



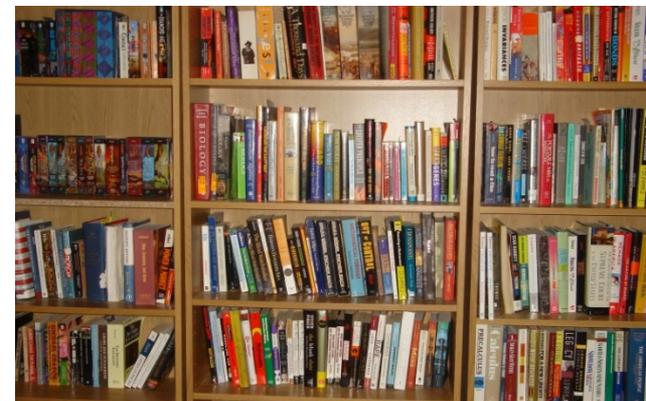
Centro de Investigación  
Avanzada en Educación  
Universidad de Chile



# Activando la Resolución de Problemas en el Aula de Ciencias

Gianfranco Liberona H.

Santiago, Mayo de 2017.



# Índice

01. Motivación

---

02. ¿Qué es la indagación?

---

03. ¿Por qué la indagación?

---

04. Iniciativa ARPA Ciencias

---

05. Elementos característicos

---

06. Investigación y Proyecciones

***ciae***

Centro de Investigación  
Avanzada en Educación

Universidad de Chile

¿Qué preguntas se nos  
vienen a la cabeza cuando  
hablamos de ciencias  
naturales?



# Ejemplos de preguntas

La función de los glóbulos rojos es:

- (a) Transportar gases entre los pulmones y los órganos del cuerpo.
- (b) Eliminar los desechos de los tejidos.
- (c) Formar coágulos de sangre que ayuden a sanar las heridas.
- (d) Defender al organismo de las infecciones.

# Ejemplos de preguntas

Un ejemplo de energía no renovable es:

- (a) La energía geotérmica.
- (b) La energía hidráulica.
- (c) La energía eólica.
- (d) La energía nuclear.

# Ejemplos de preguntas

¿Cuál de los siguientes procesos permite a las plantas verdes controlar la cantidad de agua guardada en sus hojas?

- (a) Fotosíntesis.
- (b) Condensación.
- (c) Respiración.
- (d) Transpiración.

# Ejemplos de preguntas

¿Cuál(es) de los siguientes fenómenos ocurren durante la mitosis?

- I. Replicación del material genético.
- II. Segregación del material genético.
- III. Reparación del material genético.

- (a) Sólo I.
- (b) Sólo II.
- (c) Sólo I y II.
- (d) Sólo I y III.
- (e) I, II y III.

# Ejemplos de preguntas

Lee las siguientes propiedades físicas:

MASA – PESO – VOLUMEN – TEMPERATURA

Marca la alternativa que muestre en el orden correcto los instrumentos de medición para cada propiedad mencionada.

- (a) probeta – balanza – dinamómetro – termómetro
- (b) balanza – dinamómetro – probeta – termómetro
- (c) balanza – probeta – dinamómetro – termómetro
- (d) termómetro – dinamómetro – probeta – balanza

# ACTIVIDAD: CONDUCCIÓN TÉRMICA Y ELÉCTRICA EN SÓLIDOS

## Introducción

El calor es la transferencia de energía entre distintos cuerpos que están a distinta temperatura. La temperatura es la medición del movimiento (energía cinética) de las moléculas que conforman esos cuerpos. Por otro lado, la electricidad es la transferencia de cargas eléctricas a través de los materiales. Esta actividad se divide en dos partes. Usted investigará sobre la capacidad de conducir calor y electricidad de algunos materiales.

## ACTIVIDAD 1: Conducción de energía térmica

### Materiales:

- 1 cuchara de metal
- 1 cuchara de plástico
- 1 cuchara de madera
- 1 caja de plumavit con tapa
- 1 caja de plástico
- Hervidor
- Agua
- Plasticina

Procure que las cucharas tengan dimensiones similares.

### Procedimiento:

1. Analice el dibujo del montaje.
2. Perfore 3 orificios pequeños en la tapa de la caja de plumavit para que pueda fijar las tres cucharas en la tapa.
3. Inserte las cucharas a través de los orificios y asegure que no queden espacios tapando con la plasilina. Asegure que la distancia entre el extremo del mango y la caja sea lo más similar posible.
4. Hierva agua y llena la caja de plumavit.
5. Tape la caja con los mangos de las cucharas sumergidos en el agua.
6. Toque y compare la temperatura de las cucharas justo antes de sumergirlas en el agua.
7. Toque y compare la temperatura de las cucharas después de 1 minuto de sumergidas en el agua.
8. Registre sus observaciones en la tabla de observaciones.

# La ciencia como una moneda...

Comenzar por definir los términos científicos puede generar en los estudiantes la idea de que el conocimiento de las cosas está en sus nombres.



**¿Qué cosas sabemos?**



El simple contacto con los fenómenos no alcanza para aprender ciencias.



**¿Cómo sabemos lo que sabemos?**

# ¿Cómo abordar la moneda completa?

“Indagación” es un término que se utiliza tanto en la educación como en la vida cotidiana para referirse a la búsqueda de explicaciones o información a través de preguntas.

Lo que distingue a la indagación con respecto a otro tipo de actividades de naturaleza científica, es que conduce al conocimiento y la comprensión del mundo natural que nos rodea a través de la interacción directa con él y de la generación y recolección de datos para su uso como evidencia.

# ¿Por qué la indagación?

Proponemos que el aprendizaje de las habilidades, actitudes y conocimientos científicos se logran de manera perdurable y transferible a otros contextos, a través de una práctica genuina de la actividad científica, a través de actividades indagatorias.

Además, ¡indagar es algo que pasa de forma natural!







# Iniciativa ARPA Ciencias

Las bases curriculares de enseñanza básica (Mineduc, 2011) proponen una visión de la ciencia (la indagación) sobre la cual la mayoría de los profesores del sistema no ha tenido oportunidades de formación, conjugando el aprendizaje y dominio de los conceptos y procedimientos, con el desarrollo de habilidades y actitudes científicas.

# Iniciativa ARPA Ciencias

## Habilidades del Currículum

- Analizar
- Clasificar
- Comparar
- Comunicar
- Evaluar
- Experimentar
- Explorar
- **Formular preguntas**
- **Investigar**
- Medir
- Observar
- Planificar
- Predecir
- Registrar
- Usar instrumentos
- Usar modelos

# Iniciativa ARPA Ciencias

## **Actitudes**

- Demostrar curiosidad e interés por conocer seres vivos, objetos y/o eventos que conforman el entorno.
- Manifestar un estilo de trabajo riguroso, honesto y perseverante para lograr los aprendizajes de la asignatura.
- Reconocer la importancia del entorno natural y sus recursos.
- Asumir responsabilidades e interactuar en forma colaborativa y flexible en los trabajos en equipo.
- Manifestar compromiso con un estilo de vida saludable.

# Iniciativa ARPA Ciencias

La propuesta de desarrollo profesional que presentamos aquí se centra en el proceso de la indagación, incluyendo todos sus elementos que consideramos centrales: generación de preguntas, formulación de hipótesis, diseño experimental, análisis de evidencia, argumentación y comunicación.

Talleres: RPAcción, RPContenido, RPAula

# Una panorámica del Taller RPAula

## **Focos de cada sesión**

1. ¿Qué es la indagación?
2. Artefactos Pedagógicos
3. Buenas preguntas que guían la indagación
4. Discusión y comunicación
5. Actividades estructuradas y no estructuradas
6. Aprender conceptos mediante la indagación
7. Ideas previas
8. Planificación autónoma de actividades indagatorias
9. Reflexión y cierre: ¿qué aprendimos y cómo seguimos?

# ¿Qué entendemos por actividad indagatoria?

*Una actividad indagatoria es una actividad científica, fundamentada en la adquisición de nuevo conocimiento, transferible a la comprensión de fenómenos naturales para la persona que la realiza. Implica la generación de preguntas, formulación de hipótesis, diseño de experimentos, recolección de evidencia, elaboración de argumentos a partir de ésta y su comunicación.*

*Una actividad indagatoria supone un desafío abordable para la persona que la enfrenta, en el que puede desplegar su creatividad y desarrollar sus habilidades sociales trabajando en equipo para llevarlo a cabo, pese a no conocer a priori una respuesta, procedimiento o resultado esperado para esta actividad.*

¿Cómo funciona el taller?

# Primera etapa: vivir la indagación



# Primera etapa: vivir la indagación



# Segunda etapa: planificar la indagación



## Por ejemplo:

Una docente cuenta a sus estudiantes que Newton estableció que la aceleración de gravedad que experimentan los cuerpos sobre la Tierra es aproximadamente  $9,8 \frac{m}{s^2}$ , entonces les plantea las siguientes preguntas:



## Tercera etapa: implementar la indagación



# Elementos característicos

- Trabajo a largo plazo.
- Aprendizaje entre pares.
- Modelamiento de la situación (“las telas de la cebolla”).
- Estudiantes como protagonistas del aprendizaje.
- Autonomía de los estudiantes.
- Cambio en el autoconcepto.
- **Cambio en actitudes y disposición ante la ciencia.**

# ¿Cuál es el fin de todo esto?

Acercar al estudiante a una práctica científica genuina, que dejen de sentir que la ciencia es “lo que pasa en el laboratorio”.

Cierren los ojos por un instante, e imaginen a una persona haciendo ciencia, ¿cómo lo describirían?







**FONDEF**  
Fondo de Fomento al Desarrollo  
Científico y Tecnológico



# ¡Muchas gracias!

Centro de Investigación Avanzada en Educación  
[www.ciae.uchile.cl](http://www.ciae.uchile.cl)  
Periodista José Carrasco Tapia 75, Santiago, Chile  
Mesa central: (56-2) 2 9782762  
[informaciones@ciae.uchile.cl](mailto:informaciones@ciae.uchile.cl)

# Investigación

- Respuestas a un cuestionario sobre creencias y prácticas docentes respecto a la indagación científica (pre/post).
- Análisis de filmaciones de los(as) docentes participantes.
- Revisión de prácticas docentes en la implementación de actividades indagatorias.
- Proyecciones: ¿cómo medir el impacto de todo esto en los(as) estudiantes?