

## Propuesta didáctica: ¿Qué cambios provoca en nuestra vida el sonido que emiten los ferrocarriles?

**Fundamentación:** Se considera como punto de partida que los estudiantes nunca han participado de este tipo de actividades por lo que nos enmarcamos dentro de un modelo de investigación orientada, donde los estudiantes serán guiados por sus tutores hacia la formulación de la pregunta investigable pensada de antemano, poniéndose énfasis en los procesos a llevar adelante desde el punto de vista metodológico, en las habilidades y técnicas. Es evidente que además se trabajarán contenidos conceptuales y actitudinales que se desprenden de la propia investigación. El abordaje de la enseñanza basada en la competencia científica tiene como pilares las situaciones cotidianas que implican la capacidad de movilizar contenidos (actitudinales, conceptuales y procedimentales) tendientes a la explicación, abordaje e intervención sobre situaciones basadas en fenómenos naturales. De igual modo también se procura que el alumno sea capaz de llevar adelante procesos en los cuáles se plantee hipótesis, genere preguntas y busque las posibles estrategias para darles respuesta a las mismas, y no menos importante, que los conocimientos generados le permitan intervenir de manera crítica en su entorno socio ambiental. “Para mejorar el interés de los estudiantes por su aprendizaje y para que desarrollen sus competencias científicas se ha propuesto contextualizar la ciencia que se enseña.” (Blanco y Rodríguez, 2012, p.9).

**Temporalización:** 9 clases (14 horas de 45 minutos cada una).

**Dimensiones de la competencia científica que se abordarán:** En principio, de acuerdo al tema propuesto, podríamos decir que todas pueden ser trabajadas con mayor o menor profundidad. En lo *conceptual*, la explicación, descripción y predicción de fenómenos tales como: el sonido, la materia, el oído. En cuanto a la dimensión *actitudinal* se considera que el tema elegido tiene una actualidad e importancia para el entorno personal y familiar de los alumnos, los cuáles deberán seleccionar información, procesarla y realizar intervenciones en debates familiares o comunitarios sobre el tema. Respecto a la dimensión *procedimental* de la competencia haremos énfasis en lo metodológico, trabajo con variables, recolección de datos, mediciones, elaboración de tablas y gráficos para presentar información, establecimiento de conclusiones.

**Metodología y secuencia de actividades:** Dentro del marco del aprendizaje basado en pequeñas investigaciones la propuesta se ubica dentro de un modelo de investigación orientada, partiendo del supuesto de que se trata de las primeras aproximaciones que tiene el estudiante a esta metodología. Esta propuesta tiende a relacionar los conocimientos científicos inherentes al tema con la construcción de los mismos, se trataría de reconstruir un conocimiento transitando por un camino de investigación, motivando e interesando en la actividad.

En una etapa **pre-activa** se proponen actividades que den sentido al tema considerado, y a los fenómenos que se podrían deslizar a partir de éste, de manera tal que los estudiantes puedan contar con una primera aproximación y alcance a comprender la significatividad del mismo. De esta manera se deberá ir guiándolos hacia la formulación de la pregunta investigable, acotada, y considerando las variables que influyen en el problema (dependiente, independiente y de control). Formular una pregunta investigable requiere aplicar conocimientos sobre cómo se genera la ciencia y sobre qué es una variable y la distinción entre las que varían y las que se controlan en un experimento y sobre cómo diseñar procesos para recoger datos. (Sanmartí, 2012, p. 29). En este caso una variable independiente puede ser la distancia a las vías de ferrocarril y la dependiente la intensidad de sonido generada. Tomando como variables de control por ejemplo la dirección y velocidad del viento, la longitud del tren, etc.

En la **etapa activa** los alumnos diseñan una propuesta de investigación con un diseño experimental, para dar respuesta a la pregunta investigable, formulando la hipótesis. Se lleva adelante la recolección de datos mediante los instrumentos apropiados a tal fin, tomando en cuenta las variables de control y se establecen criterios para procesar, presentar y evaluar los datos obtenidos, para así emitir conclusiones en base a los mismos. Para la recolección de datos se utilizarán los sensores físico-químicos (brindados por Plan Ceibal) en las funciones de intensidad de sonido y longitud.

En la etapa **post-activa** estará el desafío de que los grupos de trabajo sistematicen, presenten, argumenten y resuman su trabajo. Tarea no menos importante para el desarrollo de la competencia científica.

- **Clase 1 (2 horas):** Presentación de la propuesta. Comentario de los criterios de evaluación que serán utilizados. Formación de los subgrupos y lluvia de ideas sobre el tema seleccionado.
- **Clase 2 (1 hora):** Trabajo con variables, medidas y observaciones utilizando diversas muestras de materiales de laboratorio.
- **Clase 3 (2 horas):** Trabajan en grupos contestando las preguntas de la ficha "**Actividad inicial**" y repasan [cómo formular una pregunta investigable](#).
- **Clase 4 (1 hora):** Realizan una búsqueda de información sobre el tema elegido y se analizan diversas pautas sobre cómo realizar una buena búsqueda y sintetizar la información encontrada. Finalizan la misma como tarea domiciliaria.
- **Clase 5 (2 horas):** Diseñan tablas para registrar los datos y se realiza una salida didáctica con los diferentes grupos para recolectar los datos.
- **Clase 6 (1 hora):** Se analizan los datos y elaboran gráficas con los mismos.
- **Clase 7 (2 horas):** Se profundiza en cómo se elaboran las conclusiones de un trabajo en Ciencias y se orienta a los grupos para la elaboración de un póster y la defensa del trabajo.
- **Clase 8 (1 hora):** Se realiza una pre-entrega de los pósters y los demás equipos le realizan una devolución a cada uno destacando aspectos a mejorar en su diseño.
- **Clase 9 (2 horas):** Se realizan las exposiciones grupales y la presentación de los distintos pósters.

**Evaluación:** Se han diseñado los siguientes instrumentos de evaluación.

**Etapa pre-activa:** Se evaluará a cada estudiante que conforma el grupo teniendo en cuenta las siguientes acciones.

Observador:			Fecha:	
<i>Acciones</i>	<i>Integrante 1</i>	<i>Integrante 2</i>	<i>Integrante 3</i>	<i>Integrante 4</i>
Aporta nuevas ideas al grupo.				
Estimula a que los demás integrantes participen.				
Muestra comprender la tarea.				
Facilita la orientación del grupo.				
Otras conductas que no corresponden a las prácticas que se pretende observar.				

**Etapa activa:**

Observador:			Fecha:	
<i>Acciones</i>	<i>Integrante 1</i>	<i>Integrante 2</i>	<i>Integrante 3</i>	<i>Integrante 4</i>
Participa activamente en la búsqueda de material bibliográfico.				
Participa de manera adecuada en la recolección de datos.				
Procesa de manera ordenada los datos obtenidos.				
Busca la incorporación de expertos para trabajar su investigación.				

### Etapa post-activa

Lista de cotejo para exposición final (presentación oral), elaboración de presentación audiovisual que acompaña la defensa y diseño del póster.

<b>Categoría a evaluar</b>	<b>Indicador evaluado</b>	<b>Puntaje</b>
<b>Presentación oral (10 minutos)</b>	Presentación del equipo.	
	Explican en forma fluida y clara.	
	Dominio del tema que se expone.	
	Utilizan vocabulario formal y técnico.	
	Responden a las preguntas de la audiencia.	
	Respetan los tiempos (10 minutos máximo).	
	La presentación es organizada y con adecuada secuencia.	
<b>Presentación audiovisual</b>	Utilizan una presentación de Power Point o similar sobre el tema.	
	Número de diapositivas.	
	Las diapositivas no se encuentran cargadas en exceso de texto.	
	Las diapositivas contienen título.	
	Los textos se encuentran justificados.	
	No aparecen faltas de ortografía.	
	Las imágenes son adecuadas al tema.	
<b>Póster (60 cm ancho por 90 cm largo)</b>	Exposición de las ideas centrales (título, resumen, pregunta investigable, objetivos, hipótesis, metodología, resultados, conclusiones y referencias bibliográficas).	
	Organización de la información.	

	Presentación visual y uso de imágenes.	
	No aparecen faltas de ortografía.	
	Presentan conclusiones de la temática, relevantes y precisas.	
	Manejan fuentes de información pertinentes y variadas.	
	Originalidad y creatividad.	

### Créditos:

- Blanco, A., España, E. y Rodríguez Mora, F. (2012). Contexto y enseñanza de la competencia científica. *Revista Alambique*, 70, 9-18.
- De Pro, A. (2012). Hacia la competencia científica. *Revista Alambique*, 70, 5-8.
- Gastelú, D., Gatto, A., Hirigoyen, A., López, R. y Pedreira, S. (2017). *Guía para trabajar con proyectos de investigación*. Portal Uruguay Educa. CC BY-SA 4.0.
- Gatto, A. (2017). *Pregunta investigable*. Portal Uruguay Educa. CC BY-SA 4.0. Recuperado de: <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/recursos-educativos/1996>
- Perales, F., Cañal, P. (2000). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. España: Marfil S.A. - Alcoy.
- *Rúbrica usada en el Primer Concurso de Proyectos de Introducción a la Investigación*. Recuperada de: <http://aulas.uruguayeduca.edu.uy/mod/book/view.php?id=35245&chapterid=9309>
- Sanmartí, N. y Márquez, C. (2012). Enseñar a plantear preguntas investigables. *Revista Alambique*, 70, 19-26.
- Soubirón, E. (2005). *La aplicación de las Situaciones Problemáticas Experimentables (SPE) como estrategia didáctica en el aprendizaje de la Química. Guía para el docente*. Proyecto año sabático. Recuperado de: <http://www.uruguayeduca.edu.uy/recursos-educativos/274>

**Autores:** Rosario Acosta, Fabián Busto y Ana Lázaro.

**Fecha de publicación:** 29 de noviembre de 2019.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).