

E n s e ñ a n z a
C i e n c i a
B a s a d a
I n d a g a c i ó n



Metodología de formulación y tratamiento de problemas que sitúa a las y los estudiantes en un contexto análogo al de las y los científicas y científicos al proponerles realizar investigaciones sobre fenómenos de la vida y construir socialmente explicaciones.

(Furman, 2001)

Enfoque de enseñanza que plantea la investigación como herramienta de resolución de preguntas que surgen en el seno de la clase a partir de la observación de fenómenos.

Uno de los más recientes modelos de enseñanza de la ciencias. Se distingue por privilegiar el aprendizaje basado en la experiencia y en donde el estudiante es el protagonista central del proceso de formación.

(Donoso y otros, 2011)





TRANSMISIÓN-
RECEPCIÓN

50' Y 60'

en el 57':
lanzamiento del
Sputnik

APRENDIZAJE
POR
DESCUBRIMIENTO

70'

DIVERSOS MODELOS
FORMULADOS DESDE
PERSPECTIVA
CONSTRUCTIVISTA

80'

ABP

CAMBIO
CONCEPTUAL

IDP

ECBI

90'

2000

Alfabetización científica

Enfoque CTS +

(A) + (V)

Tratamiento
de
ASC

Alfabetización
tecnológica

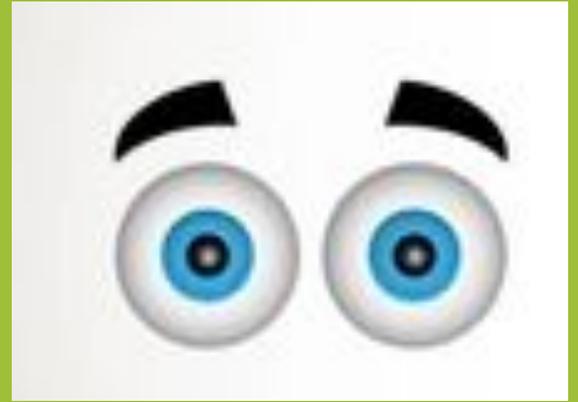


¿Qué pasa con las actividades experimentales en las clases de Ciencias Naturales?



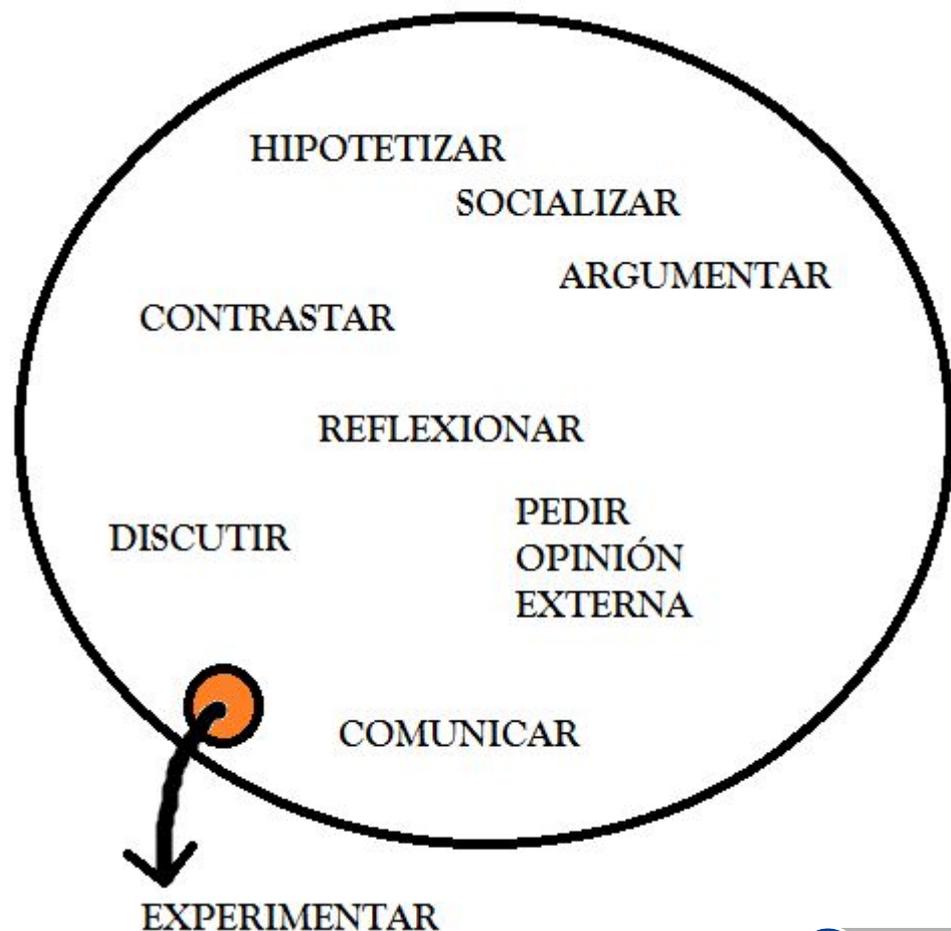
=





(Fernández-
Marchesi, N. E.,
2018)

¿Qué pasa con la “naturaleza de la ciencia”?





ECBI

ABP

IDP

INVESTIGACIÓN
DIRIGIDA

CAMBIO
CONCEPTUAL

Enfoques,
metodologías,
modelos,
perspectivas
coherentes con
posición
constructivista
y con la meta
de la ACT

Entonces.....¿Qué es lo que puede aportar la ECBI a la enseñanza de las Ciencias Naturales?



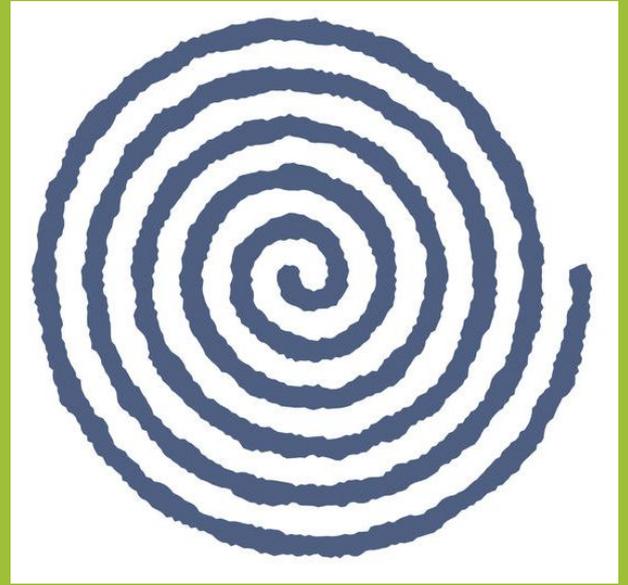
- **Construcción de situaciones de aprendizaje más cercanas al mundo del quehacer científico, sin perder de vista la construcción del conocimiento escolar como fenómeno independiente y particular.**
- **Participación en el “hacer”, protagonismo de las y los estudiantes.**
- **Diversificación de actividades evitando rutinas estereotipadas. Trabajo con la heterogeneidad.**

- **Retoma concepciones e ideas previas de las y los estudiantes.**
- **Trabaja con problemas observados y descritos por los y las estudiantes, acercando los contenidos curriculares a la esfera de lo cotidiano.**
- **Promueve la adquisición de destrezas y competencias propias del hacer ciencias.**
- **Habilita la construcción del sentido de la maravilla y la curiosidad a la hora de aprender.**

Una forma de condensar, organizar
y expresar los principios del ECBI



**EL CICLO DE
INDAGACIÓN**



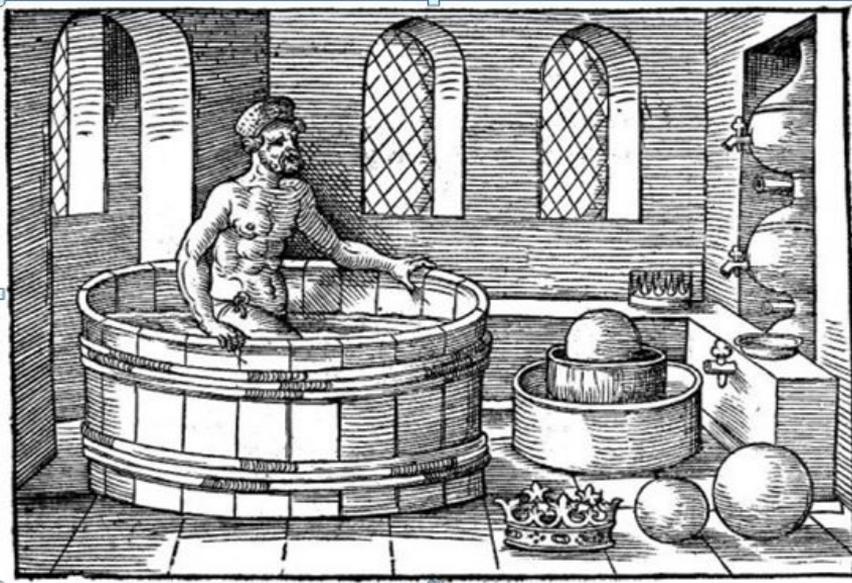
Ciclo de Indagación: Características de objetos relevantes al fenómeno de *flotabilidad*

Primaria, Segundo ciclo, 5to grado

EJE: EL MUNDO DE LOS FENÓMENOS FÍSICO-QUÍMICOS

Contenidos y aprendizajes: exploración de situaciones sobre el fenómeno de flotación. Relación entre peso y empuje como fuerzas que participan en dicho fenómeno.



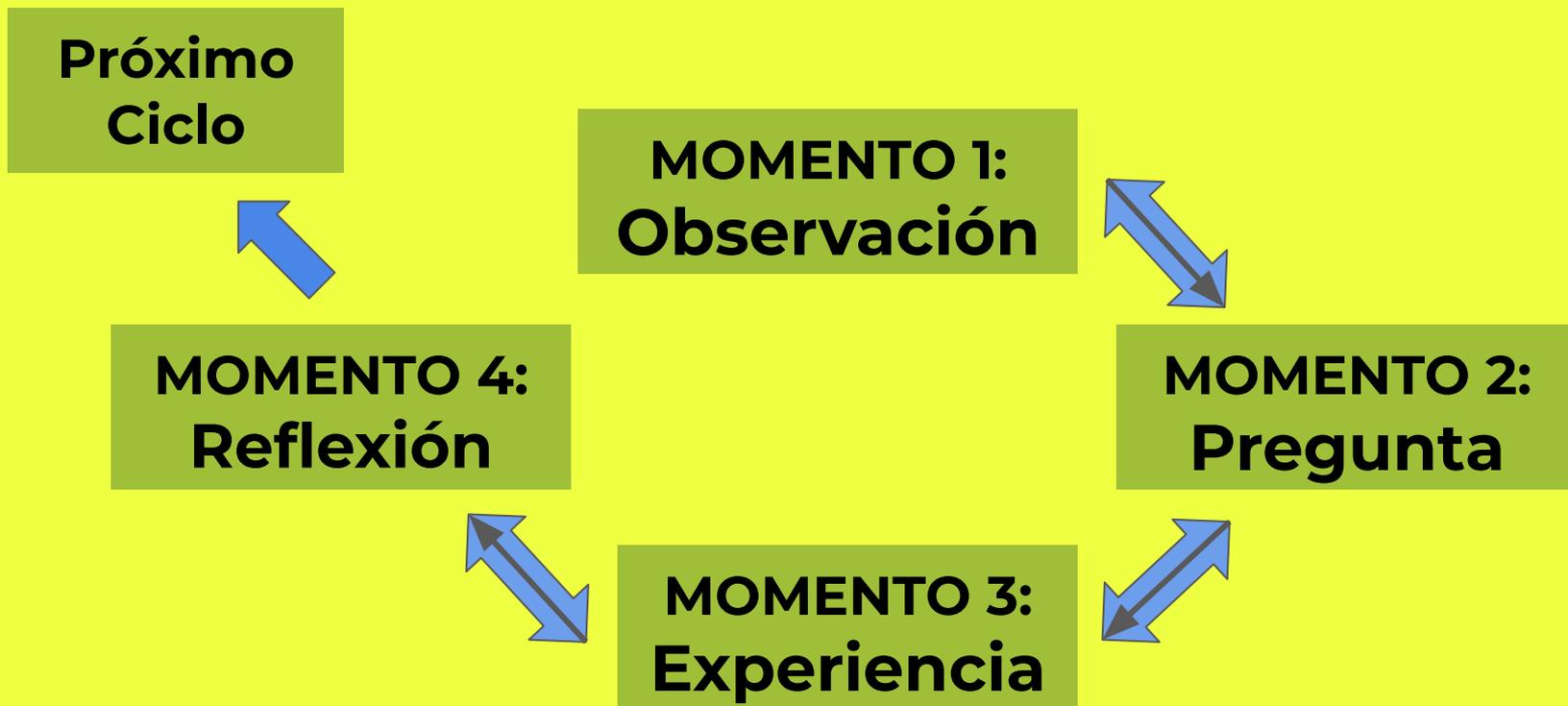


Arquímedes (287-212 a. C.), Siracusa
¿Esta corona es de oro puro?
El principio de Arquímedes
(Tratado: *Sobre los cuerpos flotantes*)

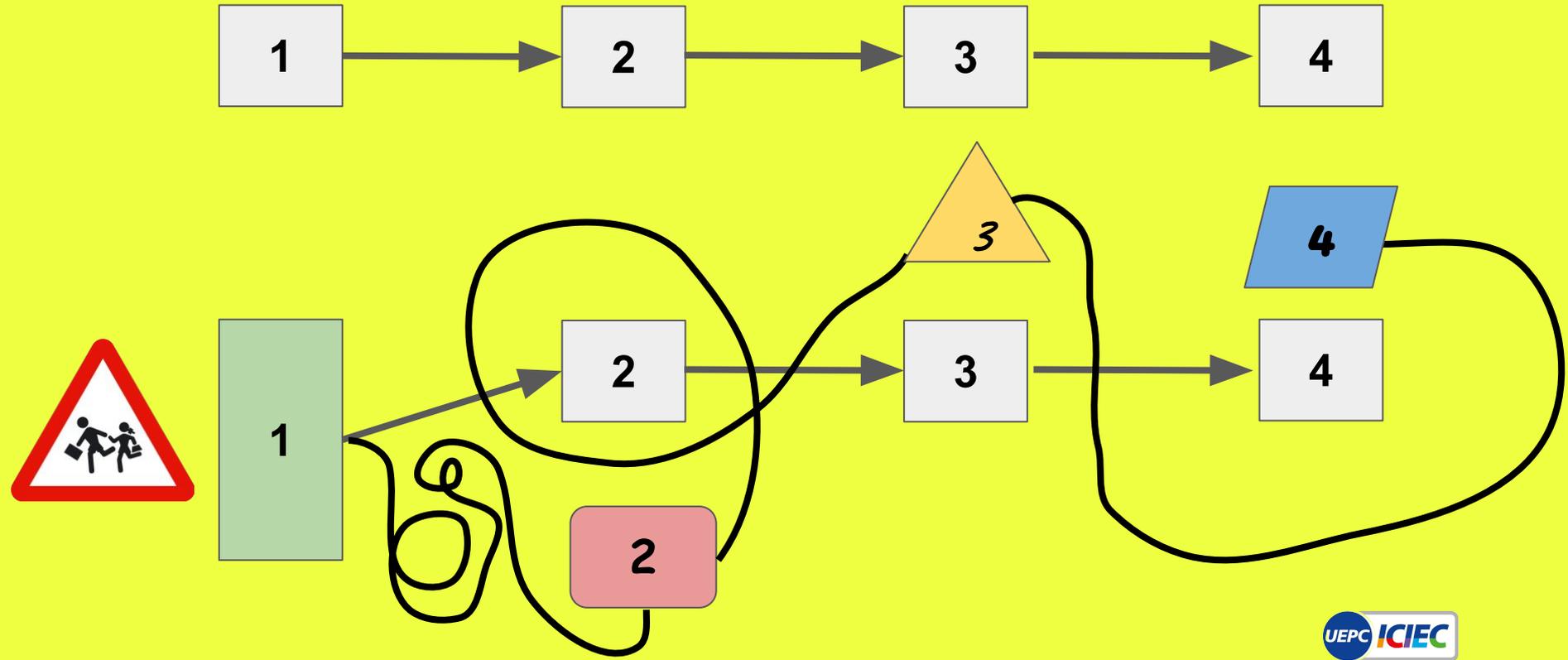
La flotabilidad: un fenómeno que permite el abordaje de diversos contenidos



Momentos en un Ciclo de Indagación



Momentos en un Ciclo de Indagación



MOMENTO 1: Observación

Los y las acercamos al tema...

- Plantear desafíos prácticos a resolver.
- Mostrar un hecho asombroso.
- Recuperar desde otra mirada experiencias cotidianas de su interés.
- Llevar algo “fuera de contexto”.
- Relato histórico o leyenda
- Acertijos o adivinanzas desafiantes.
- Recuperar desde otra mirada hechos de actualidad.

MOMENTO 1: Observación

Los y las acercamos al tema...

¿Cuando están en el agua, se sienten más livianas/os o más pesadas/os?



¿Alguna vez intentaron levantar a alguien en el agua?

MOMENTO 1: Observación

Recuperamos ideas previas...

Los cuerpos que se hunden, entonces ¿no reciben ese empuje?

Entonces, ¿los objetos pueden flotar “mucho” o “poco”, ó hundirse “mucho” o “poco”, dependiendo del peso?

Es como si el agua nos empujara hacia arriba

Está, pero no alcanza, es como cuando querés levantar algo pesadísimo

MOMENTO 1: Observación

Comenzamos a formular preguntas..,

- Hacemos una demostración simple que invite a generar preguntas investigables del proceso
- Ayudar a reconocer qué saben y qué no.
- Ayudar a reconocer parámetros, condiciones, variables del sistema en estudio
- Orientamos al sistema experimental...

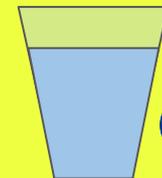
MOMENTO 1: Observación

Comenzamos a formular preguntas...

Hacemos una
demostración simple que
invite a generar preguntas
investigables

Y de paso presentamos
una forma “casera” de
comparar pesos aparentes
y medir flotación

Les voy a mostrar una
manera simple de
evidenciar ese “empuje”...



MOMENTO 2: Pregunta

Buscamos juntos la pregunta *INVESTIGABLE*

- Que NO se responda con SI / NO.
- Que demande alguna comparación.
- Que incluya las variables a medir y las condiciones.
- Que sea posible investigar en el contexto de la clase y en el tiempo disponible.

- Lluvia de ideas.
- Formar grupos para elaborar las ideas.
- Poner a consideración ideas de otra/os (pueden ser traídas por el/la docente o elaboradas por otros grupos dentro del aula).
- Defender las ideas propias, obligando a explicitar sobre las ideas/conocimientos previos en los cuales se basa su predicción.

MOMENTO 2: Pregunta

Buscamos juntos la pregunta **INVESTIGABLE: contraejemplos...**

¿Este pedazo
de madera
flota?

¿Cuál es la
importancia de
conocer sobre
flotación?

¿Cómo sabemos
si un cuerpo
flotará?

¿Porque los peces
flotan **EN** el agua
cuando **viven**, y **SOBRE**
el agua cuando
mueren?

MOMENTO 2: Pregunta

Pulimos la pregunta *INVESTIGABLE*...

¿Qué cosas de los objetos tenemos que mirar para saber cómo va a flotar en el agua?



¿Qué características de los objetos son relevantes para determinar su flotabilidad?

¿Peso?

¿Volumen?

¿Forma?

¿Densidad?
(peso/volumen)

MOMENTO 2: Pregunta

...y elaboramos algunas hipótesis/predicciones/ideas iniciales

Pregunta

¿La densidad de un cuerpo, es un factor determinante para predecir su flotabilidad?



Hipótesis

La densidad (peso / volumen) es un factor determinante para predecir la flotabilidad de un cuerpo

MOMENTO 3: Experiencia

El andamio para planificar experimentos u observaciones...

¿Qué **situaciones/condiciones** vamos a comparar?

¿Qué **datos** vamos a obtener de la experimentación?

¿Qué **factores** varían entre las condiciones?

¿Qué factores vamos a **medir** como respuesta??

Variables
Independientes

Variables
Dependientes

Densidad de un cuerpo

Flotación

¡ojo! Los datos no sólo provienen de EXPERIMENTOS...

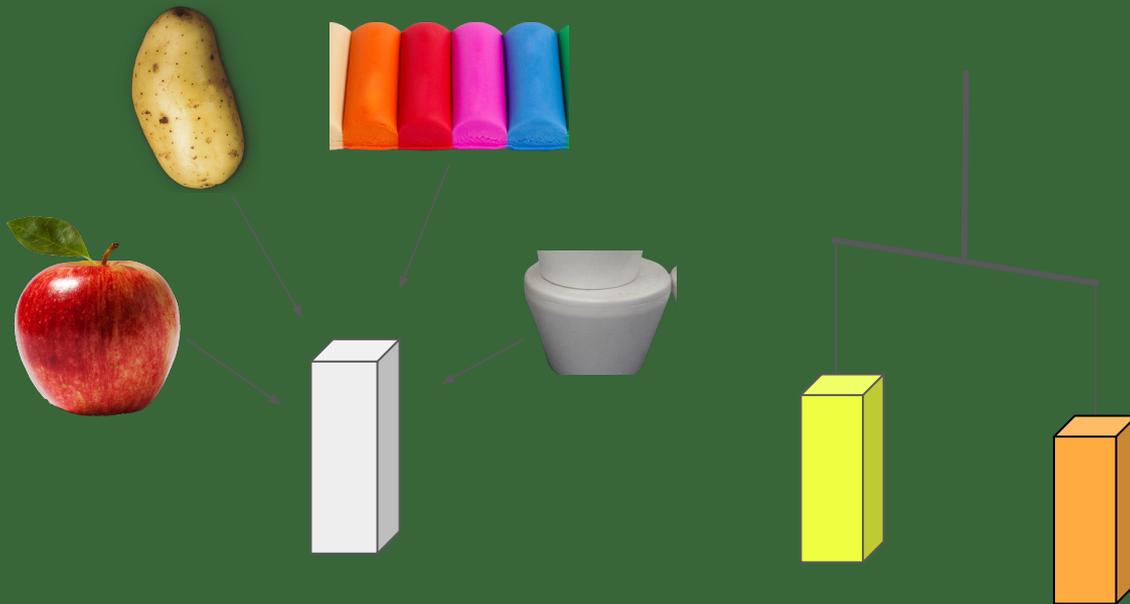
- Experiencias de laboratorio
- Experiencias en casa
- Salidas a campo
- Observaciones controladas
- Entrevistas
- Encuestas
- Bases de datos
- Simulaciones

MOMENTO 3: Experiencia

El sistema experimental se construye...

¿Cómo seleccionamos materiales de distinta densidad en casa?

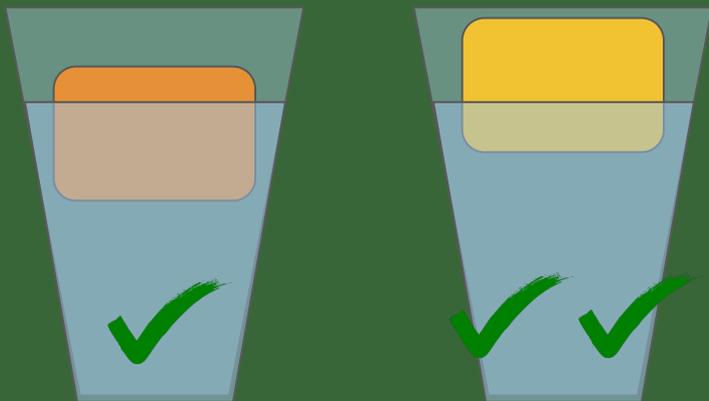
A IGUAL VOLUMEN,
comparamos pesos.
Materiales más
pesados, serán los más
densos



MOMENTO 3: Experiencia

Ejecución del experimento y la toma de datos...

Comparar
flotación Y
cuánto flota



Densidad
de menor
a mayor

Flotación

telgopor

manzana

plastilina

papa

Densidad de menor a mayor	Flotación
telgopor	
manzana	
plastilina	
papa	

MOMENTO 4: Reflexión

-Analizar datos

peso	Mazana	Papa	Nuez
1	✓	✗	✗
1/2	✓	✗	✗
1/4	✓	✗	✗
1/8	✓	✗	✗

Densidad de menor a mayor	Flotación
telgopor	✓✓
manzana	✓
plastilina	✗
papa	✗✗

-Concluir en base a la evidencia

El peso total de un cuerpo no determina si flota o no

Conclusiones:
Mientras menor es la densidad de un cuerpo más flotará

MOMENTO 4: Reflexión

-Reflexionar sobre el proceso

Podríamos haber usado una balanza más precisa

Hubiera sido más interesante estudiar otros líquidos

-Formular nuevas preguntas

¿Puedo cambiar la flotabilidad de un cuerpo cambiando la densidad del líquido?

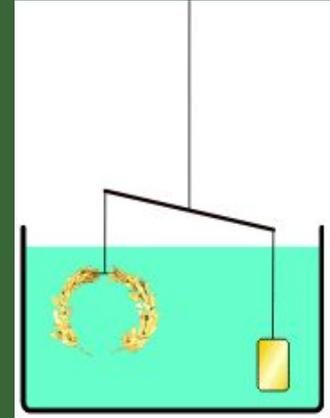
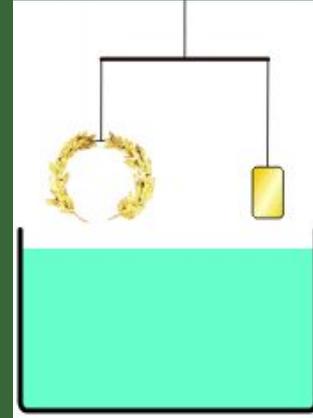
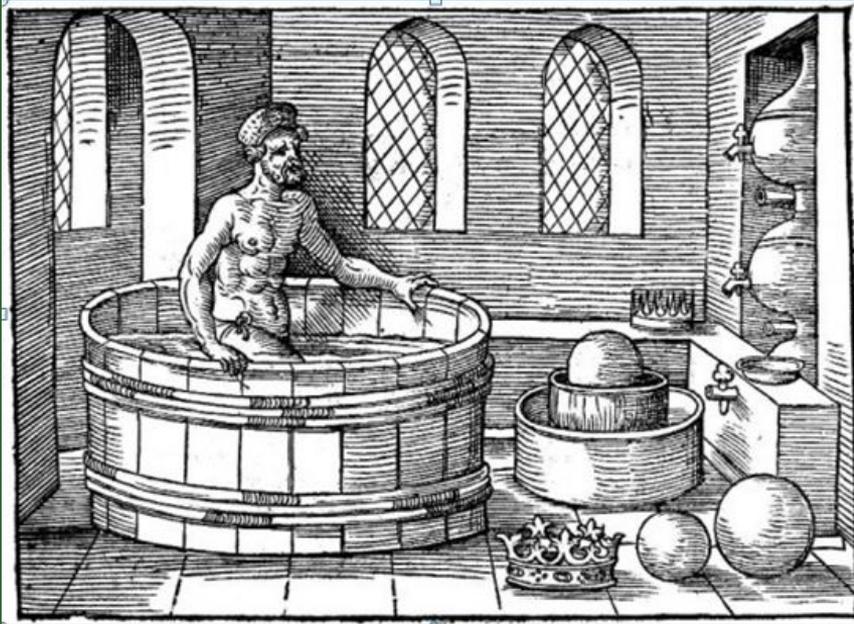
¿Por qué flotan los barcos de hierro, si el hierro se hunde?

El Ciclo de Indagación de un Vistazo



1: Observación	2: Pregunta	3: Experiencia	4: Reflexión
<p>-¿Se sienten más livianas/os en el agua? ¿Por qué? -Los cuerpos que se hunden, reciben resistencia del agua?</p>	<p>La densidad de un cuerpo, ¿es un factor determinante para predecir su flotabilidad?</p>	<p>Comparar la flotación de cuerpos de distinta densidad.</p>	<p>-A mayor densidad, menor flotabilidad. -La densidad predice la flotabilidad de un cuerpo. -¿Por qué flotan los barcos de hierro?</p>
Temporalidad/Periodización sugerida			
1 semana	1 semana	2 semanas	1 semana
Nociones/Conceptos que se van movilizando en el recorrido por el Ciclo			
<p>Conceptos de peso, volumen y densidad. Materiales. Características macroscópicas de los distintos estados de la materia.</p>	<p>Construcción de hipótesis en contexto de indagación escolar, formulación de preguntas susceptibles de ser respondidas mediante la indagación. Identificación de variables a comparar y manipular</p>	<p>Variables dependientes e independientes. Comparación. Toma de datos y registro. Dibujo interpretativo. Descripción escrita y oral en torno a un fenómeno observado Manipulación de objetos y variables</p>	<p>Flotación: el empuje como una fuerza contraria al peso. Relación entre la densidad de un cuerpo y su flotabilidad.</p>

¿Esta corona es de oro puro?



Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje de abajo hacia arriba igual al peso del fluido desalojado.

CICLO: **ENCUENTRO ENTRE DOCENTES. PROPUESTAS PARA ENSEÑAR**

Mesa de Consultas

*Espacio de asesoramiento
virtual para tus propuestas
educativas*

mesadeconsultasiciec.uepc.org.ar

