos los días.

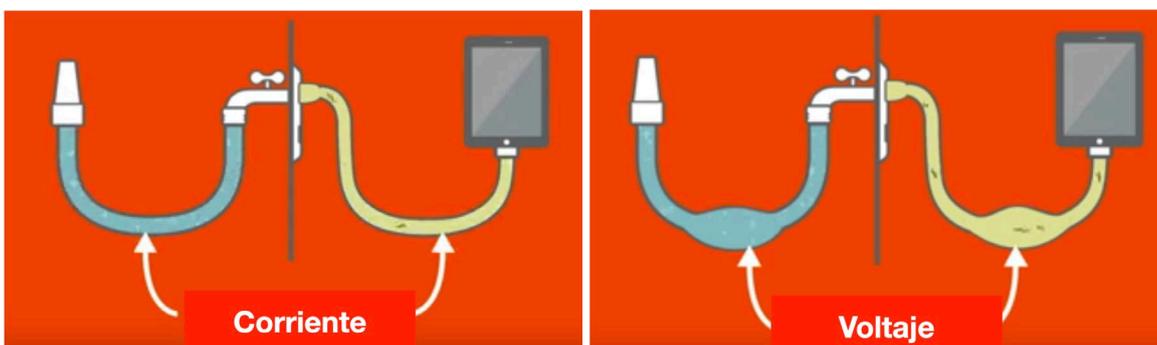
Los circuitos eléctricos es la forma más simple que tenemos de usar la electricidad. Sus principios básicos permiten el funcionamiento de muchas máquinas útiles y los conceptos más importantes para entender los circuitos simples son los siguientes.

Una batería eléctrica: Es un dispositivo que consiste en una o más celdas electroquímicas que pueden convertir la energía química almacenada en corriente eléctrica



Corriente eléctrica: Es el flujo de carga eléctrica que recorre un material. Se debe al movimiento de las cargas (normalmente electrones) en el interior del mismo. A la cantidad de carga por unidad de tiempo se le denomina corriente eléctrica. Unidad SI: Amperio (A)

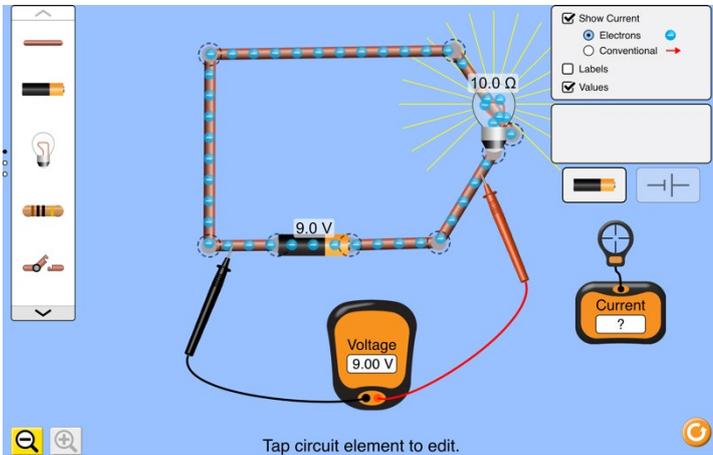
Voltaje: El trabajo por unidad de carga ejercido por el campo eléctrico sobre una partícula cargada para moverla entre dos posiciones determinadas. Se puede medir con un voltímetro. Unidades (SI) es el voltio..



Circuitos

Los circuitos son la forma más simple de transformar energía eléctrica en otras formas de energía. Los elementos esenciales son una fuente de energía como una batería, un circuito de material conductor para conectar a un elemento que aproveche la electricidad.

Si dos puntos que tienen una diferencia de potencial se unen mediante un conductor se producirá un flujo de electrones. En ausencia de una fuente externa (generador), esta corriente cesará cuando ambos puntos iguallen su potencial eléctrico.



Este movimiento de cargas es lo que se conoce como corriente eléctrica. El siguiente link (https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc/latest/circuit-construction-kit-dc_en.html) describe como funciona una circuito y los diferentes elementos que lo conforman.

Esta simulación es una interesante herramienta didáctica y sirve para hacer simulaciones de las diferentes propiedades de un circuito.

En las siguientes secciones haremos algunas experiencias con circuitos y veremos sus propiedades. Esta herramienta es útil para entender el funcionamiento del mismo en función de los principios fundamentales del movimiento de las cargas.

Materiales

Los materiales que usaremos en la plráctica son los siguientes

- ▶ Placa TouchBoard de BareConductive (<https://www.bareconductive.com/collections/touch-board>)
- ▶ Cinta de cobre y papel aluminio
- ▶ Colores y cartulinas
- ▶ Altavoz

Procedimiento

El procedimiento tiene varios pasos. A manera de resumen mostramos aquí los primeros.

- Elige una habitación de una casa
- Haz un dibujo de esa habitación y pon su consumo
- Dibuja los electrodomésticos en papel aluminio
- Colecciona sonidos de esos electrodomésticos y cargalos en la placa
- Usa la cinta de cobre para conectar los objetos hecho en papel aluminio.
- Conecta los objetos a la placa
- Comprueba las conexiones
- Escucha los sonidos cuando toques los electrodomésticos

Medida de la densidad con objetos regulares

Electrodoméstico

En esta sección prepararemos material didáctico para clase.

Lo primero que debes hacer es escoger una habitación de una casa: Por ejemplo cocina, baño, salón, habitación, etc.

Lo siguiente que debes hacer es escoger 6 electrodomésticos de esa habitación y obtener sonidos que hacen esos electrodomésticos como archivos .mp3.

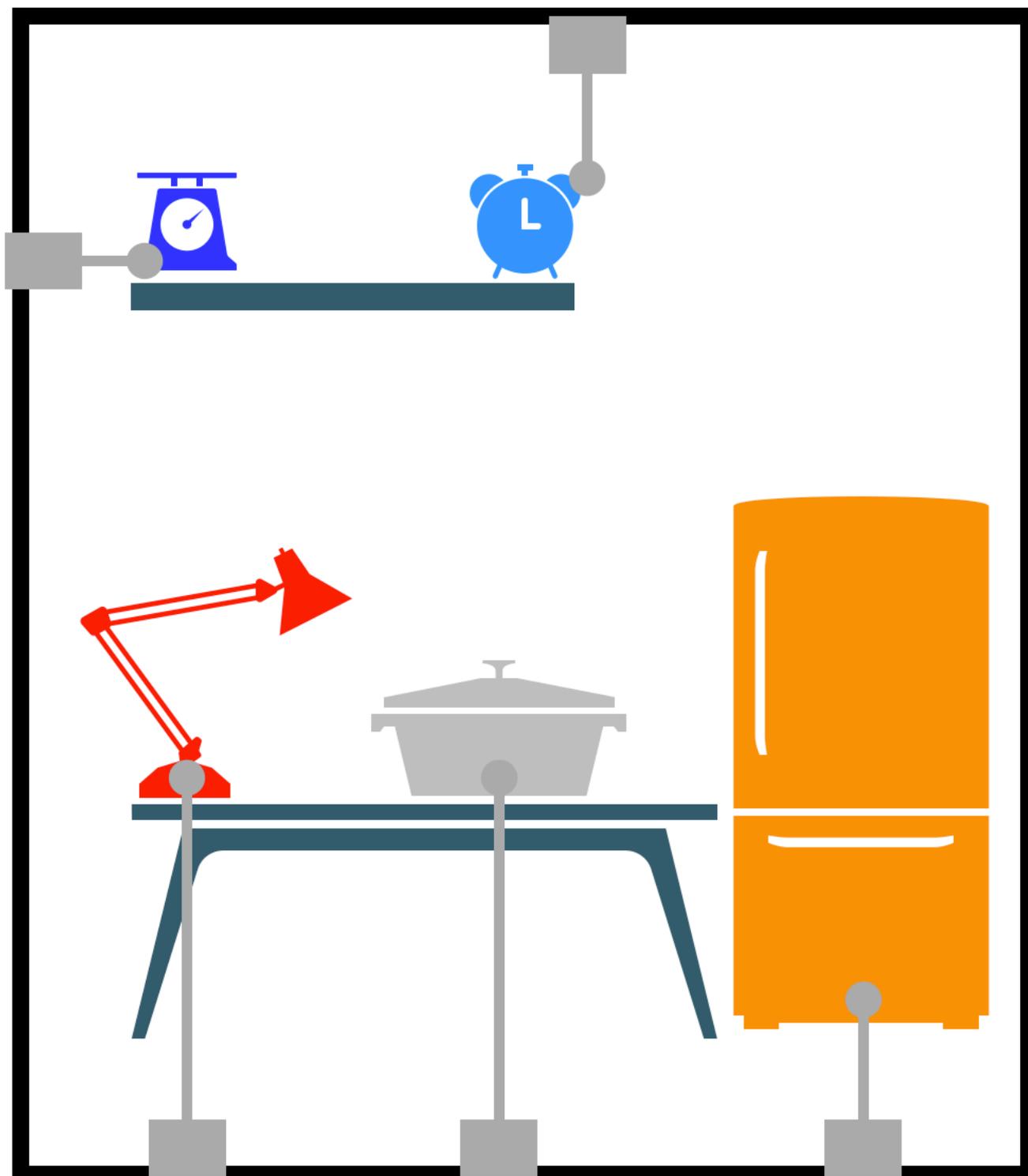
Dibuja la habitación en una cartulina. Utiliza los rotuladores y haz un dibujo de la habitación. Haz los electrodoméstico en papel de aluminio. Puedes iluminarlos con colores.

Genera conexiones con los extremos de la cartulina. Comprueba que conectan correctamente al dibujo. Conecta los extremos de los dibujos y conecta los alambres a la orilla de la cartulina y comprueba el funcionamiento de los sonidos.

Busca el consumo eléctrico de cada uno de los electrodomésticos que has escogido y anotado cerca de cada electrodoméstico. Escribe en la cartulina la suma de consumo de los 6 electrodoméstico.

La práctica tiene varias partes que pueden hacerse dependiendo del tiempo y materiales disponibles.

En esta sección tendré en cuenta todos los elementos de la cartulina, la presentación, la calidad del dibujo, el funcionamiento y la presentación general del material didáctico.



Los objetos deben estar hechos de cinta de aluminio y conectados con cinta de cobre.

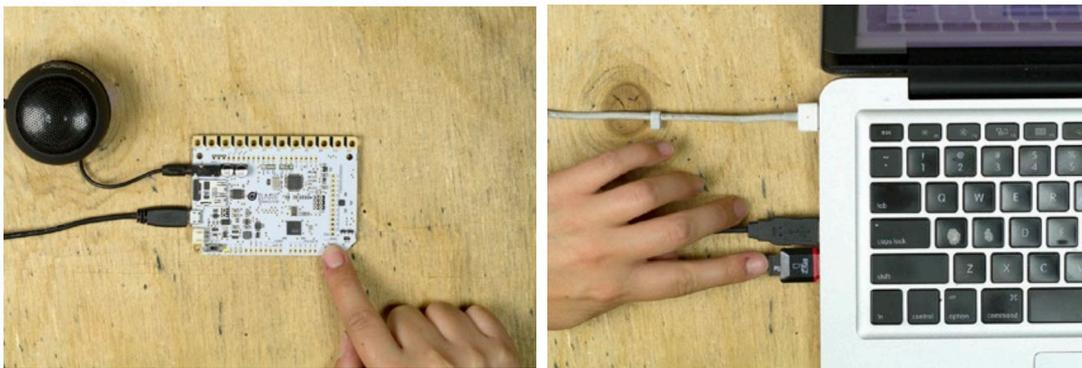
En esta sección describiremos como poner los sonidos en nuestro circuito. Para ello utilizaremos un dispositivo llamado Touch Board de la compañía Bare Conductive. Este dispositivo sirve para emitir sonido cada vez que cerramos un circuito.

El dispositivo Touch Board sirve para almacenar diferentes archivos .mp3 y tocarlos cada vez que tocamos un elemento conductor.

Los materiales para esta parte son: **Cinta de cobre que es conductora y el Touchboard (este material está en el Lab)**

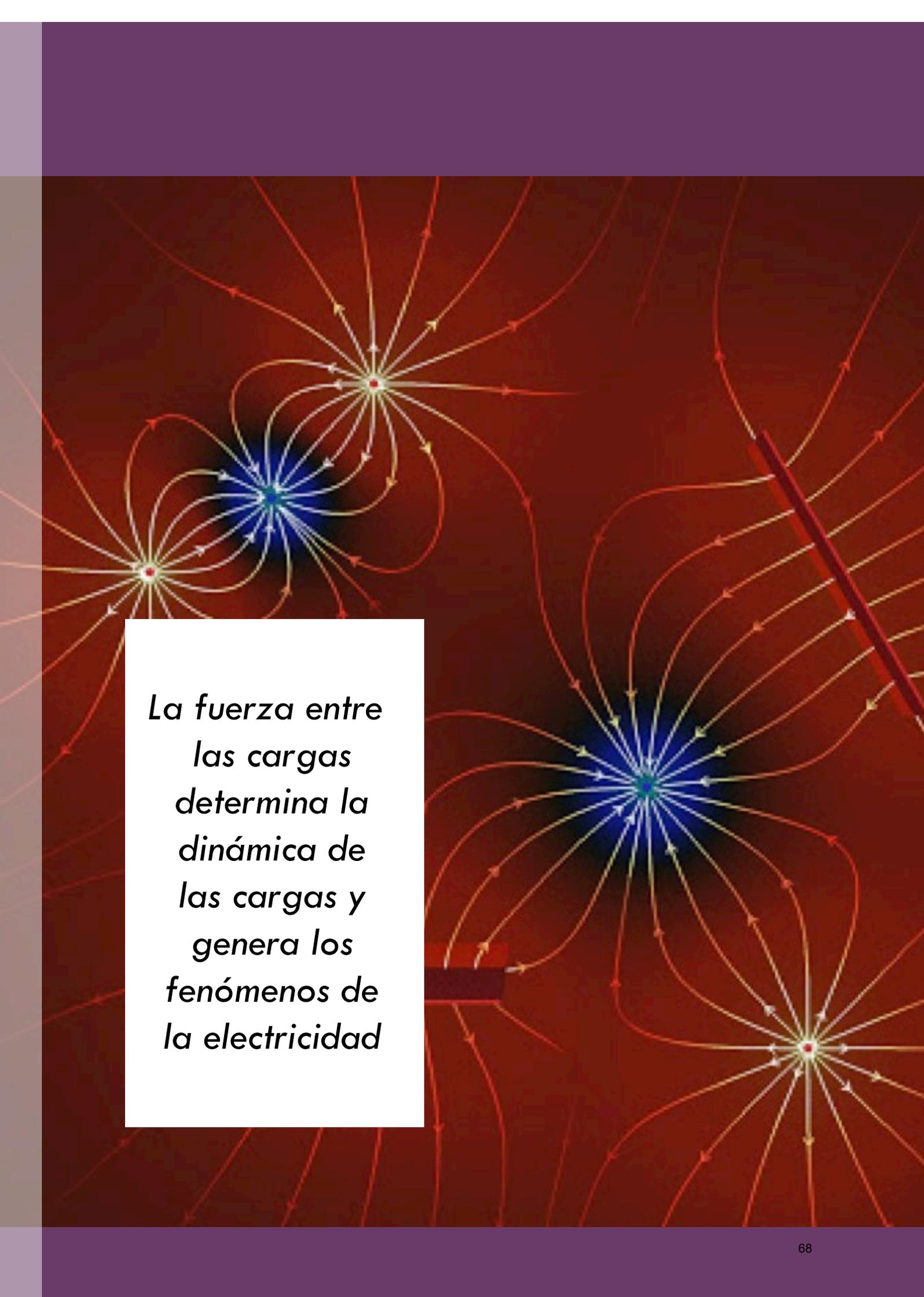
Para poner en marcha el los sonidos haz los siguiente:

- Preparar el touchboard. Lo primero que debemos hacer es conectar el Touchboard al usb del ordenador para alimentarle. Lo siguiente que hay que hacer es colocar los altavoces en el enchufe correspondiente.
- Añadir los archivos de .mp3 al TouchBoard. Para eso hay que usar la tarjeta microSD y el adaptador microSD para poder ponerlo en el ordenador. A la hora de poner el microSD en el ordenador aparecerá la carpeta TB AUDIO. Pon los archivos .mp3 sin borrar los archivos existentes. Debes llamar a tus archivos TRACK000.mp3, TRACK001.mp3, etc. Recuerda usar las mayúsculas en los nombres. Añade 12 archivos de esta forma.
- Vuelve a poner la tarjeta microSD en el TouchBoard. Aprieta el botón abajo a la derecha para reiniciar la tarjeta. Toca cada uno de los electrodos para comprobar que todos los sonidos se oyen correctamente.
- Selecciona los objetos que haz y conéctalos a los electrodos con los cables de caimán.
- Utiliza tu nuevo instrumento musical y describe que tipo de materiales funcionan mejor.



Más información en

https://www.bareconductive.com/wp-content/uploads/2015/11/TBWP_Basic_Skills.pdf

The background of the slide is a dark red gradient. It features several clusters of electric field lines. Three point charges are shown: a red dot at the top left, a blue dot in the center, and a red dot at the bottom right. Each charge has a fan of lines radiating from it. The lines between the red and blue charges are curved, indicating an attractive force. A dark red rod is positioned diagonally on the right side of the image, with field lines appearing to interact with it. A white rectangular box is overlaid on the left side of the image, containing text.

La fuerza entre las cargas determina la dinámica de las cargas y genera los fenómenos de la electricidad



La electricidad ahora es también esencial en la enseñanza, la mayor parte de la información se transmite por redes que se basan en la electricidad y la luz

Aplicaciones a la vida diaria

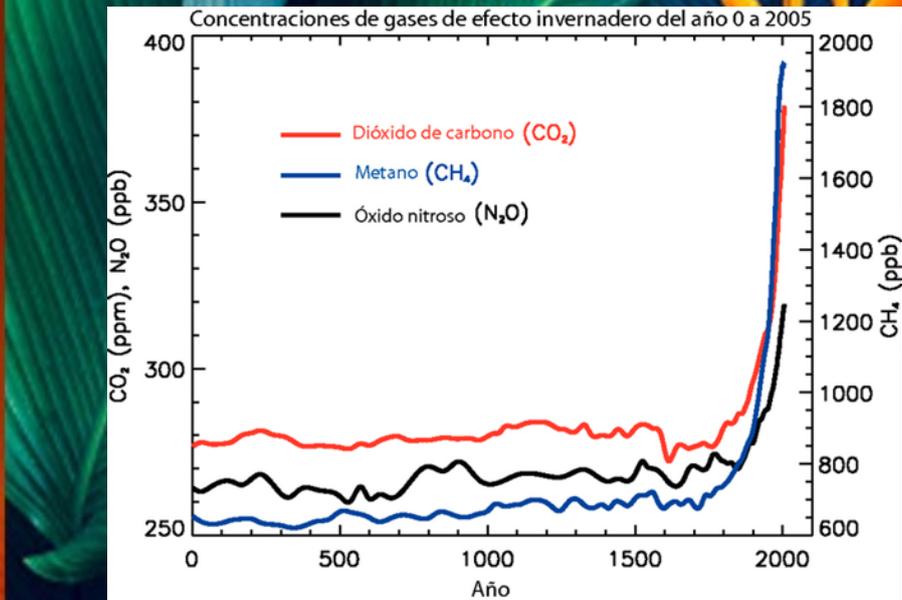
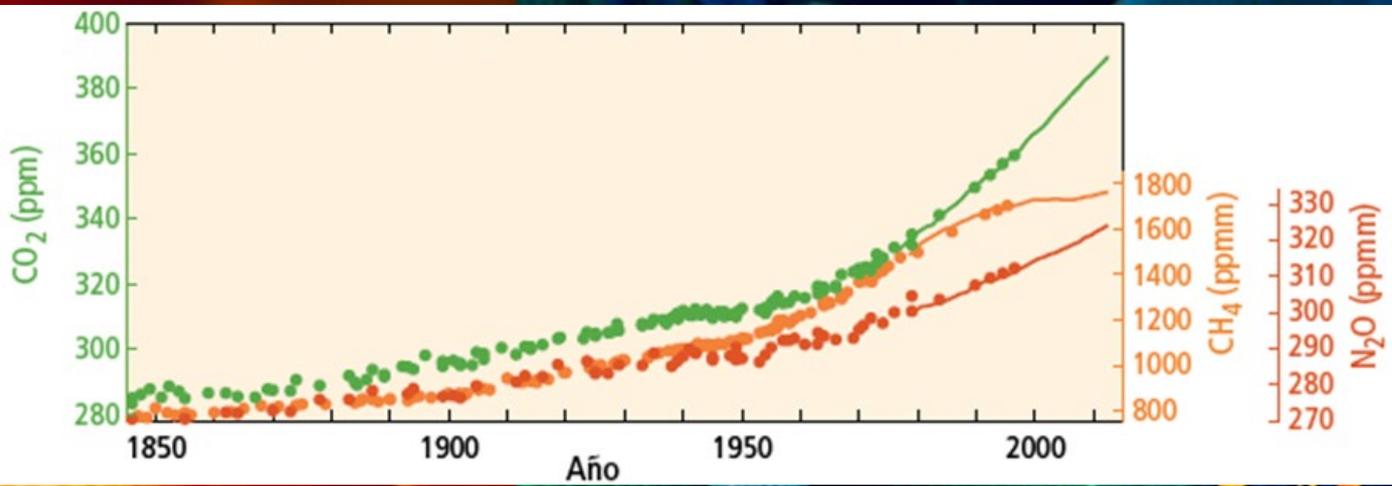
Las siguientes preguntas servirán para entender como estos conceptos se aplican a la vida diaria.

¿Qué sucedería sin nos quedáramos días sin electricidad?

¿De donde proviene la electricidad? ¿Cómo es que la luz se relaciona con estos conceptos de electricidad?

Para pensar más

- Aquí hay más recursos donde puedes aprender más de este tema.
- Ralph H. Petrucci, F. Geoffrey Herring, Jeffry D. Madura y Carey Bissonnette. Química General. Décima edición. PEARSON EDUCACIÓN, S. A., Madrid, 2011 ISBN: 978-84-8322-680-3
- Chemistry in Context. Applying Chemistry to Society, Bradley D. Fahlman. Central Michigan University, et al.
- <https://www.investigacionyciencia.es/revistas/temas/la-ciencia-de-la-luz-296>



Práctica 6 Ciencias Naturales

Aprender a interpretar gráficas: ¿por qué está cambiando el clima?

Práctica para alumnos del Grado de maestro en Educación Primaria

APRENDER A INTERPRETAR GRÁFICAS: ¿POR QUÉ ESTÁ CAMBIANDO EL CLIMA?

OBJETIVOS 3

INTRODUCCIÓN 3

EJERCICIO 1 4

EJERCICIO 2 7

BIBLIOGRAFÍA 9

Objetivos

En esta práctica aprenderás a interpretar gráficas de diferentes tipos relacionadas con el cambio climático.



Introducción

En la década de 1980, algunos científicos comenzaron a llamar la atención sobre una circunstancia singular: la temperatura media de la superficie terrestre subía y, probablemente, la causa había que buscarla en ciertas actividades humanas.

Preocupada por el problema, la Organización de Naciones Unidas (ONU) creó en 1988 el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (conocido por sus siglas inglesas, IPCC): sus investigaciones fueron merecedoras de la concesión del Premio Nobel de la Paz de 2007. En uno de sus informes el IPCC señala:

“La razón principal para la preocupación actual sobre el cambio climático es el aumento de la concentración de dióxido de carbono atmosférico (y otros gases de efecto invernadero), que resulta muy inusual para el Cuaternario (los dos últimos millones de años aproximadamente). La concentración de CO₂ se conoce con precisión desde hace 650.000 años a partir de las muestras de hielo tomadas. Durante este tiempo, la concentración de CO₂ varió de un mínimo de 180

ppm durante los períodos glaciares fríos y un máximo de 300 ppm durante las épocas interglaciares cálidas. En el siglo pasado se incrementó rápidamente por encima de este rango, y ahora es de 379 ppm. A fin de establecer una comparación, el aumento de unas 80 ppm en la concentración de CO₂ al final de los períodos glaciares anteriores tardó por lo general más de 5.000 años”.

Ejercicio 1

Las gráficas adjuntas muestran las concentraciones de gases de efecto invernadero en: a) los últimos 2.000 años (Fig. 1); y b) un detalle desde el año 1850 (Fig. 2). Veamos algunas aclaraciones que pueden ayudarte a leerlas:

En la Figura 1, en el eje abscisas (horizontal) figuran los años. En el eje de ordenadas aparecen dos referencias. A la izquierda figura el valor de la concentración del dióxido de carbono (CO₂, rojo) en partes por millón (ppm), mientras que la del óxido nitroso (N₂O, negro) aparece en partes por miles de millones (ppb). A la derecha se presenta la concentración del metano (CH₄, azul) en ppb.

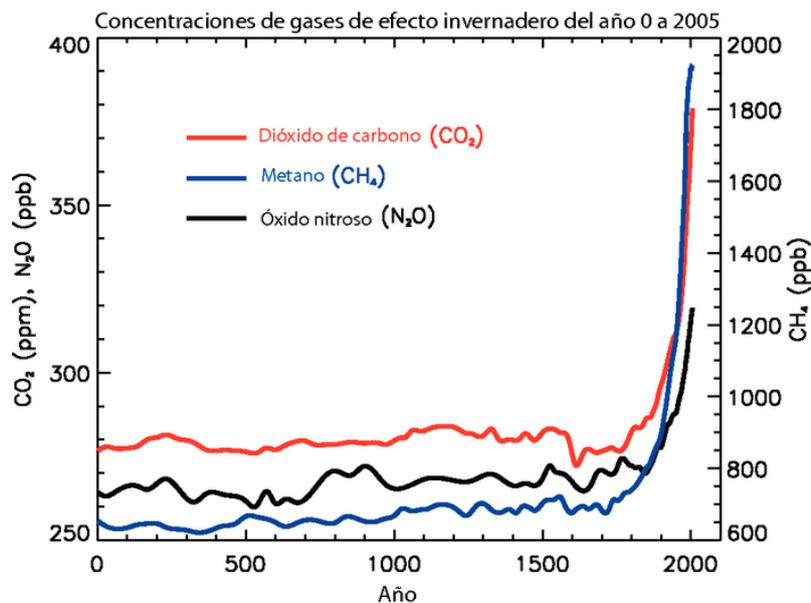


Fig. 1. Concentraciones de gases de efecto invernadero del año 0 al 2005. (Fuente: IPCC).

En la Figura 2, en el eje abscisas (horizontal) figuran los años. En el eje de ordenadas aparecen dos referencias. A la izquierda figura el valor de la concentración del CO₂ (verde) en partes por millón (ppm), mientras que a la derecha, aparecen el N₂O (rojo) y el CH₄ (naranja) en partes por miles de millones (ppb). Las concentraciones

están determinadas a partir de los datos de testigos de hielo (puntos) y de mediciones atmosféricas directas (líneas).

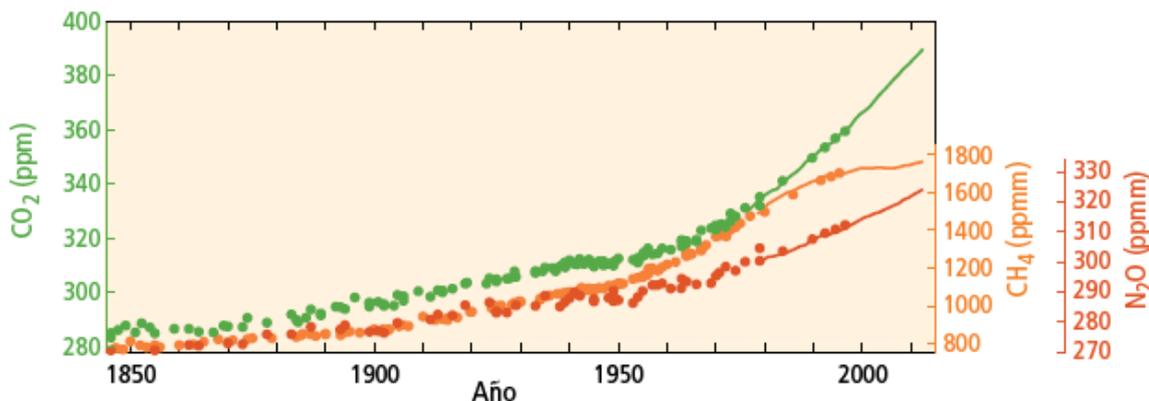


Fig. 2. Concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera desde 1850 (Fuente: IPCC).

Responde a las siguientes preguntas:

- ▶ ¿Qué son los gases de efecto invernadero? ¿Cuáles de ellos aparecen citados en el texto?
- ▶ Escribe una descripción detallada de estas gráficas y las tendencias que se observan.
- ▶ En la Figura 1, pon un título que consideres representativo y sea diferente al que figura en la cabecera de la gráfica.
- ▶ Formula alguna pregunta a la que den respuesta estas gráficas.
- ▶ ¿Qué conclusiones pueden alcanzarse de los datos recogidos en estas gráficas?
- ▶ El texto señala que “La concentración de CO₂ se conoce con precisión desde hace 650.000 años a partir de las muestras de hielo tomadas”; estos datos se hacen también visibles en la gráfica 2 y se refieren al hielo glaciar formado por compactación de la nieve que ha ido acumulándose capa sobre capa, especialmente el de la Antártida. ¿Cómo es posible que este hielo proporcione información sobre la concentración de los gases de efecto invernadero? ¿Qué otro tipo de información se te ocurre que puede proporcionar el estudio del hielo?

Para saber más... Distancia al Sol y algo más. ¿Por qué hay planetas cálidos y planetas helados?

- ▶ La superficie de la Tierra tiene una temperatura media de unos 15°C, la de Venus es 447°C (suficiente para fundir el plomo) y la de Marte es de -55°C (temperatura de ultracongelación). De estos datos podría deducirse que la Tierra se encuentra a la distancia adecuada del Sol, mientras que Venus está demasiado cerca y Marte demasiado lejos.

Planeta	Temperatura real	Temperatura teórica	Atmósfera
Venus	447°C	155°C	Muy densa, 96% CO ₂ , 3% NO ₂
Tierra	15°C	-18°C	Poco densa, 72% N ₂ , 21% O ₂
Marte	-55°C	-63°C	Muy tenue, 95% CO ₂ , 3% N ₂

Sin embargo, de acuerdo con su distancia al Sol, la temperatura teórica que tendrían en ausencia de atmósfera sería inferior en todos los casos.



- ▶ Si a la temperatura real le restamos la teórica, obtendremos el valor del efecto invernadero. A partir de los datos de la tabla, calcula el valor del efecto invernadero en Venus, la Tierra y Marte.
- ▶ ¿A qué puede deberse las diferencias existentes entre los valores del efecto invernadero en cada uno de estos planetas?
- ▶ La Luna se encuentra a la misma distancia del Sol que la Tierra pero carece de atmósfera. ¿Cuál será su temperatura teórica? ¿Y su temperatura real?
- ▶ El planeta más cercano al Sol, Mercurio, tiene una temperatura superficial media de 180 °C. ¿Cómo puede explicarse que su temperatura sea 267 °C menos que Venus?



Ejercicio 2

El IPCC (2007, 2014) concluye que “el calentamiento del sistema climático es inequívoco” y proporciona los siguientes datos:

- ▶ Durante el último siglo la temperatura media global ha subido 0,6 °C y en Europa 0,9°C.
- ▶ La década de 1990 ha sido la más cálida del siglo XX.
- ▶ Once de los doce años más calurosos del período comprendido entre 1850 y 2006 (período en el que se dispone de mediciones directas) se han dado entre 1995 y 2006.

- ▶ Pero no sólo está subiendo la temperatura sino que también lo está haciendo el nivel del mar, y mientras tanto está bajando la cubierta de nieve y hielo en el planeta. ¿Existe alguna relación entre estos cambios? Para llegar a conclusiones de este tipo, los científicos realizan análisis comparativos, correlaciones, de todos estos datos.
- ▶ La Figura 3 muestra tres gráficas con la evolución de la temperatura media anual, del nivel medio del mar y de la extensión de la cubierta de hielo en el hemisferio norte, respectivamente. En abscisas figuran en todos los casos los años, mientras que en ordenadas aparece en cada gráfica el valor de la variable medida. Los círculos representan los valores anuales tomados, los trazos negros son los valores promedio y las zonas sombreadas de azul, los márgenes de incertidumbre.

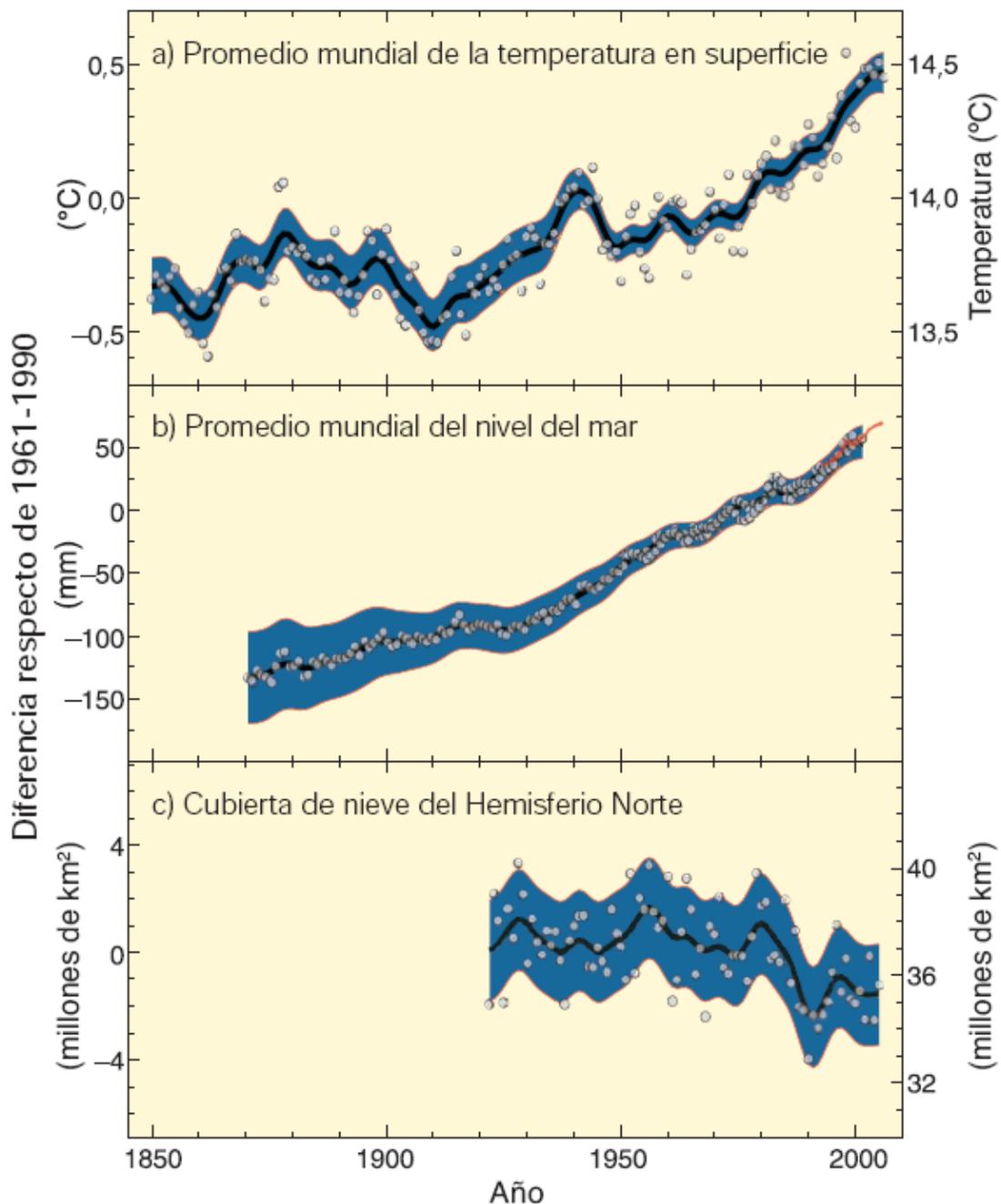


Figura 3. Variación observada de: a) el promedio mundial de las temperaturas en superficie; b) el promedio mundial del nivel del mar a partir de datos mareométricos (azul) y satelitales (rojo); y c) la cubierta de nieve del Hemisferio Norte durante marzo-abril (Fuente: IPCC).

Responde a las siguientes preguntas

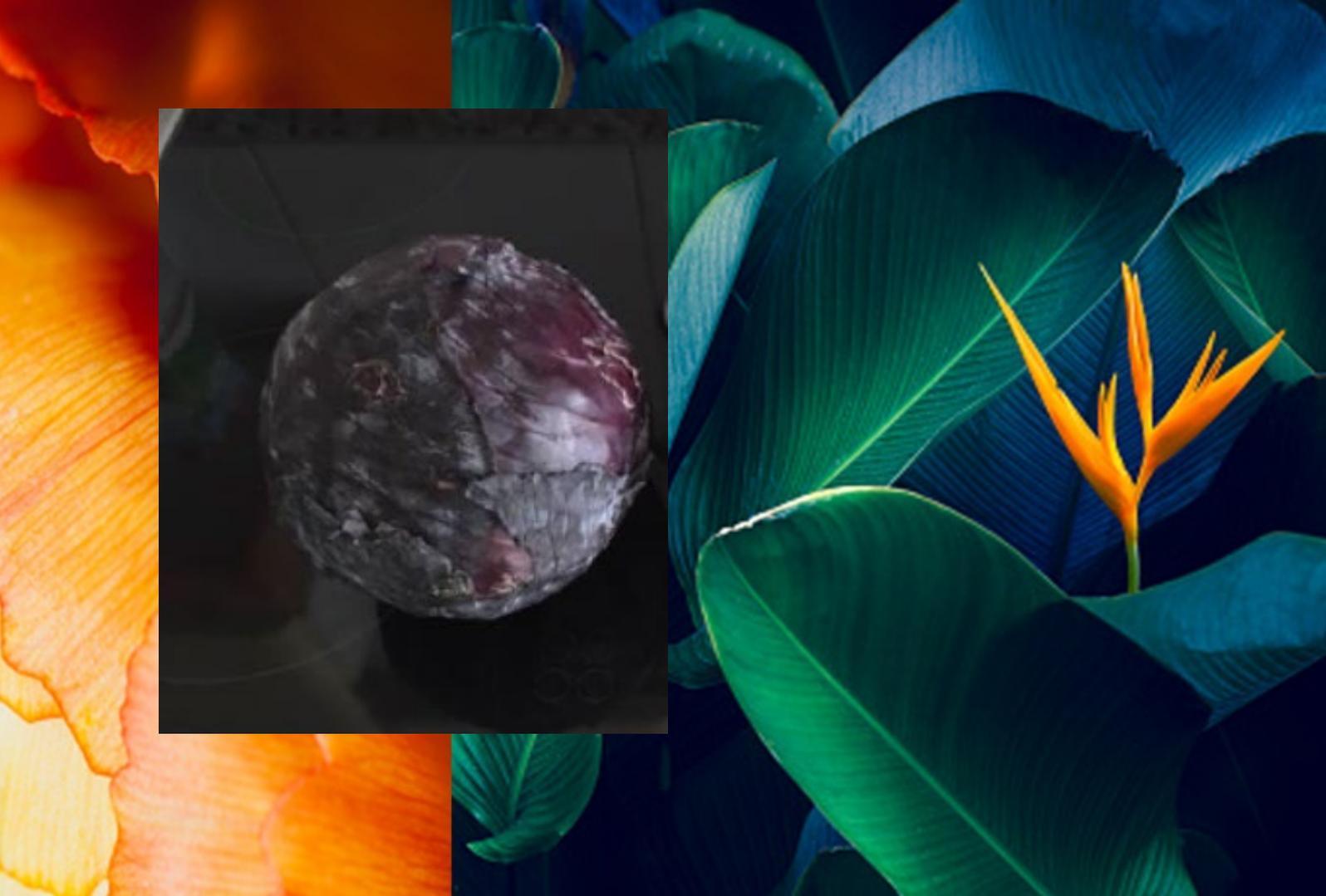
- ▶ ¿Cuál ha sido la evolución del nivel medio del mar durante el período medido?
- ▶ Haz un análisis comparativo de la evolución del nivel del mar, la temperatura y la cubierta de hielo.
- ▶ Formula alguna pregunta a la que dé respuesta de manera individual una de estas gráficas, y otra cuya respuesta deba obtenerse del análisis simultáneo de más de una gráfica.
- ▶ Imagina un vaso de plástico que contiene agua. El nivel del agua puede cambiar porque modifiquemos la forma del recipiente (por ejemplo, apretándolo o empujando para que suba su fondo). ¿Conoces algún proceso geológico que modifique la forma de las cuencas oceánicas?
- ▶ También puede cambiar el nivel del agua en el vaso de plástico porque echemos más agua. ¿Hay algún proceso natural que incremente la aportación de agua al océano? ¿Está produciéndose en los últimos años?
- ▶ ¿Hay alguna otra forma de que suba el nivel del agua en el recipiente sin que se cambie su forma ni se suministre más agua?
- ▶ ¿Qué conclusiones podrían obtenerse para el caso de la subida del nivel del mar? ¿Cuáles dirías que son las causas que lo están generando?

Bibliografía

IPCC (2007): Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.

IPCC (2014): Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs.

Pedrinaci, E. (2008): El cambio climático: algo más que un riesgo. En Ciencias para el mundo contemporáneo. Aproximaciones didácticas. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), pp. 157-232.



Práctica 7 Física y Química

Jugo de lombarda como Indicador de pH

Práctica para los alumnos de Primaria

Jugo de lombarda como Indicador de pH

JUGO DE LOMBARDA COMO INDICADOR DE PH	2
OBJETIVOS	3
RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM	3
COMPETENCIAS CLAVE:	3
CONOCIMIENTOS PREVIOS	4
CONCEPCIONES PREVIAS	4
MATERIALES	5
PROCEDIMIENTO	6
LO QUE HAS APRENDIDO	8

Objetivos

El líquido proveniente de la cocción de la lombarda constituye un indicador de pH natural que cambia color según se trate de sustancias ácidas (púrpura a rosa brillante) o básicas (de azul a amarillo verdoso).

El uso de este indicador de pH te servirá para clasificar una gran variedad de productos químicos domésticos y alimentos, como el vinagre, el detergente en polvo y la limonada.

Relación con el currículum

- Se hará cuando esté disponible el nuevo currículum

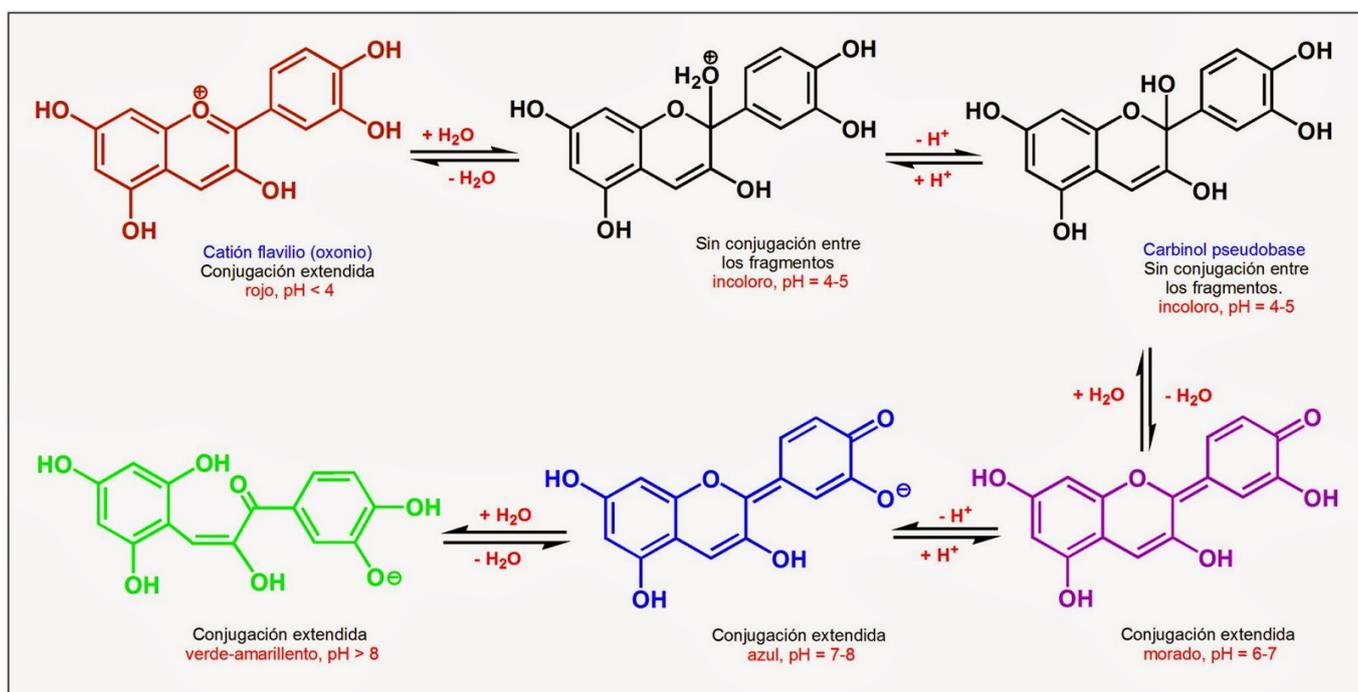
Competencias clave:

Las principales competencias que trabajarás con esta práctica son:

- **Comunicación lingüística:** Si entiendes las instrucciones y eres capaz de expresarse correctamente a la hora de responder con coherencia a las preguntas planteadas
- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** Si eres capaz de contestar correctamente a las preguntas planteadas, utilizas el concepto de pH y obtienes resultados coherentes.
- **Aprender a aprender:** Si eres capaz de reflexionar sobre cómo estás aprendiendo.
- **Competencias sociales y cívicas:** Si respetas el material y sigues las pautas establecidas. Si te coordinas con tus compañeros en pequeños grupos.
- **Conciencia y expresiones culturales:** Si aprendes algo más sobre los pigmentos vegetales y su uso en la obtención de colores por los pintores.

Conocimientos previos

Necesitas saber que hay algunos vegetales como la fresas, las cerezas, la remolacha o la col lombarda entre otros, que poseen unas sustancias denominadas antocianinas que son unos **pigmentos vegetales** muy **sensibles** a los **valores del pH**, que nos van a servir como **indicador** de si una sustancia es ácida o básica.



El **pH** es una medida de **acidez** o **alcalinidad** de una disolución acuosa. Así, El pH se mide en una escala de 0 a 14. En esta escala, un valor **pH de 7 es neutro**, lo que significa que la sustancia o solución no es ácida ni alcalina. Un valor **pH de menos de 7 significa que es ácida**, y un valor **pH de más de 7 significa que es alcalina**.

Existen **otros indicadores** comerciales como el papel pH. Este papel está impregnado de disolución indicadora universal y vira a cada valor entero de pH desde el 1 hasta el 14. Los valores obtenidos son más precisos y dan una idea bastante aproximada del valor real.

Concepciones previas

Puede que pienses que el color es algo aleatorio, o que depende de la lombarda que utilices. Sin embargo el color está perfectamente delimitado por el pH que tenga la sustancia que vas a utilizar.

Materiales

- ▶ Col lombarda
- ▶ Tubos de ensayo (valen vasos de chupito)
- ▶ Pipetas pasteur (valen pajitas de plástico)
- ▶ Sustancias para analizar: vinagre, lejía, refresco, detergente...
- ▶ Papel de filtro
- ▶ Papel indicador de pH



Procedimiento

- ▶ Primero tienes que conseguir extraer el pigmento de la lombarda. Para ello se puede optar bien porque el profesor lo traiga de casa, o bien prepáralo tu mismo de la siguiente manera: Se hierve 500 mL de agua destilada en un vaso con el propósito de eliminar el oxígeno disuelto. A continuación se añaden unos 200 g de col lombarda finamente cortada. Se hierve durante unos 5-10 minutos. Se deja reposar el cazo hasta que la infusión esté fría. Filtramos utilizando un simple colador o un filtro de papel. Si quieres que te dure más tiempo deberás adicionar una décima parte de etanol y guardarlo en una nevera, pero no te aguantará más de 5 o 6 días.

(NOTA: Se podría usar el jugo de un paquete de remolacha cocida para evitar el tener que calentar sustancias, pero la gama de colores es más reducida).



Relación del color con el pH de las sustancias

- ▶ A continuación exploraremos cuál es el comportamiento de este indicador con distintas sustancias, comenzando con una sustancia típicamente ácida como el vinagre, y terminando con una sustancia básica como la lejía.
- ▶ Repite el siguiente procedimiento para cada sustancia: Vierte en un tubo de ensayo o vaso unos 10 mL de la sustancia y 2 mL de indicador. Homogeniza ligeramente la disolución y observa el color.



- ▶ Después de realizar estas mediciones, ¿qué colores tienen las sustancias que son ácidas?, ¿y cuáles las que son básicas? Rellena una tabla como esta:

Sustancia	Color	Ácido/Base

Relación del color con el pH

- ▶ Podemos realizar una escala de colores que nos de el valor de pH si utilizamos papel de pH
- ▶ Para ello vierte una gota de cada producto encima de un trozo de papel de pH y anota su resultado, relacionándolo con el color que tenía cuando añadiste el indicador.

Sustancia	Color	Valor de pH

Después de haber rellenado esas tablas, comprueba que tus resultados se ajustan a la siguiente escala:



Relación del pH con la concentración

- ▶ Vierte 10mL de lejía en un vaso y dilúyela con 250mL de agua. Ahora añade el indicador, ¿sigue teniendo el mismo color que cuando añadiste el indicador a la lejía sin diluir?, ¿qué pasa si la sigues diluyendo?
- ▶ Después de realizar estos experimentos, ¿crees que el pH depende de la concentración, esto es, de lo diluída que esté una sustancia?

Lo que has aprendido

- ▶ Tras los realizar las experiencias anteriores, habrás llegado a la conclusión de que el pH es una medida muy adecuada para clasificar las sustancias en ácidas, básicas y neutras
- ▶ También has comprobado como la concentración de una sustancia determina el pH de la disolución acuosa.
- ▶ Pero además, en está práctica has aprendido a manejar sustancias con seguridad, a analizar los datos y a sacar tus propias conclusiones basándote en los resultados de tus obervaciones.

¡Eso es lo que hacen los científicos



Práctica 8 Ciencias Naturales

El suelo almacena carbono

Práctica para alumnos de Primaria

El suelo almacena carbono

OBJETIVOS	3
RELACIÓN CON EL CURRÍCULUM	3
COMPETENCIAS CLAVE:	3
CONOCIMIENTOS PREVIOS	4
CONCEPCIONES PREVIAS	5
MATERIALES	5
PROCEDIMIENTO	6
LO QUE HAS APRENDIDO	7
PARA SABER MÁS	8

Objetivos

En esta práctica averiguarás la cantidad relativa de carbono que tiene un suelo sano frente a uno productivo. Esto te puede ayudar a comprobar que el suelo es un sumidero de carbono muy importante para el planeta y a conocer más aspectos sobre el cambio climático.

Relación con el currículum

- Se hará cuando esté disponible el nuevo currículum



Competencias clave:

Las principales competencias que trabajarás con esta práctica son:

- **Comunicación lingüística:** Si entiendes las instrucciones y eres capaz de expresarse correctamente a la hora de responder con coherencia a las preguntas planteadas

- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología:** Si eres capaz de contestar correctamente a las preguntas planteadas, utilizas los procedimientos adecuados y obtienes resultados coherentes.
- **Aprender a aprender:** Si eres capaz de reflexionar sobre cómo estás aprendiendo.
- **Competencias sociales y cívicas:** Si respetas el material y sigues las pautas establecidas. Si te coordinas con tus compañeros en pequeños grupos.
- **Competencia digital:** Si eres capaz de buscar y seleccionar información relevante de diversas fuentes de internet.

Conocimientos previos

Necesitas saber que el suelo es la capa más superficial de la corteza terrestre (con espesores que varían desde el orden centimétrico a métrico) que se forma a partir de la alteración de las rocas existentes por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento. Se trata de un sistema abierto integrado por dos tipos de factores: bióticos (microorganismos, plantas y animales) y abióticos, entre los que se producen multitud de relaciones. Está compuesto por diferentes proporciones de materia mineral, materia orgánica, agua y gases. Las plantas y animales que crecen

y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados con las partículas minerales del suelo.

El suelo es un elemento muy importante en el sistema climático, ya que es el segundo almacén de carbono en nuestro planeta, después de los océanos. Un suelo sano puede contribuir a reducir el cambio climático. Sin embargo,

no todos los suelos son iguales, hay suelo como las turberas que almacenan grandes cantidades de carbono y hay suelos de zonas áridas y semiáridas que almacenan menos carbono.



Concepciones previas

Puede que pienses que el suelo es un sistema cerrado. Una superficie inerte siempre ha estado ahí sobre la que se pisa, se construyen edificaciones y que no es necesario cuidarlo y protegerlo. A lo largo de la práctica veremos si estás en lo cierto.

Materiales

- ▶ Muestras de suelo productivo (huerto escolar o agrícola) y suelo no productivo.
- ▶ Agua oxigenada (peróxido de hidrógeno)
- ▶ Recipientes de cristal
- ▶ Acceso a internet



Procedimiento

Antes de comenzar

Visualiza el siguiente video en internet (“Soils: Our ally against climate change”, FAO) sobre cómo el suelo ayuda a mitigar el cambio climático https://www.youtube.com/watch?v=8_69vy7ZBxE&feature=youtu.be

Recoger las muestras

- ▶ Busca un sitio donde puedas recoger una pequeña muestra de suelo productivo, es decir, suelo en el que normalmente se cultivan vegetales para producir alimento. Este sitio puede ser el huerto del colegio, una pequeña huerta o un gran campo de cultivo. Además, busca otro sitio de suelo no productivo, es decir, suelo que no suele albergar cultivos (suelo de una cuneta, de un descampado, etc).
- ▶ Recoge las muestras a unos 10 cm de profundidad, introdúcelas en tarros eliminado cualquier resto orgánico que se vea a simple vista. Etiqueta adecuadamente cada uno de los botes para no confundirte.

Experimentamos

- ▶ Añadimos 5 ml de agua oxigenada (aproximadamente un tapón) a cada muestra y observamos lo que sucede. A continuación, anota en una tabla el grado de efervescencia observado en las dos muestras: a) ninguna: si no hay efervescencia (no contiene materia orgánica); b) ligera: si observamos una leve efervescencia (hay presencia, pero en pequeñas cantidades); y c) fuerte: si se observa una efervescencia fuerte (contiene gran cantidad de materia orgánica).

	Ninguna efervescencia	Ligera efervescencia	Fuerte efervescencia
Suelo productivo			
Suelo no productivo			

- ▶ La reacción química que se produce es típica de la enzima catalasa (presente en casi todos los tejidos animales y vegetales) al reaccionar con el peróxido de hidrógeno, convirtiendo el agua oxigenada (H₂O₂) en agua (H₂O) y oxígeno (O₂). Es lo mismo que ocurre cuando te echas agua oxigenada en una herida:



Para finalizar

- ▶ Busca en internet información sobre lo que está ocurriendo con el permafrost (suelo permanentemente congelado de las regiones frías) y el calentamiento global.
- ▶ ¿Qué relación puede tener con la actividad realizada? ¿Qué puede ocasionar?

Lo que has aprendido

- ▶ Los suelos desempeñan un papel clave en el sistema climático. Son grandes almacenes de carbono y ayudan a mitigar el cambio climático. Las buenas prácticas agrícolas y forestales pueden ayudar a las tierras de cultivo o a los bosques a absorber más carbono de la atmósfera
- ▶ No todos los suelos contienen el mismo carbono orgánico, por eso es muy importante una adecuada conservación de suelos sanos.



Para saber más

- ▶ Amundson, R., Berhe, A. A., Hopmans, J. W., Olson, C., Sztein, A. E., y Sparks, D. L. (2015). Soil and human security in the 21st century. *Science*, 348(6235), 1261071-1-1261071-6. doi: 10.1126/science.1261071
- ▶ FAO y ITPS (2015). Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Rome, Italy
- ▶ FAO (2018). Mapa de Carbono orgánico del suelo. Recuperado el 14 de julio de 2021 de <http://www.fao.org/publications/card/en/c/I8195ES>

Cursos:

4º, 5º, 6º de Primaria.

Relación con el currículum:

Decreto 26/2016, de 21 de julio, por el que se establece el currículum y se regula la implantación, evaluación y desarrollo de la Educación Primaria en la Comunidad de Castilla y León.

Contenido:

Bloque 4. Materia y energía. Conceptos y procedimientos para su identificación y características particulares. Conocimiento y experimentación con las leyes que rigen el comportamiento de la materia y descubrimiento de las fuentes de energía y el desarrollo sostenible de la Tierra.

- Predicción de alteraciones en el movimiento y en la forma de los cuerpos por efecto de las fuerzas y los cambios de estado.

Criterios de evaluación:

- Conocer leyes básicas que rigen algunos fenómenos físicos
- Realizar experiencias sencillas y pequeñas investigaciones sobre diferentes fenómenos físicos y químicos de la materia.

Estándares de aprendizaje evaluables:

Planifica y realiza sencillas experiencias y predice cambios en el movimiento, en la forma o en el estado de los cuerpos por efecto de las fuerzas o de las aportaciones de energía, comunicando el proceso seguido y el resultado obtenido

Cómo evaluarlos:

Tras la experiencia, se puede evaluar en una prueba escrita con preguntas que hagan referencia a los conceptos trabajados, o con el cuaderno de prácticas en el que recoge el proceso y las reflexiones planteadas.

Competencias clave:

Comunicación lingüística CCL: Si el alumno entiende las instrucciones y es capaz de expresarse correctamente a la hora de responder a las preguntas planteadas (aunque llegue a conclusiones “erróneas”)

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, CMCT: Si al acabar la experiencia el alumno es capaz de contestar correctamente a las preguntas planteadas.

Aprender a aprender CPAA: si el alumno es capaz de reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, con rutinas como “antes pensaba, ahora pienso”

Competencias sociales y cívicas CSC: Si el alumno respeta el material y sigue las pautas establecidas.

Conciencia y expresiones culturales CEC: Si el maestro desea trabajar esta competencia, puede hacerlo hablando de Galileo y de sus experimentos en Pisa.

Materiales:

Papel, piedras, pequeños objetos...

Dos pequeños recipientes de plástico iguales. Pueden servir los que contienen el regalo de los “huevos sorpresa” de chocolate.

Conocimientos previos:

Sería conveniente, aunque no necesario, que los alumnos hayan trabajado ya previamente el concepto de peso como la fuerza con la que la Tierra (u otro planeta) atrae a un objeto que tiene una determinada masa

Concepciones previas esperables:

Es de esperar que algunos alumnos piensen que la velocidad de caída dependerá, además de la forma, del tipo de material (algo de piedra caerá antes que algo similar pero de papel), o del tamaño (los más grandes caerán antes que los pequeños, aunque sean del mismo material).

Este tipo de concepciones erróneas estuvieron muy arraigadas a lo largo de la historia, hasta que científicos como Galileo demostraron su falsedad.

Metodología:

El maestro puede hacer la experiencia para el resto de la clase, aunque lo recomendable sería que cada alumno lo hiciera por sí mismo y fuera contestando, en orden, a las cuestiones planteadas, bien de manera oral o por escrito.

Desarrollo:

1. Haz una bola de papel del mismo tamaño aproximadamente que la piedra.
2. Contesta a la siguiente pregunta:

Si las dejas caer desde la misma altura... ¿Cuál crees que llegará al suelo primero?

(Consejo: Para asegurarte de que al dejar caer los recipientes lo haces a la vez y no les das ningún tipo de impulso inicial hacia abajo, puedes ponerlos en el borde de una mesa y empujarlos a la vez con una regla).

3. Haz la prueba. ¿Has acertado?
4. Ahora mete la bola de papel en un recipiente de plástico y la piedra en el otro.

Contesta a la misma pregunta:

Si las dejas caer desde la misma altura... ¿Cuál crees que llegará al suelo primero?

5. Haz la prueba. ¿Has acertado?
6. Prueba metiendo distintos materiales.
7. ¿Dirías que el tiempo que tardan en caer depende del peso?
8. Ahora prueba con objetos de diferentes formas y tamaño.
9. ¿Caen a la vez?

Si observas alguna pequeña diferencia, en realidad se debe al rozamiento con el aire, que sí que depende de la forma (por eso los cohetes y aviones tienen formas

aerodinámicas). Para convencerte, prueba doblando trozos de papel en diferentes formas y dejándolos caer.

10. Si no hubiera aire... ¿qué crees que pasaría?

11. ¿Qué crees que ocurriría si dejamos caer a la vez dos objetos en el vacío?

En 1971 los astronautas del Apolo XV dejaron caer a la vez una pluma y un martillo en la superficie de la Luna. ¿Quieres verlo?

Busca el video en Internet, o vete directamente al enlace:

<https://www.hq.nasa.gov/alsj/a15/video15.html#closeout3>

donde pone "The Hammer and the Feather". Videos de dominio público gracias a la NASA.

<https://www.hq.nasa.gov/alsj/a15/a15.clsout3.html#1672206>

12. Por último, haz una pequeña reflexión sobre lo que has aprendido, con la dinámica "antes pensaba, ahora pienso".

Para pensar un poco más...

¿Has sacado alguna vez la mano por la ventanilla de un coche en movimiento? ¿dirías que la resistencia del aire es la misma cuando vas a distintas velocidades?

La resistencia del aire depende de la velocidad. Por ello en una caída libre, a medida que la velocidad aumenta al caer el cuerpo, se incrementará también la resistencia. Esto hace que el rozamiento vaya aumentando hasta se iguala al peso. A partir de entonces el cuerpo se mueve con velocidad constante, denominada velocidad límite.

Para saber más:

Bar, V., Zinn, B., Goldmuntz, R., & Sneider, C. (1994). Children's concepts about weight and free fall. *Science Education*.

Kavanagh, C., & Sneider, C. (2007). Learning about gravity I. Free fall: A guide for teachers and curriculum developers. *Astronomy Education Review*, 5(2), 21-52.

Velásquez, N. Y. M., & Míguez, S. Y. R. (2019). La enseñanza de caída libre bajo la metodología de aprendizaje activo. *Tecné Episteme y Didaxis TED*, (45), 35-56.

Cursos:

1º, 2º de Primaria.

Relación con el currículum:

Competencias clave:

Comunicación lingüística CCL: Si el alumno entiende las instrucciones y es capaz de expresarse correctamente a la hora de responder a las preguntas planteadas (aunque llegue a conclusiones “erróneas”)

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, CMCT: Si al acabar la experiencia el alumno es capaz de contestar correctamente a las preguntas planteadas.

Aprender a aprender CPAA: si el alumno es capaz de reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, con rutinas como “antes pensaba, ahora pienso”

Competencias sociales y cívicas CSC: Si el alumno respeta el material y sigue las pautas establecidas.

Materiales:

Tres recipientes

Agua a diferentes temperaturas

Termómetro (es suficiente con uno, aunque lo ideal sería disponer de varios)

Conocimientos previos:

No son necesarios

Concepciones previas esperables:

Metodología:

El maestro puede hacer la experiencia invitando a los alumnos ponerse en fila e ir introduciendo las manos en los diferentes recipientes, tras lo cual cada alumno volverá a su sitio e irá completando las fichas en silencio para no condicionar al resto de compañeros.

Desarrollo:

1. El maestro preparará tres recipientes con agua a diferentes temperaturas: uno con agua más fría (1), otro con agua más caliente (3) y un tercero con agua de ambos mezclada (2).
2. Invitará a los alumnos a meter una mano en uno de los recipientes (unos alumnos pueden comenzar por el que contiene el agua más fría y otros por el que contiene el agua más caliente). Tras esperar unos veinte segundos, les pedirá que metan esa misma mano en el recipiente que contiene agua intermedia (2)
3. Los alumnos deberán contestar a las preguntas:
 - a. ¿En agua del primer recipiente estaba fría o caliente?
 - b. ¿Y la del segundo recipiente?
4. Se podrá hacer una tabla en el encerado, poniendo la opinión de cada uno. Los alumnos verán que aquellos que metieron la mano en primer lugar en el recipiente más frío, notaron el segundo como caliente, y los que la metieron primero en el recipiente más caliente la notaron fría.
 - a. Deberán contestar a la pregunta ¿de qué depende que notes el agua fría o caliente? ¿la han notado todos igual?
5. Tras esto, se pedirá a los alumnos que formen una fila de nuevo y metan, a la vez, una mano en el recipiente más caliente y otra en el más frío. Tras esperar unos segundos, meterán a la vez las dos manos en el recipiente intermedio, notando frío con una de las manos y caliente con la otra.
6. Por último, se pedirá a los alumnos que midan la temperatura de cada recipiente utilizando los termómetros y anotando los resultados en el encerado.

De manera individual, los alumnos responderán a las siguientes preguntas:

- Si hablamos de caliente o frío... ¿depende de la persona que realice la experiencia?
- Si hablamos de la temperatura...¿depende de la persona que la mide?
- Si tuvieras que describir las propiedades del agua ¿qué crees que es más objetivo, decir la temperatura a la que está o decir que está fría o caliente?

Cursos:

1º, 2º de Primaria.

Relación con el currículum:

Competencias clave:

Comunicación lingüística CCL: Si el alumno entiende las instrucciones y es capaz de expresarse correctamente a la hora de responder a las preguntas planteadas (aunque llegue a conclusiones “erróneas”)

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, CMCT: Si al acabar la experiencia el alumno es capaz de contestar correctamente a las preguntas planteadas.

Aprender a aprender CPAA: si el alumno es capaz de reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, con rutinas como “antes pensaba, ahora pienso”

Competencias sociales y cívicas CSC: Si el alumno respeta el material y sigue las pautas establecidas.

Conciencia y expresiones culturales CEC: Si el maestro desea trabajar esta competencia, puede hacerlo hablando de Galileo y de sus experimentos en Pisa.

Materiales:

Regla o cinta métrica.

Plastilina, cordeles, cartulina,... (este material puede variar)

Conocimientos previos:

Pequeña noción sobre lo que es el Sistema Solar.

Concepciones previas esperables:

La forma habitual de representar el Sistema Tierra-Luna y el sistema Solar en general en los libros de texto y otros materiales audiovisuales hace que los alumnos frecuentemente tengan una idea distorsionada de las proporciones que existen en el Universo, tendiendo a pensar que la Tierra, en relación al Sol es mucho mayor de lo que realmente es, o que los planetas están mucho más cerca del Sol de lo que realmente están.

Metodología:

Desarrollo:

1. El maestro opcionalmente podrá pedir a los alumnos que comiencen haciendo un dibujo del Sistema Solar lo más realista posible, intentando reflejar las distancias y los tamaños de cada astro.
2. Pedirá a sus alumnos que busquen información sobre el radio del Sol, de la Luna y de los planetas, así como la distancia media Tierra-Luna y las distancias medias a las que los planetas están del Sol, o les facilitará los siguientes datos:

	Radio ecuatorial	Distancia al Sol (km.)
MERCURIO	2.440 km.	57.910.000
VENUS	6.052 km.	108.200.000
LA TIERRA	6.378 km.	149.600.000
MARTE	3.397 km.	227.940.000
JÚPITER	71.492 km.	778.330.000
SATURNO	60.268 km.	1.429.400.000
URANO	25.559 km.	2.870.990.000
NEPTUNO	24.746 km.	4.504.300.000

LUNA: Radio: 1.737 Km. Distancia media a la Tierra: 384.400 km

3. Con el material que se desee (plastilina, cordel, cartulina...) se hace un círculo o una esfera que representará a la Tierra, con un radio de, por ejemplo, 2cm. En 5º y 6º de primaria, y se pedirá a los alumnos que calculen cuál sería el radio que debería tener la Luna, a esa misma escala (2cm equivalen a 6.378 km, es decir que 2cm es equivalente a 637.800.000 cm, por lo que la escala será $2/637.800.000$, es decir, $1/318900000$). En los cursos inferiores se les facilitará el resultado:

4. Una vez calculado el radio que deberá tener la figura que represente la Luna, se construirá en el material deseado y se calculará cuál sería la distancia a la que habría que situarla de la Tierra, respetando la misma escala. De manera similar, el maestro podrá facilitar los resultados a los alumnos.
5. Una vez establecido el Sistema Tierra-Luna, se calculará cuál debería ser el radio del Sol y del resto de planetas, así como las distancias a las que se deberían situar para realizar un modelo a escala.