

Muestra Provincial de Educación, Artes, Ciencias y Tecnología

Título: CO₂, ¿estás ahí?

Alumnos Expositores:

Apellido y Nombres: FERREIRO MONTERO, Adrian Alessandro – RUIZ DIAZ, Sofia Macarena

D.N.I. N°: 47.087.523 – 47.061.983

Curso: 2° año

Otros Integrantes: ALBORNOZ, Juan Axel – FREIDIAZ, Juliana – GOMEZ DE SARAVIA, Lautaro –
MELERA BRITOS, Sharon Nicole – MELERA CARRERA, Kevin Luis –
MENNA, Matias Ezequiel – MOLINA, Maria Angelica – PAZ, Federico Osvaldo –
PEREYRA CRUZ, Sayra – PEREYRA, Priscila Marilyn – RODRIGUEZ MARTINEZ, Tomas –
RODRIGUEZ, Juan Tomas – VICTOLA, Sheila Salome

Nivel: Secundaria 1 / **Modalidad:** Educación Común

Ámbito: Urbanos / **Área:** Ciencias Naturales

Asesor:

Apellido y Nombres: POLLET, Mariano Alberto

D.N.I. N°: 35.140.414

Asesor Científico:

Apellido y Nombres: STORTI, Diana Vanesa

D.N.I. N°: 22.475.509

Institución Educativa:

Nombre y Dirección: E.E.S. N° 4 “Rodolfo Walsh” – Calle 4 “Ana María Tano” N° 195

Localidad y Provincia: Adolfo Gonzales Chaves – Buenos Aires

CUE de la Institución: 061808700

Año: 2021



ÍNDICE

ÍNDICE.....	1
RESUMEN.....	2
INTRODUCCIÓN.....	2
MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
RESULTADOS OBTENIDOS.....	5
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	7
CONCLUSIONES.....	7
BIBLIOGRAFÍA	7
AGRADECIMIENTOS.....	7
ANEXOS.....	8



RESUMEN

El presente trabajo se enmarca en la propuesta pedagógica *Iniciativa Buenos Aires en las escuelas – La medición del dióxido de carbono en las aulas: una oportunidad para hacer investigación en las escuelas* (Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica, 2021).

Dicha propuesta permitió abordar no solo la instrumentación del medidor de CO₂ –en tanto dispositivo tecnológico pensado en función del contexto actual de Distanciamiento Social Preventivo y Obligatorio, debido a la emergencia sanitaria por la Pandemia del Coronavirus (COVID-19)– sino también los contenidos prioritarios de los Diseños Curriculares de *Fisicoquímica* que lo trascienden.

En tal sentido, se plantearon diversos interrogantes como disparadores de la investigación, para luego desarrollar experiencias que permitan analizar las mediciones de CO₂ en diversos espacios del establecimiento educativo.

Posteriormente, se decidió delimitar el problema hipotetizando acerca del comportamiento de dos variables a considerar: la temperatura y la presencia de otros gases en el ambiente donde se llevan a cabo estas mediciones.

Fue posible recabar datos cuantitativos por medio de instrumentos de recolección, plasmándose a través de cuadros y gráficos, los cuales permitieron inferir que existe una relación entre la variación de la temperatura y la concentración de CO₂ en el ambiente.

A su vez, este trabajo de investigación manifiesta que la inclusión de los monitores de CO₂ en las instituciones de Nivel Secundario, aportan un recurso tecnológico pertinente para promover y concientizar sobre la importancia de ventilar y renovar el aire en ambientes interiores, como una medida de cuidado frente al COVID-19 y otras enfermedades respiratorias.

INTRODUCCIÓN

Esta investigación se realiza de manera interdisciplinaria entre los espacios curriculares de *Fisicoquímica*, pertenecientes a 2° y 3° año de la Escuela de Educación Secundaria N° 4 “Rodolfo Walsh”, en la localidad de Adolfo Gonzales Chaves.

Desde los contenidos del *Currículum Prioritario* para 2° año, se retomó el concepto de **estados de agregación de la materia** para introducir al dióxido de carbono como uno de los gases presentes en el aire (DGCyE, 2007, p. 66).

Por su parte, el abordaje de los contenidos en 3° año se realizó a partir de la identificación de los **elementos** que conforman al CO₂ como **compuesto binario**, en relación a su incidencia en el medio ambiente y los cambios climáticos (DGCyE, 2008, p. 79).

Posteriormente, en ambos cursos se intervino el insumo tecnológico de manera transversal, analizando su funcionamiento y los datos presentes en pantalla, y así realizar múltiples mediciones en diversos ambientes de la institución.

Con la información obtenida y el aporte de interrogantes disparadores, se formuló la siguiente **situación problema**: **La energía que absorben los objetos y la presencia de otros gases, ¿influyen sobre las mediciones que realiza el dispositivo de CO₂?**

En respuesta a dicha pregunta, los estudiantes enunciaron una posible **hipótesis** que explique el comportamiento del dispositivo frente a estas circunstancias, infiriendo que **la energía solar absorbida se traduciría en un aumento de temperatura, provocando así un incremento en la medición de CO₂ en el ambiente.**



MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de campo sobre el cual se basa este proyecto es de índole experimental y cuantitativo. Es experimental porque el proceso de investigación se desarrolló en las aulas de *Ciclo Básico* de la Escuela Secundaria, donde se abordaron los contenidos anteriormente mencionados, a través de la implementación de una Secuencia Didáctica en pareja pedagógica; y es cuantitativo, dado que se propone relevar información numérica por medio del registro sistemático de mediciones de concentración del CO₂ presente en diversos espacios de la escuela, empleando instrumentos de recolección de datos tales como:

- Pruebas de lápiz y papel –carpetas de los estudiantes de Nivel Secundario– (ver **Anexo I – Carpeta de Campo**);
- Mediciones de concentración del CO₂ presente en diversos ambientes de la escuela, en relación con otros datos (como la fecha, la temperatura y la humedad relativa);
- Registros narrativos por parte de los docentes, de lo acontecido luego de cada actividad (ver **Anexo III – Diario del Docente**).

A partir de la información obtenida por medio de los instrumentos ya mencionados, se decide presentar los resultados mediante la construcción de:

- Cuadros de doble entrada;
- Gráficos de barra;

SECUENCIA DIDÁCTICA

Experiencia N° 1:

Pregunta problema: *¿Ocurren cambios en las mediciones si utilizamos el dispositivo en distintos ambientes?*

	Aula calefaccionada luego del recreo	Patio	Recipiente con tapa y alcohol en aerosol en su interior	Recipiente sin tapa y con alcohol en aerosol en su interior	Caja con aerosol en su interior
Medición de CO ₂					
Temperatura					
Humedad					



Experiencia N° 2:

Pregunta problema: *La energía que absorben los objetos y la presencia de otros gases, ¿influyen sobre las mediciones que realiza el dispositivo de CO₂?*

Materiales:

- Tres latas vacías de leche en polvo
- Medidor de CO₂
- Pintura blanca
- Pintura negra
- 2 pinceles
- Reloj con cronómetro
- Alcohol en aerosol

Procedimiento:

- 1) Pintar 3 latas de leche en polvo de color blanco, negro y sin color, respectivamente;
- 2) Colocarlas al sol y registrar la temperatura y la concentración de CO₂ al inicio de la experiencia;
- 3) Al cabo de 20', observar lo que indica el medidor de CO₂;
- 4) Repetir los pasos 2 y 3, rociando previamente el interior de cada lata con alcohol en aerosol;
- 5) Consignar la información en el siguiente cuadro:

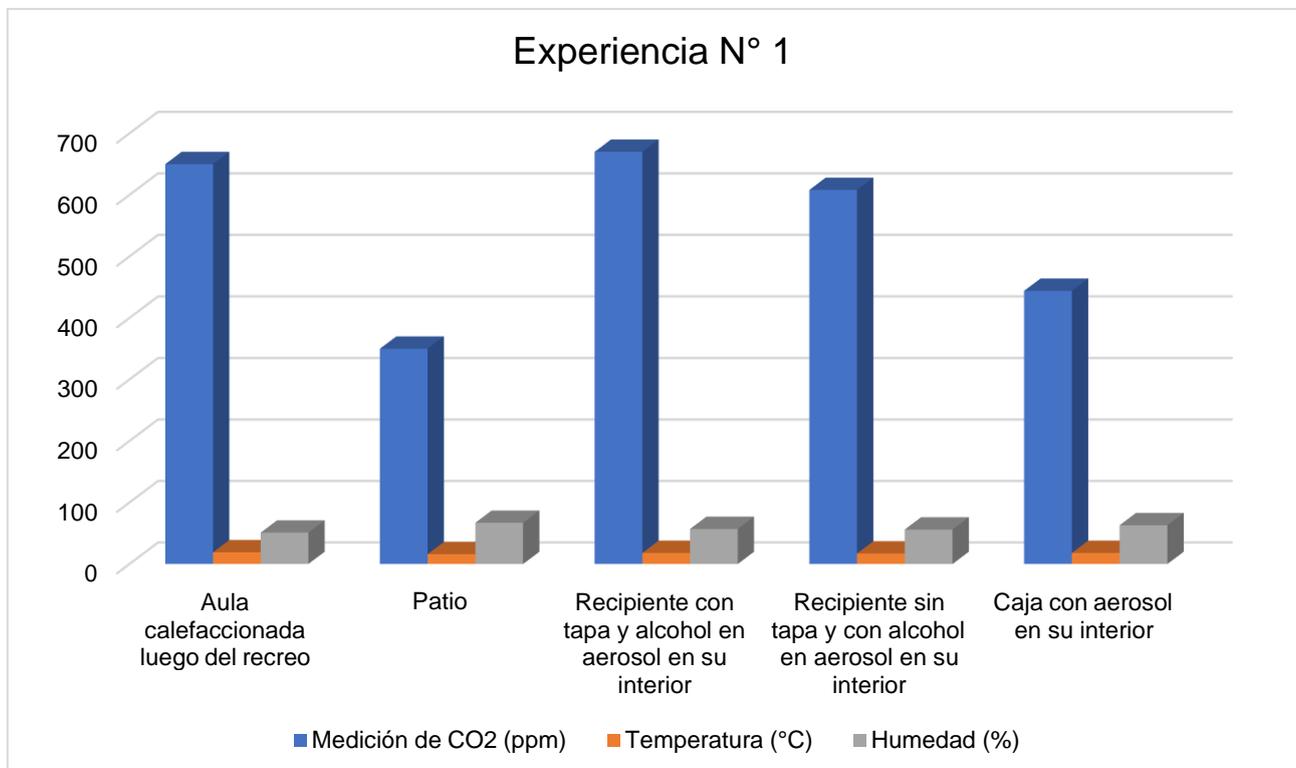
	Temperatura Inicial	Temperatura Final	Variación de Temperatura	CO ₂ Inicial	CO ₂ Final	Variación de CO ₂
Lata sin pintar						
Lata blanca						
Lata negra						
Lata sin pintar con aerosol						
Lata blanca con aerosol						
Lata negra con aerosol						



RESULTADOS OBTENIDOS

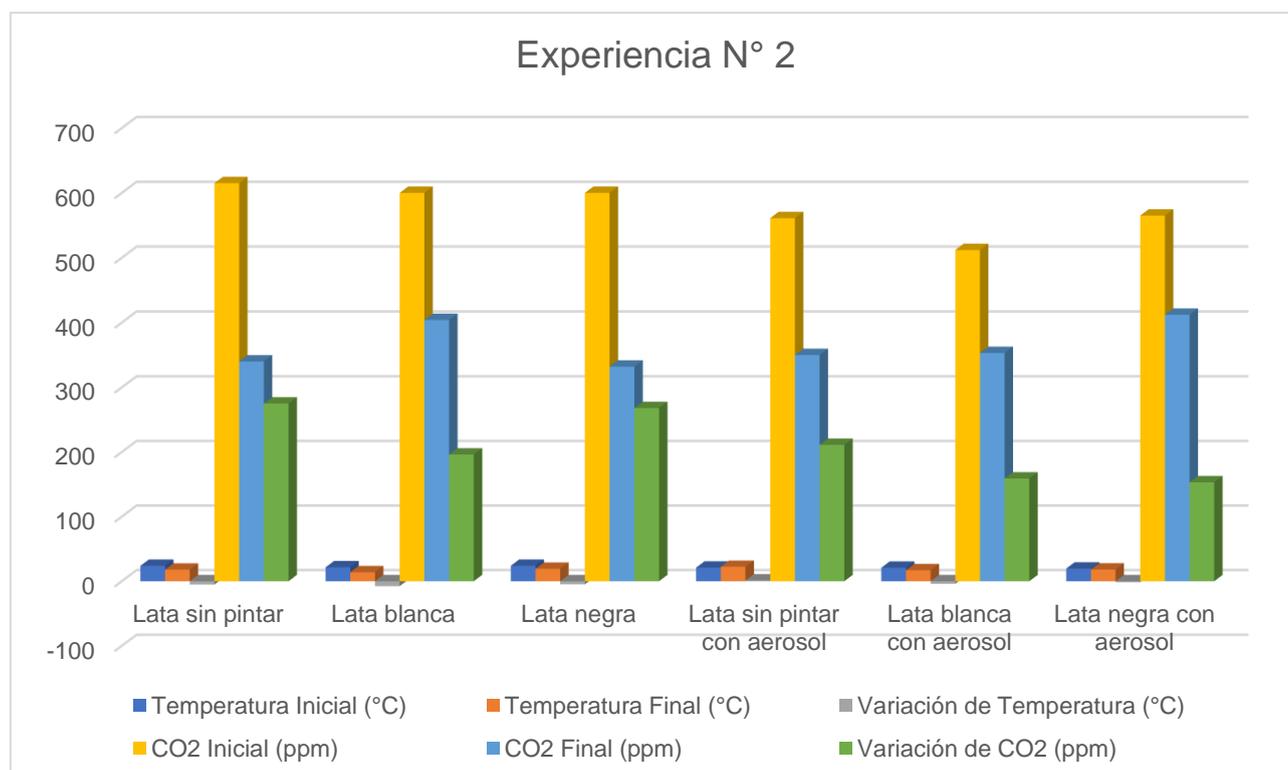
Experiencia N° 1:

	Aula calefaccionada luego del recreo	Patio	Recipiente con tapa y alcohol en aerosol en su interior	Recipiente sin tapa y con alcohol en aerosol en su interior	Caja con aerosol en su interior
Medición de CO₂	650 ppm	350 ppm	670 ppm	608 ppm	444 ppm
Temperatura	19 °C	16 °C	18 °C	17 °C	18 °C
Humedad	51%	67%	57%	56 %	63 %



Experiencia N° 2:

	Temperatura Inicial	Temperatura Final	Variación de Temperatura	CO ₂ Inicial	CO ₂ Final	variacion de CO ₂
Lata sin pintar	23,75 °C	17,86 °C	-5,11 °C	615 ppm	340 ppm	275 ppm
Lata blanca	21,54 °C	13,86 °C	-7,68 °C	600 ppm	404 ppm	196 ppm
Lata negra	23,86 °C	19,22 °C	-4,64 °C	600 ppm	332 ppm	268 ppm
Lata sin pintar con aerosol	21,06 °C	22,26 °C	1,2 °C	561 ppm	350 ppm	211 ppm
Lata blanca con aerosol	20,94 °C	17,02 °C	-3,92 °C	512 ppm	353 ppm	159 ppm
Lata negra con aerosol	19,53 °C	18 °C	-1,53 °C	565 ppm	412 ppm	153 ppm





DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Al efectuar el procesamiento de los resultados y en base a la herramienta de recolección de datos empleada, pueden realizarse las siguientes consideraciones:

- Respecto a la **Experiencia N° 1**, la concentración de CO₂ disminuyó considerablemente en un espacio abierto, donde la ventilación es constante. En cambio, la mayor medición de CO₂ se registró en el recipiente con tapa, cuyo interior había sido rociado previamente con alcohol en aerosol.
- En cuanto a la **Experiencia N° 2**, a excepción de la lata sin pintar que poseía alcohol en aerosol, todos los casos registraron un descenso en la temperatura. No obstante, se observó que la concentración de CO₂ disminuyó siempre, presentando mayor variación la lata sin pintar.

CONCLUSIONES

Luego de analizar y triangular la información obtenida, la cual fue recabada por medio de cuadros y gráficos, y retomando la problemática que originó este trabajo de investigación, podemos inferir que existe una relación entre la variación de la temperatura y la concentración de CO₂ en el ambiente.

A su vez, este proyecto manifiesta que la inclusión de los monitores de CO₂ en las instituciones de Nivel Secundario, aportan un recurso tecnológico pertinente para promover y concientizar sobre la importancia de ventilar y renovar el aire en ambientes interiores, como una medida de cuidado frente al COVID-19 y otras enfermedades respiratorias.

BIBLIOGRAFÍA

Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación. (2007). Físicoquímica. En Diseño Curricular para la Educación Secundaria 2° año (SB) (pp. 62-98). La Plata: Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires.

Buenos Aires. Dirección General de Cultura y Educación. (2008). Físicoquímica. En Diseño Curricular para la Educación Secundaria 3° año (ES) (pp. 73-109). La Plata: Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires.

Ministerio de Producción, Ciencia e Innovación Tecnológica (2021). Iniciativa Buenos Aires en las escuelas. La medición del dióxido de carbono en las aulas: una oportunidad para hacer investigación en las escuelas. Buenos Aires: DGCyE.

AGRADECIMIENTOS

El grupo de trabajo desea agradecer tanto a la Asesora Científica, Prof. Diana Vanesa Storti, quien se desempeña como docente de la Escuela de Educación Secundaria N° 4 "Rodolfo Walsh" de la localidad de Adolfo Gonzales Chaves, como así también a todos los integrantes del curso de 3° año, ya que su colaboración y acompañamiento fueron imprescindibles en el desarrollo de la presente investigación.

GRILLA DE VALORACIÓN DE PROYECTOS

Instancia de Feria: Distrital -Chaves

Proyecto: CO ₂ ¿Estás aquí?			
Institución: EES N°4		Distrito: A. G. Chaves	Región: 21
Área : Ciencias Naturales		Nivel : Secundaria 1	
Curso: 2°		Modalidad: Educación Común	
Formato	Presencial	Virtual	

INDICADOR	Destacado <input type="checkbox"/>	Muy Bueno <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	A mejorar <input type="checkbox"/>
Presentación del Proyecto	Se comunica de manera muy clara, detallada y con precisión, tanto en el soporte digital como en el encuentro con los evaluadores: El tema/problema Propósitos/ objetivos. Hipótesis (si correspondiese). Estrategias de resolución. Conclusiones arribadas. Relevancia del proyecto. Poder de síntesis.	Se comunica en forma clara los indicadores de presentación del proyecto, tanto en el soporte digital como en el encuentro con los evaluadores: El Tema/ problema Propósitos/ objetivos. Hipótesis (si correspondiese). Estrategias de resolución. Conclusiones arribadas. Relevancia del proyecto.	Se comunica parcialmente los indicadores de presentación del proyecto, tanto en soporte digital como en el encuentro con los evaluadores: Tema/problema Propósitos/objetivos. Hipótesis (si correspondiese). Estrategias de resolución. Conclusiones arribadas. Relevancia del proyecto.	Se comunica de manera general o sólo algunos de los indicadores de presentación del proyecto.
INDICADOR	Destacado <input type="checkbox"/>	Muy Bueno <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	A mejorar <input type="checkbox"/>
Informe del proyecto	Guarda coherencia interna. Expone la información en forma muy clara, detallada y precisa En relación con la normativa y los objetivos propuestos y conclusiones alcanzadas.	Guarda coherencia interna. Expone la información en forma clara en relación con la normativa y los objetivos propuestos y conclusiones alcanzadas. Delimita el problema.	Si bien el informe está bien organizado y guarda coherencia interna, expone parcialmente los indicadores o posee algunos aspectos a considerar y rever en cuanto a la relación objetivos, hipótesis (si correspondiese). Presentación de los datos, análisis de	Informe que requiere de mayor organización, cumple con las pautas mínimas en relación a la normativa.

	<p>Delimita claramente el problema. Detalla un marco teórico pertinente, actualizado y acotado a la problemática. Enuncia los objetivos en forma clara y son viables. La hipótesis está correctamente formulada (si correspondiese). La presentación y el análisis de los datos es pertinente. Utilización de fuentes diversas y citadas correctamente.</p>	<p>Detalla un marco teórico acotado a la problemática. Enuncia los objetivos en forma clara. La hipótesis está planteada (si correspondiese). La presentación y el análisis de los datos es pertinente. Utilización de fuentes diversas y citadas correctamente.</p>	<p>los resultados y conclusiones.</p>	
INDICADOR	Destacado <input type="checkbox"/>	Muy Bueno <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	A mejorar <input type="checkbox"/>
Carpeta de campo	<p>Refleja con precisión el proceso de indagación realizado. Registra en detalle el desarrollo de cada una de las fases de la investigación.</p>	<p>Refleja el proceso de indagación realizado. Registra el desarrollo de las fases de la investigación.</p>	<p>Refleja parcialmente el proceso de indagación realizado. Registra parcialmente el desarrollo de la investigación.</p>	<p>El registro del proceso de indagación realizado necesita organización y sistematización de la información.</p>
INDICADOR	Destacado <input type="checkbox"/>	Muy Bueno <input type="checkbox"/>	Bueno <input type="checkbox"/>	A mejorar <input type="checkbox"/>
Poster/ stand	<p>Comunica en forma muy clara, sintética y visualmente organizada, tanto en soporte digital como en el encuentro con los evaluadores, el recorrido del proyecto, desde</p>	<p>Comunica en forma clara y visualmente organizada, tanto en soporte digital como en el encuentro con los evaluadores, el recorrido del proyecto, desde su origen hasta</p>	<p>Comunica, tanto en soporte digital como en el encuentro con los evaluadores, el recorrido del proyecto, y de los procesos de investigación.</p>	<p>La presentación requiere de una nueva organización de la información para su recorrido en forma clara.</p>

	su origen hasta sus conclusiones, pasando por los procesos de investigación.	sus conclusiones, pasando por los procesos de investigación.		
INDICADOR	Destacado <input type="checkbox"/>	Muy Bueno <input type="checkbox"/>	Bueno <input checked="" type="checkbox"/>	A mejorar <input type="checkbox"/>
Impacto de los aprendizajes	Demuestra una muy buena utilización de contenidos curriculares prioritarios. Manifiesta con precisión competencias y habilidades en la utilización de la información, el manejo de vocabulario, claridad en la oralidad y la vinculación de conceptos. Evidencia un muy buen trabajo colaborativo.	Demuestra la utilización de contenidos curriculares prioritarios. Manifiesta competencias y habilidades en la utilización de la información, el manejo de vocabulario, claridad en la oralidad y la vinculación de conceptos. Evidencia trabajo colaborativo.	Demuestra parcialmente la utilización de contenidos curriculares prioritarios. La utilización de la información, vocabulario, vinculación de conceptos necesita una nueva apropiación de saberes.	Se relevan algunos aspectos en la propuesta no acordes a los contenidos prioritarios. Las competencias adquiridas por los alumnos pueden ampliarse.
INDICADOR	Destacado <input type="checkbox"/>	Muy Bueno <input type="checkbox"/>	Bueno <input checked="" type="checkbox"/>	A mejorar <input type="checkbox"/>
Impacto del proyecto	Logra impactar de forma relevante en la institución y en la comunidad. Promueve significativamente el conocimiento y la reflexión de la temática abordada. Provoca y moviliza a la comunidad.	Logra impactar en la institución y en la comunidad. Promueve el conocimiento y la reflexión de la temática abordada. Provoca y moviliza a algunos sectores de la comunidad.	Logra impactar parcialmente en la institución y en la comunidad. Promueve el conocimiento de la temática abordada.	

Observaciones (*indicar en este párrafo en forma consensuada la opinión de los evaluadores, considerando los indicadores de evaluación y la vinculación del proyecto con el Diario del docente presentado*)

Se destaca el compromiso de los estudiantes, el interés demostrado en la presentación y su participación en esta etapa; se sugiere en la próxima instancia realizar un soporte visual que facilite la explicación y para que los estudiantes puedan guiarse. También se destaca el instrumento de medición utilizado en relación al contexto actual.

Teniendo en cuenta que el trabajo presentado, se encuentra en inicio, se sugiere delimitar claramente el tema/problema tanto como hipótesis y objetivos para focalizar en una sola variable para investigar. Respecto de la carpeta de campo, podrían anexarse producciones, registros, esquemas y todo el recorrido realizado por los estudiantes. Las propuestas, orientaciones y soportes que utiliza el docente deben incluirse en el diario del docente.

Evaluador 1

Etel Tamara Arce
Profesora de Biología

Evaluador 2

Juliana Moronell
Profesora de Matemática