



Martín Martínez Hernández
Jorge Barojas Weber
 Investigadores del ILCE

Aventuras en las ciencias experimentales

Un proyecto colaborativo

Resumen: Se describen los siguientes elementos del Proyecto Colaborativo “Aventuras en las Ciencias Experimentales”, elaborado y organizado por el equipo de RedEscolar: propósitos, estrategia, desarrollo, resultados y conclusiones.

Introducción

La creación y organización de Proyectos colaborativos es una de las principales estrategias educativas en línea para el apoyo a los docentes y estudiantes de Educación Básica generada por el equipo de RedEscolar del ILCE. En el caso específico del proyecto *Aventuras en las Ciencias Experimentales*, su propósito es promover y apoyar la participación directa de los estudiantes, con la orientación de sus maestros, en actividades de exploración, acción y aprendizaje que rompan con el tradicional enfoque de realizar experimentos en Ciencias a manera de seguir una receta de comprobación.

Previo a la puesta en marcha de este proyecto, han sido necesarias dos etapas de trabajo:

1. Un equipo de investigadores desarrolla los contenidos temáticos por abordar, los materiales didácticos a utilizar y la información que debe aparecer en el portal de RedEscolar, que incluye la descripción y el procedimiento a seguir para participar en el proyecto colaborativo. Esta información es revisada por el equipo académico de RedEscolar; enviada al área de diseño gráfico; y posteriormente, al área técnica encargada de crear el diseño web e insertar el proyecto ya completo en el sitio de RedEscolar.
2. La convocatoria para invitar a los docentes de Educación Básica a inscribirse a los distintos proyectos de RedEscolar se envía a las Coordinaciones estatales de tecnología educativa o bien, a los Centros de tecnología educativa del país. Por medio del portal se publican los proyectos que muestran las acciones a realizar según los tiempos y avances requeridos en el calendario de actividades de cada proyecto. También se especifican las formas de comunicación (muro digital, foros y correo) entre los participantes (maestros y estudiantes) y los especialistas responsables del proyecto en el ILCE, para informar y comentar los avances. En el caso específico de *Aventuras en las Ciencias Experimentales*, se reporta cada experimento, las evidencias del trabajo del proyecto en el muro digital y los comentarios en los distintos foros de ese proyecto.



Figuras 1. Proyectos Colaborativos / Red Escolar.



Desarrollo

La descripción de cada proyecto colaborativo de RedEscolar comprende las siguientes secciones: Presentación, Propósitos, Estrategia, Calendario e Inscripciones. Para fines de este artículo sólo describiremos las primeras tres secciones.

Presentación: Se invita a los estudiantes y maestros de Educación Básica a trabajar como científicos: probar, observar, interpretar, discutir sus ideas y confrontar los resultados de sus experimentos.

Propósitos: Realizar experimentos para estudiar cuatro fenómenos mediante su observación y medición: (1) Electrólisis, (2) Principio de Arquímedes, (3) Calor y temperatura y (4) Magnetismo.

Estrategia: los especialistas presentan a maestros y estudiantes los temas a trabajar; las actividades experimentales a realizar; y los mecanismos de comunicación a utilizar; así como la especificación de los productos a entregar. Los temas a los que se refieren los cuatro experimentos propuestos se conectan directamente con los contenidos de los planes y programas de estudio de los niveles de primaria alta (5^o y 6^o grado) de Ciencias Naturales; y Física en 2^o de secundaria.

La metodología para la realización de cada experimento comprende cuatro fases (F):

F1. Fase de preparación: Lectura de textos y análisis de videos referentes al tema de Física que trata el experimento en cuestión.

F2. Fase de sesión virtual sincrónica de introducción: Los especialistas a cargo del proyecto describen los propósitos del experimento de cada sesión (preguntas que han de resolverse), muestran los materiales que deberán utilizarse; y proporcionan algunas sugerencias en cuanto al montaje de los dispositivos experimentales requeridos. En documento aparte, se presentan indicaciones precisas respecto a la secuencia de actividades necesarias para realizar y reportar cada experimento.

F3. Fase de trabajo asincrónico: Con apoyo de los contenidos proporcionados en el proyecto *Aventuras en las Ciencias experimentales* en el portal de RedEscolar, los estudiantes realizan el experimento en cuestión con la orientación del docente a cargo del grupo escolar. Disponen de un lapso de dos semanas para organizarse y desarrollarlo. Como resultado de este proceso, los estudiantes comparten información y evidencias del trabajo realizado; al final escriben un reporte con los resultados y conclusiones acerca de su experimento.

F4. Fase de sesión virtual sincrónica de cierre: Los especialistas comentan el experimento de cada sesión e interactúan con docentes y estudiantes para revisar resultados y procedimientos, así como contestar dudas e inquietudes.

En el proyecto se utilizan tres herramientas de comunicación: un foro de discusión donde los participantes comparten sus observaciones y conclusiones de los experimentos y reciben retroalimentación de los especialistas del proyecto; un muro digital (en la herramienta Padlet) de evidencias para presentar material gráfico relacionado con la realización de cada experimento (fotografías, infografías, audios, videos, etc.) y un correo electrónico para comunicación directa entre investigadores, docentes y alumnos.

A continuación, se muestran los temas abordados con sus respectivas actividades experimentales y se incluyen imágenes del trabajo realizado por los participantes.

1. Electrólisis

OBJETIVO

Describir las propiedades eléctricas de electrodos sumergidos en distintas soluciones electrolíticas.

EXPERIMENTOS

- 1.1. Cerrando un circuito eléctrico
- 1.2. El agua pura como conductor de la electricidad
- 1.3. El cloruro de sodio como electrolito
- 1.4. El jugo de naranja conduce electricidad
- 1.5. Oxidación de un clavo

RETO

Observar y explicar las condiciones en que se produce burbujeo de hidrógeno.



Explicación de la maestra Leslie Abigail González Rosas, de la Escuela Emiliano Zapata de Tuxpan, Veracruz y texto de su participación en el Foro.

Hola compañeros, soy la maestra Leslie Abigail González Rosas, trabajo en el municipio de Tuxpan, Veracruz, en una escuela multigrado. Para realizar este experimento me reuní por videollamada con mis alumnos de 5º y 6º grados. En días previos, compartí el enlace de los videos sugeridos y les envié la lista de materiales.

El día martes lo llevamos a cabo y ellos estaban muy interesados, estuvieron puntualmente y se mostraron muy atentos. Al realizar el circuito eléctrico y encender el foco no tuvimos problemas, entendieron el propósito de la actividad, se cuestionaron sobre en cuánto tiempo se oxidaba el clavo y probamos oxidarlo con el jugo de naranja y nos dimos cuenta de que se oxidaba más rápido que con el agua con sal; después intentamos reducir la oxidación del clavo, pero no tuvimos éxito en esa prueba.

Les planteé tres preguntas a las cuales les dimos respuesta al final del experimento y las comentamos. Me percaté de que algunos conceptos todavía no los dominan y les cuesta usarlos y entender su significado, así que realicé la infografía y se las compartí para que los conceptos quedaran más claros. Los aprendizajes esperados logrados son: comprender el uso y la importancia de la energía eléctrica, definen e identifican correctamente las soluciones electrolíticas, conocen e identifican materiales conductores y aislantes.

2. Principio de arquímedes

OBJETIVO

Analizar los conceptos básicos que intervienen en la definición del principio de Arquímedes y explicar en qué consiste.

EXPERIMENTOS

- 2.1. Flotación
- 2.2. Densidad
- 2.3. Impenetrabilidad
- 2.4. Balanza de Arquímedes

RETO

Repetir el experimento utilizando distintos materiales como agua salada o aceite.



Alumnos de la Escuela primaria Emiliano Zapata estudiando distintas manifestaciones del principio de Arquímedes.

3. Calor y temperatura

OBJETIVOS

Analizar la relación que existe entre calor y temperatura.

Explicar cómo y por qué la conducción del calor depende del material utilizado.

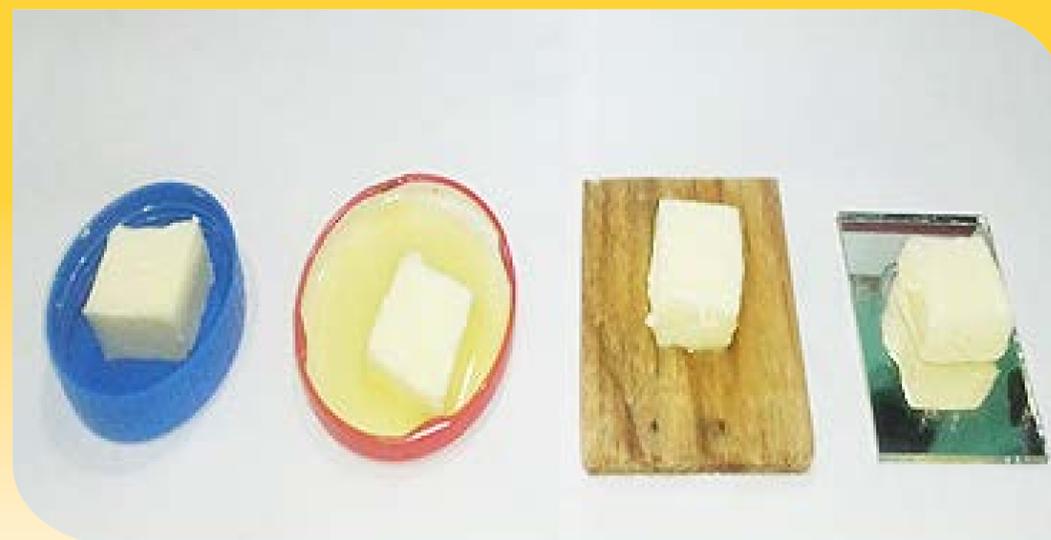
EXPERIMENTOS

- 3.1. Sensación térmica
- 3.2. Termo-receptores biológicos
- 3.3. Efectos de la radiación solar
- 3.4. Competencias para conducir calor y derretir



RETO

Escribir una historieta donde incluyan la realización de un experimento acerca de la conducción del calor.



Muestra del montaje experimental para medir el tiempo que tardan en derretirse trozos de mantequilla colocados encima de placas de distintos materiales que previamente han sido sumergidas en agua hirviendo.

4. Magnetismo

OBJETIVOS

Analizar los conceptos básicos del magnetismo para describir las propiedades de los campos magnéticos creados por imanes o por electroimanes.

EXPERIMENTOS

- 4.1. Determinación de los polos de un imán
- 4.2. Campo magnético
- 4.3. Construcción de un electroimán

RETO

Construcción de un generador eléctrico casero.



Alumna de la Telesecundaria Jaime Nunó, de San Pedro Chinampa de Gorostiza, Veracruz, construyendo un electroimán y un generador eléctrico.



Escenas de la sesión sincrónica en Zoom con participación de los especialistas responsables del proyecto, las maestras Leslie González de la Escuela Emiliano Zapata y Donaciana García Cruz de la Escuela Telesecundaria Jaime Nunó, así como dos alumnas.

Resultados

Se cumplieron las cuatro fases en cada uno de los cuatro experimentos. Según los datos estadísticos del sistema de inscripción, se registraron 35 escuelas primarias de las siguientes entidades federativas: Baja California, Coahuila, Estado de México, Guanajuato, Puebla, Sonora y Veracruz. Aunque la participación efectiva fue mucho menor, se registraron **44** maestros y **1, 376** alumnos.

Conclusiones

En el desarrollo del proyecto han sido muy útiles las dos sesiones virtuales sincrónicas correspondientes a las fases de introducción (F2) y de cierre (F4), como parte del proceso de presentación y desarrollo de los experimentos y comunicación de sus resultados. Esta circunstancia les dio la oportunidad a maestros y estudiantes de expresarse, sentir la satisfacción de participar y saber que son escuchados; además mostró aspectos muy significativos de la realidad educativa nacional, la cual se ha visto seriamente afectada por las condiciones de pandemia que afectan a todo el país.

El proyecto tiene varias áreas de oportunidad de mejora, por ejemplo, dar constancias a los maestros que participan a lo largo de todo el proyecto para que se comprometan y se reconozca su esfuerzo y dedicación; además, incrementar sustancialmente el número de escuelas y maestros que se registran y luego asegurar que su participación sea permanente y efectiva a lo largo de todo el proyecto. Como el proceso es innovador para la gran mayoría de los estudiantes, sus participaciones en el muro de evidencias deben ser más constantes y reflejar de manera más evidente sus logros y dificultades.

Ficha del autor

Martin Martínez Hernández: mmartinez@ilce.edu.mx

Ha sido profesor de educación primaria en escuelas multigrado. Participó en el proyecto Tecnología Educativa Galileo como desarrollador de cursos para la actualización docente. Actualmente colabora en el diseño de proyectos colaborativos en línea para el área de RedEscolar, ILCE.

Jorge Barojas Weber: jorge.barojas@ilce.edu.mx

Profesor del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias y tutor en el Doctorado en Ciencias de la Administración (línea de investigación en administración del conocimiento), ambas de la UNAM. Actualmente adscrito a la Dirección de RedEscolar del ILCE.