

Colección Actualizaciones Académicas

# Actualización Académica en nuevas perspectivas para la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias

Módulo 2: Enfoque para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales





## Índice

<b>Clase 1. La dimensión epistemológica (primera parte): visiones más comunes sobre la ciencia y sus relaciones con la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias .....</b>	<b>6</b>
<b>Clase 2: La dimensión epistemológica (segunda parte): visiones críticas de la ciencia, interseccionalidad y sus relaciones con la enseñanza de las Ciencias Naturales .....</b>	<b>22</b>
<b>Clase 3. La dimensión pedagógica: sujetos, territorios, realidades y contextos en la enseñanza de las Ciencias Naturales.....</b>	<b>41</b>
<b>Clase 4. La dimensión didáctica: recorrido histórico, panorama actual y aportes para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias .....</b>	<b>58</b>

## Fundamentación

Con los contenidos, actividades y materiales que componen cada una de las clases de este módulo proponemos repensar colectivamente el enfoque de enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Para ello, ofrecemos una propuesta de diálogo conjunto orientada a revisar concepciones y postulados vinculados con tres dimensiones que consideramos cruciales a la hora de pensar la enseñanza del área en el nivel primario: la dimensión epistemológica, la pedagógica y la didáctica.

Alrededor de estas dimensiones explicitamos nuestros propios posicionamientos, cuya formulación es resultado de un proceso de reflexión, investigación y de diálogo con una perspectiva ético-política de la educación. De este modo, ofrecemos y proyectamos un enfoque de enseñanza, pensado en clave institucional y territorial, que pretende alojar y dialogar con/desde los diversos puntos de vista, experiencias, roles, contextos, conocimientos y realidades de las distintas jurisdicciones y localidades.

Con estas clases, entonces, buscamos renovar y potenciar los debates, preguntas y perspectivas de trabajo, promoviendo un proceso de reflexión en torno al objeto de enseñanza del área; a los sentidos y finalidades formativas; a los sujetos, saberes y experiencias diversas del mundo que confluyen en las aulas; a los contextos y realidades en los que se desarrollan nuestras prácticas educativas; a los modos de abordar las propuestas y prácticas de enseñanza; entre otros aspectos.

Abordando dichas temáticas, pretendemos tanto acompañar la revisión y la acción sobre las urgencias y las “emergencias” educativas que se suscitan del contexto actual, como algunas problemáticas y demandas históricas de la enseñanza del área en el nivel primario (muchas de las cuales se han visto profundamente acentuadas en la pandemia).

Esperamos que los contenidos e instancias de trabajo propuestas en estas clases se constituyan en un espacio para compartir y poner en juego nuestras prácticas educativas con otras y otros colegas del país, socializando y reflexionando sobre esos saberes, experiencias, dudas y propuestas territoriales e institucionales acerca de las distintas dimensiones que hacen al desafío de enseñar Ciencias Naturales en el nivel primario.

## Objetivos

Que las y los cursantes:

- Identifiquen las potencialidades de revisar y revisitar las propuestas y las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias articulando elementos de las dimensiones epistemológica, pedagógica y didáctica.
- Reconozcan las visiones más comunes sobre la ciencia, como así también las visiones críticas e interseccionales, y analicen sus relaciones con la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias.
- Reflexionen en torno al carácter hegemónico de la ciencia en nuestras sociedades y a las posibilidades de diálogo entre el conocimiento científico y otros sistemas de conocimiento (como los de los pueblos y comunidades indígenas) al respecto de los fenómenos del mundo natural.
- Produzcan conocimientos que fortalezcan la construcción de prácticas territorializadas de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias, capaces de contemplar los sujetos pedagógicos, contextos y territorios en los que desarrollan dichas prácticas.
- Configuren las finalidades de la enseñanza de las Ciencias Naturales en estrecha relación con las realidades territoriales en que se desarrollan sus prácticas pedagógicas.
- Reconozcan el panorama histórico y actual de la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias del país y la diversidad de enfoques que actualmente influyen sobre las propuestas y las prácticas educativas en el área.
- Adviertan la existencia y las potencialidades pedagógicas de un conjunto de contribuciones didácticas elaboradas desde un enfoque constructivista crítico para la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias.



## Contenidos

La dimensión epistemológica y las visiones más comunes sobre la ciencia. Visiones críticas e interseccionales sobre la ciencia. La ciencia como conocimiento hegemónico y diálogos con otros sistemas de conocimientos. La dimensión pedagógica, las finalidades de la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias y la naturaleza política de la educación. La construcción de prácticas territorializadas de enseñanza de las Ciencias Naturales. La dimensión didáctica: panorama histórico y actual de la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Contribuciones didácticas elaboradas desde un enfoque constructivista crítico. Conceptos, modos de conocer y los niveles de progresión. Las situaciones de enseñanza. Diálogos y relaciones entre los contenidos epistemológicos, pedagógicos y didácticos del módulo, y la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias.



## Módulo 2: Enfoque para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales

# Clase 1. La dimensión epistemológica (primera parte): visiones más comunes sobre la ciencia y sus relaciones con la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias

## Introducción

¡Les damos la bienvenida a la Clase 1 del módulo! En las clases que componen este curso queremos compartir con ustedes un espacio para repensar colectivamente las Ciencias Naturales que enseñamos y aprendemos en las escuelas primarias de nuestro país. Con los contenidos y actividades propuestas buscamos aportar preguntas, plantear debates y construir conjuntamente perspectivas partiendo de la puesta en diálogo de tres dimensiones de análisis que consideramos centrales a la hora de reflexionar sobre nuestras prácticas de enseñanza del área: la dimensión epistemológica, la dimensión pedagógica y la dimensión didáctica. Estas dimensiones se encuentran profundamente entrelazadas y enraizadas en una perspectiva ético-política de la educación, y a la vez dan sentido al enfoque que acompaña esta propuesta de formación.

En este sentido, en la primera y segunda clase nos ocuparemos de una de las dimensiones que comentamos: la epistemológica. Sin que pretenda ser un recorrido exhaustivo, en esta dimensión abordaremos, entre otras aristas, algunas características de la ciencia que hacen las científicas y los científicos, de la ciencia que enseñamos en las escuelas primarias y las relaciones que establecemos o podríamos establecer entre el conocimiento científico y otros conocimientos y prácticas acerca del estudio del mundo natural (saberes populares, conocimientos y prácticas de los pueblos indígenas, afrodescendientes, árabes, entre otros). A la vez, compartiremos nuestros posicionamientos, poniéndolos en diálogo y en discusión con sus miradas al respecto.

Antes de avanzar:



Nos parece necesario aclarar que, dado que el campo epistemológico es muy amplio y que este módulo no se orienta a formar epistemólogas y epistemólogos, sino a fortalecer nuestras prácticas educativas, nos ceñiremos sólo a plantear algunos aspectos epistemológicos que consideramos relevantes para repensar concepciones, saberes y prácticas respecto de la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias.

¡Esperamos que puedan disfrutar de estas clases y enriquecer su formación con los materiales!

## ¿Por qué hablar de la dimensión epistemológica?

Para iniciar este recorrido les proponemos leer un texto que presenta una escena escolar imaginaria y reflexionar sobre la situación planteada.

**¿Sabías qué...?**



**Antes que Isaac Newton descubriera la gravedad en 1687, la gente podía volar**

*Imaginemos que una estudiante de 4º grado, al saber que vamos a iniciar el ciclo lectivo abordando contenidos de Ciencias Naturales, levanta la mano y nos pregunta: "Seño, a mi mamá le llegó este meme, pero ni ella ni yo lo entendimos muy bien. ¿Vamos a ver algo de esto en las clases de Ciencias Naturales?".*

Como podrán intuir fácilmente, esta escena que les compartimos nos permite plantear relaciones con la temática de esta clase. Por algo la pusimos aquí. Ahora bien, ¿cuál es ese por qué? Si bien no queremos *spoilear* toda la clase (además ustedes ya tendrán algunas respuestas tanto a la estudiante, como al por qué de esta escena), podríamos preguntarnos: ¿descubrió Newton la atracción gravitatoria? ¿Ya existía? ¿Qué es lo que descubrió? ¿Los fenómenos naturales se *descubren*? Las interpretaciones y explicaciones científicas de los fenómenos naturales, ¿constituyen un descubrimiento? De alguna manera este meme nos lleva a pensar en el papel de la ciencia de las científicas y los científicos en la sociedad, cómo producen sus teorías y modelos en relación con la realidad y bajo qué perspectivas epistemológicas se suele asumir a la ciencia como una verdad superior, única y universal sobre esa porción de la realidad que se propone representar, describir o



analizar. Así que las y los invitamos a este recorrido en donde iremos volviendo en ocasiones a esta escena, y también a Newton, que para hablar de las ciencias nos resulta potente.

## La Naturaleza de la Ciencia en la formación docente

En nuestro camino como maestras y maestros seguramente hemos tenido acercamientos diversos a los contenidos epistemológicos de la ciencia: con mayor o menor medida en nuestra formación inicial, en cursos y especializaciones, en lecturas propias; también, puede que sea la primera vez que se nos aparecen estos contenidos en un espacio de formación docente y nos estemos preguntando en qué consisten o de qué tratan.

Cuando hablamos aquí de la dimensión epistemológica, aludimos al estudio de qué es, cómo se construye, valida, circula y consume el conocimiento científico; y, a su vez, cómo se desarrolla la actividad científica y tecnológica en relación con la sociedad, su contexto y momento histórico.

Dentro del campo educativo, en particular la Didáctica de las Ciencias Naturales, suele usarse más habitualmente el término de **Naturaleza de la Ciencia** (NdC), toda vez que éste incluye no solo a la epistemología, sino también los diálogos con otras disciplinas tales como la Sociología y la Historia de la ciencia. Asimismo, la NdC se plantea como un contenido curricular necesario de ser abordado en los espacios de formación docente y es ya una creciente línea de investigación dentro de la educación en Ciencias Naturales (McComas, 1998; Lederman, 2007).

Sin embargo, como lo sugiere Tamayo (2010), considerar la importancia de esta área no significa que la NdC deba ser un nuevo contenido o un bloque de contenidos a enseñar en el currículo de las escuelas primarias -como los seres vivos o los fenómenos del mundo físico-, sino que incluir la reflexión sobre esta dimensión epistemológica en los espacios de formación docente nos permite, entre otras cosas, revisitar, transformar o profundizar nuestras concepciones y prácticas de enseñanza de los contenidos científicos escolares.

Diversas investigaciones muestran cómo las concepciones que tenemos frente al conocimiento y la actividad científica, ya sean asumidas de manera consciente o inconsciente, influyen y guían algunas de nuestras actuaciones en relación con la enseñanza de las Ciencias Naturales (Abd-El-Khalick, 2005; Adúriz-Bravo *et al.* 2001; Mellado, 1999; Porlán, Rivero y Martín del Pozo, 1998).



"Matthews (1994) plantea que las preguntas sobre la naturaleza de la ciencia son inherentes a muchos asuntos educativos, tales como: la ciencia multicultural, la controversia pública en la educación sobre las perspectivas evolutivas y creacionistas, las críticas feministas de la ciencia moderna y su sugerencia para la reforma de programas, el medio ambiente y la nueva era de la ciencia, y la idea de que el aprendizaje de las ciencias podría llevar no solo a una comprensión de su naturaleza, sino también a que los estudiantes empleen algunas de las potencialidades de la ciencia y el pensamiento asociado a ella en la resolución de problemas cotidianos.

El conocimiento de la naturaleza de la ciencia ayuda a los estudiantes en una mejor comprensión de los conocimientos científicos estudiados, en los cuales sea evidente una visión dinámica de la ciencia más que una visión estática. De igual manera, puede incrementar la sensibilidad de las personas frente a la ciencia y el desarrollo del conocimiento científico." (Tamayo, 2010, p. 136)



#### Antes de continuar, una pausa para reflexionar...

Tomando en cuenta lo que menciona el texto, y considerando nuestra función como docentes, directivos/as o formadores/as, ¿cómo nos posicionamos frente al papel de la ciencia en nuestras sociedades y contextos? ¿Cómo abordaríamos las distintas discusiones acerca de la actividad científica en nuestras clases de Ciencias Naturales? ¿Qué rol creen que jugarían nuestras concepciones al respecto?

Podemos agregar también en esta justificación que cuando abordamos un contenido en el aula no sólo enseñamos las teorías, modelos y procedimientos que se referencian en determinadas disciplinas científicas (Biología, Química, Física, Geología y Astronomía, en el caso del nivel primario), sino que también enseñamos explícita o implícitamente una **idea sobre la ciencia**.

Volvamos a la escena del meme de Newton de inicio. La temática a la que refiere claramente la encuadramos dentro del eje *En relación con los fenómenos del mundo físico* de los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP); y los conceptos abordados estarían relacionados con fuerzas a distancia (fuerza gravitatoria). Empero, al enseñar dichos contenidos, también estaríamos enseñando, explícita o implícitamente, ciertas ideas *sobre la ciencia* y el quehacer científico (cómo se construye el conocimiento científico, qué estatus se le otorga a dicho conocimiento, qué relaciones de correspondencia tiene con la realidad, etcétera). En el caso del meme, estaríamos transmitiendo la idea de que el conocimiento científico se produce por descubrimiento y que la

interpretación científica de la atracción gravitatoria (lo que las leyes de Newton describen o explican) está creando esa realidad. Pero sabemos que esto no es tan así. ¡No hizo falta que Newton desarrollara sus leyes para que los cuerpos experimentaran dicha atracción natural!

Ahora bien, nos podremos estar preguntando: la ciencia, ¿se desarrolla efectivamente por descubrimiento? ¿Qué relaciones hay entre el conocimiento científico, la verdad y la realidad? Nuestras ideas sobre la ciencia, ¿de dónde vienen? ¿Se relacionan con las que circulan en el discurso social? ¿Se vinculan con las formulaciones de alguna visión, corriente o perspectiva teórica en particular? En ese caso, ¿con cuál o con cuáles?

## Las visiones comunes de la ciencia de las científicas y los científicos

La ciencia de las científicas y los científicos también es llamada con cierta pomosidad *ciencia erudita*. Podríamos llegar a suponer que por decir ciencia erudita, es porque se reconoce su contraparte: la ciencia plebeya, o la ciencia popular. Sin embargo, por lo general, lo erudito se refiere a la actividad científica institucionalizada (en empresas, organizaciones, instituciones académicas, etcétera) y llevada adelante por investigadoras e investigadores formadas/os en las distintas disciplinas científicas. Cabe señalar que en los ámbitos institucionales, y sobre todo fuera de ellos, se ha desarrollado una ciencia propia, popular y comunitaria: una actividad científica articulada con los compromisos y causas populares y comunitarias, en contravía de una ciencia corporativa y ligada a intereses de mercado, o una ciencia más ligada a los circuitos académicos.



Citamos dos ejemplos de investigaciones científicas comprometidas con necesidades o problemáticas sociales y comunitarias:

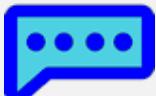
### **Ciencia propia y compromiso - Orlando Fals Borda (1925-2008)**

El sociólogo colombiano Fals Borda desarrolló gran parte de su trabajo científico investigativo con diversas comunidades campesinas de Colombia, quienes estaban en lucha por la tierra, por la dignificación de la vida y en variados casos en resistencia a la violencia institucional que azotaba las regiones. Postuló la importancia de la investigación comprometida (la investigación acción participación -IAP-) con el cambio social desde la vinculación orgánica con comunidades; y la investigación sentipensante, con relación a la praxis ancestral de unos pescadores: “pensar con el corazón y sentir con la cabeza”. Para conocer un poco más de su trabajo, les sugerimos ver el documental: *Orlando Fals Borda: Investigación acción participativa*.



### Ciencia digna - Andrés Carrasco (1946-2014)

El ejercicio de la actividad investigativa del médico argentino Carrasco acompañó las luchas y reivindicaciones de los pueblos fumigados con glifosato. Desde sus trabajos en el Conicet, confirmó los efectos altamente nocivos para la salud humana de este pesticida, y cuestionó asimismo la investigación al servicio de las corporaciones. Las y los invitamos a leer la siguiente nota que recopila algunas entrevistas: [Andrés Carrasco, científico y militante: gracias – lavaca](#). A su vez, les sugerimos escuchar la [entrevista radial realizada a Valeria Tucci, \(por Julio Cabrera, para Sintonía Educar, 2020\)](#), quien dirigió una película sobre Carrasco.



#### Para reflexionar

A propósito de las experiencias de Fals Borda y Andrés Carrasco, ¿qué piensan de la idea de una actividad científica comprometida con la realidad social? ¿Conocen algunas otras experiencias de este tipo, o de investigaciones más vinculadas al mercado? ¿Cómo podríamos trabajar o han trabajado estas experiencias en las aulas?

Hasta mediados del siglo XX, los estudios realizados acerca de la ciencia erudita proponían que el modelo epistemológico preponderante estaba centrado en el positivismo lógico desarrollado en el marco del Círculo de Viena (para ampliar acerca de esta teorizaciones puede leerse: Lorenzano,

2002). Este modelo, también llamado de la concepción heredada (comúnmente denominada “tradicional”), presentaba algunas ideas centrales respecto de la ciencia:

- El conocimiento científico debe derivarse de los hechos alcanzados por una observación pura, objetiva y desprejuiciada (Chalmers, 2000). Las observaciones son independientes de todo marco teórico, de intereses y subjetividades.
- La existencia de un método científico garantiza que el conocimiento es obtenido de manera experimental y rigurosa (Boido *et. al.*, 1988; Tamayo, 2010). Se supone, entonces, la existencia de un método científico único y universal, válido para toda época y sociedad, sustentado en el análisis lógico, capaz de garantizar la veracidad del conocimiento científico.
- La creencia de que el conocimiento científico es una copia fiel de la realidad, es decir, que existe una identidad entre los enunciados científicos y el mundo natural.

Como lo menciona Izquierdo (2000), para el positivismo, la ciencia consistía en “[...] un conjunto organizado y validado de conocimientos que explican cómo es el mundo en que vivimos” (p. 39). Este conjunto de suposiciones positivistas han llevado a la pretensión de superioridad y universalidad del conocimiento científico por sobre otros tipos de conocimiento, con la confianza en la supuesta capacidad del método experimental de garantizar no solo el acceso a las grandes verdades del mundo natural (a cómo es y las leyes que rigen su funcionamiento) sino también -de un modo casi altruista-, como vía al progreso, el desarrollo y el bienestar de la humanidad.

La gran aceptación y divulgación que ha tenido esta mirada positivista de la ciencia en diversos ámbitos científicos, sociales, educativos y culturales, hace que se considere como uno de los núcleos de las visiones comunes, y aún hoy hegemónicas, de la ciencia (compartida no solo por el común de la gente, sino también por científicas y científicos).



No le podemos achacar todo al positivismo. Es válido también decir que lo que se conoce como visiones comunes de la ciencia tiene diversos orígenes, a veces difusamente identificables (González Galli, 2010). Nuestras concepciones y visiones acerca de la ciencia provienen también de nuestra biografía escolar, experiencias personales y sociales, medios de comunicación, la formación profesional, etcétera. La imagen de ciencia que hemos construido se pone en juego en las acciones que llevamos en el aula y en los recursos que como docentes elegimos.



Volvamos sobre el meme de Newton a propósito de un texto de un manual de Ciencias Naturales de 4º grado:

*Al lanzar un objeto hacia arriba, por ejemplo una piedra, no importa la fuerza que le pongamos, caerá de nuevo. Esta acción sucede porque existe una fuerza que pone en relación a todos los objetos unos con otros: ¡la fuerza de gravedad! [el subrayado es nuestro]*

Si bien resulta sutil, este meme ironiza la idea que muchas veces aparece en los libros de texto: un fenómeno existe para el mundo en la medida que la ciencia *crea el concepto*. Pareciera que antes no había nada, sólo mitología y leyendas; por eso la ironía del *meme*: antes del concepto de gravitación universal, la gente volaba, es decir, no había gravedad ya que “la creó” Newton para el mundo. De alguna manera, problematiza la autoridad que muchas veces tiene la ciencia para determinar qué existe y qué no. Sabemos que Newton describió profunda y claramente un fenómeno, pero no creó el fenómeno, sino que inventó el concepto que lo explica científicamente. Algo similar sucede con la conquista de América, que durante años fue denominada “el descubrimiento de América”. Trae aparejada la idea de que antes de la llegada de Occidente -Europa-, los pueblos de esta región no existían para el mundo civilizado que los *des-cubrió*. ¿Qué piensan ustedes? ¿Qué otros fenómenos fueron, supuestamente, descubiertos por la ciencia?

## Las críticas al positivismo: la ciencia como actividad humana y producto histórico, social y cultural

En la segunda mitad del siglo XX, el positivismo fue ampliamente criticado por propuestas filosóficas posteriores, comúnmente denominadas **nueva filosofía de la ciencia**, como las de los epistemólogos como: Thomas Kuhn, Karl Popper, Imre Lakatos (y Paul Feyerabend, entre otras y otros. En diálogo con la sociología, la psicología y la historia de la ciencia, estas propuestas introdujeron la noción de la ciencia como una actividad humana y como un producto histórico, social y cultural, advirtiendo que los factores contextuales influyen en la construcción del conocimiento científico.



Les proponemos realizar una actividad que retomaremos en la página 4 de la próxima clase:

1. Utilizando un buscador de imágenes de internet describan qué figuras les aparecen al escribir cada una de estas palabras: científico, científica y ciencia.
2. Describan en un escrito lo mejor posible esa imagen: a quién o a quiénes presenta, cómo es, en qué lugar se encuentra, cuáles son sus características o aspecto físico, etcétera.

Asimismo, desde estas posturas destacaron lo que se denomina la **carga teórica de la observación**, esto es, que las observaciones antes que desprejuiciadas o neutras están medidas por marcos teóricos, intereses e ideologías; que los hechos no son una base fiable o estable para postular verdades ya que esos marcos teóricos guían las preguntas o problemas que se formulan, lo que se observa y concluye de esos hechos; que lo que es válido como conocimiento científico se da en un contexto histórico y social particular, donde median acuerdos, intereses y conflictos en una comunidad científica particular; en esa medida el conocimiento científico cambia, por tanto no es una verdad universal y perenne; y que las personas que hacen ciencia acuden a una diversidad de metodologías muy amplia para sus hallazgos (algunas no basadas en la clásica experimentación, sino en simulaciones, modelizaciones, clasificaciones, entre otras).

### **Críticas a la visión de una ciencia neutral, o de un producto sin productor**

Cuando las visiones positivistas más radicales plantean que la ciencia es objetiva, neutra y desinteresada; o en versiones un poco más edulcoradas mencionan que la ciencia no es ni buena ni mala, se postula un objetivo deshumanizador del quehacer científico: se pretende que las personas que hacen ciencia no vinculen sus sentimientos, emociones, creencias o intereses con sus investigaciones; en pos de la objetividad del conocimiento científico, se aspira a excluir al contexto social, cultural o económico de los procesos de producción y validación del conocimiento; se procura negar la existencia de teorías previas y subjetividades. Esta pretensión positivista de neutralidad y objetividad en los procesos de producción de conocimientos científicos, entra en tensión con ejemplos de la historia de la ciencia que problematizan y desmienten ese supuesto.

Tomemos el caso del conflicto entre el campo científico y el de la religión. Es muy común escuchar que las personas que hacen ciencia se caracterizan por su distancia de la religiosidad, espiritualidad o trascendentalidad. Sin embargo, en la historia de la ciencia encontramos importantes referencias que nos revelan la estrecha vinculación entre la práctica científica y las creencias religiosas. Como ejemplo, volvemos, una vez más, con el importante científico inglés Isaac Newton:



"El Newton de los Principia [Principios matemáticos de filosofía natural, su libro más famoso] no pensaba que la atracción gravitatoria fuera una manifestación o una propiedad intrínseca de la materia, y en una célebre carta al obispo Bentley (1692) llamaba "un absurdo filosófico" el admitir la acción a distancia. Muy rápidamente, se convenció ya en su juventud de la impotencia de los intentos de Descartes o Huygens por explicar la gravedad en términos de acciones mecánicas. En más que una oportunidad, procediendo cautelosamente, Newton dejó a consideración de sus lectores el problema de decidir si el agente responsable de la atracción gravitatoria es material o inmaterial, pero (al menos a partir de cierta época) él mismo pensaba que tal agente no puede ser material sino un espíritu, Dios mismo. Como explica Clarke a Leibniz en su polémica con éste, en la cosmología de Newton, que afirma la unidad fundamental de la materia y la luz, las componentes materiales del mundo son partículas duras e indivisibles, pero están afectadas constantemente por todo un sistema de agentes, principios o fuerzas no materiales, atractivas y repulsivas, de carácter espiritual. Estas fuerzas materiales son reales, explican la elasticidad o la impenetrabilidad de los cuerpos, propiedades que no pueden ser explicadas por medios puramente mecánicos. Con ello, Newton niega el puro materialismo no sólo para la filosofía en general sino también para la filosofía natural (Koyré 1979, 200)" (Boido y Lantz, 2012, p. 68).

### Críticas a la visión del lenguaje científico aséptico y neutral

Queremos resaltar otro rasgo que la pretensión de neutralidad y asepsia en el ideal positivista marca como fundamental para la ciencia: el lenguaje científico desprovisto de emociones, sensaciones y sentimientos. En este fragmento el filósofo Paul Feyerabend recuerda algunas palabras de Newton, a propósito de sus investigaciones con relación a la luz:



"El terrible Newton que es más que nadie responsable de la plaga de profesionalismo que sufrimos hoy, empieza su primer escrito sobre los colores en un estilo muy similar. «[...] Al principio del año 1666 [...] me procuré un prisma triangular de cristal, para emprender con él los celebrados fenómenos de los colores. Y para ello, una vez ensombrecido mi aposento y hecho un pequeño agujero en la ventana para dejar pasar una cantidad conveniente de luz solar, coloqué mi prisma a la entrada de la luz para que

pudiera ser refractada hacia la pared opuesta. Constituyó al principio un entretenimiento muy agradable ver los vivos e intensos colores que allí se producían; pero al cabo de un rato me apliqué a considerarlos con más circunspección. Quedé sorprendido al verlos en una forma alargada» [...] Recuérdese que todos estos relatos son acerca de la naturaleza inanimada, fría, objetiva, «inhumana»; que son acerca de estrellas, prismas, lentes, la Luna, y que sin embargo están escritos de la manera más viva y fascinante, comunicando al lector un interés y una emoción que son los que el descubridor sintió al aventurarse inicialmente en los extraños mundos nuevos.” (Feyerabend, 1984, p. 131).

Sabemos que muchos de los textos que trabajamos en nuestras clases de Ciencias Naturales suelen presentar e incentivar un lenguaje desprovisto de conflictos, emociones, intereses y subjetividades, aun cuando trabajamos con niñas y niños. Un lenguaje aséptico que no se corresponde con lo que tanto nos despierta el mundo natural cuando lo estudiamos: sorpresa, admiración, temor y desencanto también.

Por esta razón, el caso de Newton resulta paradigmático: a menudo es presentado como un clásico científico desprovisto de consideraciones subjetivas y contextuales, como un personaje fantástico, heroico y superior cuyo objeto de vida era la producción de una ciencia desprejuiciada y objetiva, capaz de tomar distancia de la sociedad y momento histórico en que vivía. Este ejemplo nos permite pensar que todo conocimiento científico es un producto histórico y contextual, y que el ideal de neutralidad y objetividad no suele ser más que una creencia. Es como si, desde la pretensión positivista, se quisiera establecer una línea divisoria: acá la ciencia neutra, aséptica, sin sensaciones, un solo conocimiento sólido sin influencias, por tanto, superior; y allá, al otro lado, las emociones, la espiritualidad, lo mundano, los otros conocimientos inferiores por reconocerse subjetivos, contextuales, sociales y culturales.



Estas críticas al positivismo tuvieron su correlato en el ámbito educativo, principalmente a mediados de los 80 (Fernández, et al., 2002), años en los que se empezó a caracterizar la presencia de estas visiones comunes y hegemónicas de la ciencia en las concepciones epistemológicas docentes y describir sus implicancias en las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales. Un núcleo duro que tiende a asumir la visión de la ciencia como una entidad superior y totipotente, de lenguaje críptico, infalible y dueña de la verdad.

## Críticas al relativismo posmoderno en la ciencia: ¡no todo vale!

Los aportes de la *nueva filosofía de la ciencia* fueron fundamentales no sólo para el ámbito de los estudios de la ciencia, sino también para el campo educativo, en donde durante mucho tiempo fue - y sigue siendo en algunos casos- la epistemología de referencia (Adúriz-Bravo, 2010). No obstante, estas visiones han sido criticadas en la medida que el énfasis dado al papel de los contextos y la historia en la construcción del conocimiento científico, parece desdibujar las especificidades y características propias del conocimiento y del quehacer científico. Estas críticas principalmente recaen en las visiones postmodernas de la ciencia, o relativistas extremas, en tanto estas postulan que la ciencia no es más que otro tipo de discurso (Palma, 2007), o que tiene un rango de credibilidad igual o semejante a la astrología o los mitos (Chalmers, 2000) y que no tiene especificidades que la hagan mejor o superior a cualquier otra forma de conocimiento.

En este sentido, desde nuestro enfoque de la ciencia tomamos distancia tanto de las posturas positivas como de aquellas visiones postmodernas que apelan al "todo vale" epistemológico. Entendemos, por el contrario, que dentro de los enfoques actuales (vinculados al *realismo y racionalismo moderado*: Izquierdo, 2000; Mathews, 2000; Adúriz-Bravo, 2010) existen criterios relativamente objetivos y fiables en la producción y validación del conocimiento científico (no es simplemente una opinión); criterios que cambian con el tiempo y son resultado de procesos sociales internos a la ciencia, los cuales contribuyen a generar condiciones concretas para el desarrollo de las prácticas de investigación científica y a dimensionar históricamente las posibilidades y los límites de lo que es investigado, validado, divulgado y enseñado como conocimiento científico en una sociedad. Asimismo, a la vez que confrontamos la idea de la ciencia como una copia fiel y exacta de la realidad, reconocemos que los modelos que construye la ciencia guardan una cierta semejanza con la porción de la realidad que estudian y que permite a su vez su intervención y transformación.

Reconocemos que la ciencia es una construcción que se da en marcos históricos, sociales y culturales particulares. En este sentido, entendemos que la producción de conocimientos científicos se vincula con la práctica concreta de las científicas y los científicos, la cual no solo se encuentra condicionada por intereses, posicionamientos ideológicos y aspectos subjetivos (tales como pensamientos, experiencias, creencias, emociones, sexualidades e, incluso, por las distintas formas de imaginar el mundo natural), sino que también está influida por condiciones contextuales y por



procesos sociales y territoriales (suscitados a escala local, nacional, regional y global) que impactan en las instituciones donde se investiga y en la sociedad en la que se está inmerso.

## A modo de cierre

Entendemos desde nuestro enfoque que la pretensión positivista de producir un cuerpo de conocimientos científicos autónomo o independiente de quien lo desarrolle (es decir, un producto sin productor), no solo se ve limitada por los aspectos subjetivos, ideológicos y contextuales anteriormente mencionados, sino también por el hecho de que el mundo natural se nos presenta con una complejidad que desborda o excede a los mismos conceptos y categorías de pensamiento y de acción que se ponen en juego para comprenderlo. Este aspecto reafirma la idea de que los conocimientos científicos no son verdades últimas y cerradas, sino construcciones abiertas, provisorias, dinámicas y constituidas en un complejo entramado de relaciones sociales y contextos.

Por eso, nos ubicamos en la intención de entender a la ciencia como una construcción humana y contextual; reivindicando una enseñanza de las ciencias que puede abrir espacios para dialogar las maravillas, sensaciones, pensamientos, creencias y conflictos que se suscitan al estudiar el mundo natural, aquellas que componen históricamente este conocimiento que llamamos ciencia.

Cerramos así esta primera clase habiendo hecho una aproximación a la dimensión epistemológica de las Ciencias Naturales, aportando miradas críticas a algunas visiones comunes y hegemónicas de la ciencia, y posicionando elementos del enfoque que queremos compartir para la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. En la próxima clase seguiremos trabajando la dimensión epistemológica abordando otras visiones comunes de la ciencia, nuestras posturas frente a la interseccionalidad en la ciencia (género, clase social, racialización, sexualidad, etcétera) y pensaremos algunas relaciones en la enseñanza de las Ciencias Naturales con otros conocimientos sobre el mundo natural.

¡Esperamos hayan podido disfrutar y enriquecerse de este primer tramo del recorrido!

## Material de lectura y audiovisual

Adúriz-Bravo, Agustín. (2008). *¿Existirá el “método científico?*, en Galagovsky, L. (coord.). *¿Qué tienen de “naturales” las ciencias naturales?* Buenos Aires: Biblos, pp. 47-59. [Disponible aquí](#)

Andrini, Leandro; Liaudat, Santiago. (2019). ¿Por qué discutir políticamente la ciencia y la tecnología? En M. Speroni (coord.). Política: apareces en el aire; dimensión misteriosa y escurridiza de la experiencia humana. Entredichos. Intervenciones y Debates en Trabajo Social., Facultad de Trabajo Social, Universidad Nacional de La Plata, Dossier N°6. [Disponible aquí](#)

Lorenzano, Pablo. (2002). *Presentación de La concepción científica del mundo: el Círculo de Viena.* Redes, 9(18), 103-149. ISSN: 0328-3186. [Disponible aquí](#)

Revista Mú (lavaca) (2014) Andrés Carrasco, científico y militante: gracias. [Disponible aquí](#)

Sintonía educar (2020). *Cine y agrotóxicos: La historia de Andrés Carrasco con Valeria Tucci.* Entrevista de Julio Cabrera. [Archivo de video] YouTube. [Disponible aquí](#)

Sintonía Educar (2020). La ciencia bajo la lupa, una charla con Pablo Kreimer. Entrevista de Julio Cabrera. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Universidad Pedagógica Nacional de Colombia (2015). *Orlando Fals Borda: Investigación Acción Participativa.* [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

## Bibliografía de referencia

Abd-El-Khalick, F. (2005). Developing deeper understandings of nature of science: The impact of a philosophy of science course on preservice science teachers' views and instructional planning. *International Journal of Science Education*, 27(1), 15–42.

Adúriz-Bravo, A.; Espinet, M.; Salazar, I.; Badillo, E.; Mena, N.; Tamayo, O.; Trujillo, J. (2001). Ideas on the nature of science in prospective teachers for early childhood education. En: *Memories 25ª ATEE annual conference*. Barcelona.

Adúriz-Bravo, A.; Ariza, Y.; Erlam, N. (2010). Naturaleza de la ciencia: ¿Cuál es la "epistemología de referencia"? s/p. [Disponible aquí](#)

Boido, G.; Flitchman, E.; Yagüe, J. (1988). Pensamiento científico. Buenos Aires: Conicet

Boido, G.; Lantz, M. (2002). Newton como teólogo: anochecer de un día agitado. En: *Selección de trabajos XII Jornadas de epistemología e historia de la ciencia*. (8), 8. [Disponible aquí](#)

Chalmers, A. (2000). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Buenos Aires: Siglo XXI.

Fernández, I.; Gil, D.; Carrascosa, J.; Cachapuz, A.; Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. En: *Revista Enseñanza de las ciencias*, 20, (3), 477-488.

Feyerabend, P. (1984). Contra el método. Esquema de una teoría anarquista del conocimiento. Buenos Aires: Ediciones Orbis

Fourez, G., (2008). La Construcción del conocimiento científico. Sociología y ética de la ciencia. Madrid: Narcea, S.A. de ediciones.

González Galli, L. (2010). ¿Qué ciencia enseñar? En Meinardi, E. *Educar en ciencias* (pp. 59-94). Buenos Aires: Paidós

Herrera, N.; López, L. (Comps.) (2012 1a ed.). Ciencia, compromiso y cambio social. Textos de Orlando Fals Borda. Buenos Aires: El Colectivo - Lanzas y Letras - Extensión Libros.

Izquierdo, M. (2000). Fundamentos epistemológicos. En: F.J. Perales & P. Cañal. *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 35-64). Alcoy, España: Marfil.

Lederman, N. (2007). Nature of science: past, present, and future. En Abell, S. y Lederman, N. (Eds), *Handbook of research on science education*, 831-879. London: Lawrence Erlbaum Associates.

Matthews, M. (2000). Time for science education: How teaching the history and philosophy of pendulum motion can contribute to science literacy. Nueva York: Plenum Publishers.

McComas, W. (1998). The Nature of Science in Science Education. Rationales and Strategies. London: Kluwer Academic Publishers.

Mellado, V. (1999). La investigación sobre la formación del profesorado de Ciencias Experimentales. En: Martínez y García (eds.). *La didáctica de las ciencias. Tendencias actuales*. (pp. 45-76). Universidade da Coruña: Servicio de Publicaciones Universidade.

Palma, H. (2007). Metáforas en la evolución de las ciencias. Buenos Aires: Jorge Baudino

Porlán, R.; Rivero, A.; Martín Del Pozo, R. (1998) Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: Estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las ciencias*, 16 (2), 271-288.

Tamayo A.; Ó, Sánchez B., C; Buriticá A., O. (2010). Concepciones de Naturaleza de la Ciencia en profesores de educación básica. En *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 6(1),133-169. ISSN: 1900-9895. [Disponible aquí](#)



## Créditos

Autor: Christian Camilo Díaz-Barrios.

Cómo citar este texto:

Díaz-Barrios, Christian. (2023). Clase Nro 1. La dimensión epistemológica (primera parte): visiones más comunes sobre la ciencia y sus relaciones con la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Módulo, Un enfoque para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Actualización Académica en Nuevas perspectivas para la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias, INFoD. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons

[Atribución-NoComercial-CompartirlGual 3.0](#)



## Módulo 2: Enfoque para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales

# Clase 2: La dimensión epistemológica (segunda parte): visiones críticas de la ciencia, interseccionalidad y sus relaciones con la enseñanza de las Ciencias Naturales<sup>1</sup>

## Introducción

¡Les damos la bienvenida a la Clase 2 del módulo! En la primera clase presentamos algunos postulados epistemológicos que nos permitieron repensar parte de nuestras visiones en torno a la ciencia que hacen las científicas y los científicos en el contexto de la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. También compartimos nuestro posicionamiento en el cual asumimos que el conocimiento científico es una producción humana, social, cultural e histórica, que lejos está de ser neutral, desinteresada o alejada de los contextos. Asimismo, consideramos que ese producto -el conocimiento científico- debe ser leído y enseñado en relación con las intencionalidades, los intereses, las subjetividades, las emociones, los contextos y la historia de quienes la producen, validan, divultan y consumen. Resaltamos la importancia de reflexionar sobre la ciencia que concebimos y las ideas sobre la ciencia que enseñamos.

En esta segunda clase les proponemos continuar el camino iniciado la clase anterior, y profundizar en algunos aspectos que consideramos relevantes para este proceso de formación: por un lado, reflexionar acerca de quiénes realizan la actividad científica en el marco de una lectura política de las relaciones que se establecen en una sociedad y la manera en que esta lectura se vincula con la enseñanza de las Ciencias Naturales; por el otro, analizar los posibles diálogos y relaciones que se pueden establecer entre la ciencia escolar (es decir, la ciencia que enseñamos en las escuelas, con sus especificidades y puntos de contacto con la ciencia erudita) y otros conocimientos y experiencias del mundo natural, producidos, en particular, por los pueblos indígenas de nuestra región. A su vez, también nos interesan los diálogos y relaciones con los saberes y prácticas de los

---

<sup>1</sup> Los contenidos, reflexiones y perspectivas presentadas en esta clase recuperan, revisan, amplían y profundizan el marco teórico elaborado durante los procesos y experiencias de escritura de materiales, acompañamiento y asistencia técnica a las jurisdicciones, que transitamos durante los años de pandemia (2020-2021) como integrantes del equipo del área de Ciencias Naturales de la Dirección Nacional de Educación Primaria (DNEP).

sectores populares, comunidades campesinas, afrodescendientes, mujeres e identidades sexogenéricas, entre otras.



“La interseccionalidad es un concepto teórico y metodológico (acuñado en 1989 por la abogada afroestadounidense Kimberlé Crenshaw) que recoge parte de las discusiones del feminismo afrodescendiente que han procurado poner de relieve que en las relaciones de poder se entrecruzan diversas formas de opresión y dominación como el racismo, el patriarcado, el capitalismo y el colonialismo” (Viveros, 2016).

Consideramos que compartir y poner en discusión este enfoque con ustedes nos permite no sólo dialogar con las experiencias y saberes que se han desarrollado al respecto, sino también construir colectivamente prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias cada vez más potentes y transformadoras, en estrecha vinculación con los sujetos y las realidades territoriales en las que desarrollamos nuestro quehacer educativo.

## La lectura política de la actividad científica y tecnológica



*En efecto, la orientación de los trabajos científicos -lo que pudiera definirse como la producción técnica y cultural de un pueblo- depende de ciertas directrices políticas que definen prioridades, conceden recursos y canalizan la fuerza del trabajo intelectual. La ciencia y su producción dependen en gran medida de los marcos políticos: éstos pueden reducirla, eliminarla, como también estimularla y reorientarla para servir mejor los intereses nacionales. Lo que es la política viene a reflejarse en la ciencia; y ésta no se convierte en elemento dinámico -de liberación, de fuerza, de originalidad- sino dentro de las pautas fijadas por los encargados de aquélla. (Fals Borda, 1970 p. 11)*

En la clase anterior afirmamos que nuestras visiones frente a la actividad científica, conscientemente o inconscientemente, guían nuestras prácticas docentes en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales. En este camino, resaltamos la importancia de problematizar las visiones comunes de la ciencia (principalmente, las de rasgos positivistas; pero también aquellas

visiones posmodernas relacionadas al “todo vale” epistemológico) para entender y enseñar la ciencia como una actividad social y cultural que se desarrolla en determinados contextos, territorios, historias y atravesada por los intereses, subjetividades, creencias y emociones de quienes la producen: las científicas y los científicos.

Siguiendo esta línea de problematización, queremos sumar en esta clase otra arista para repensar nuestras visiones y prácticas de enseñanza: **la lectura política de la actividad científica**. Esta lectura es una invitación a entender críticamente la actividad científica en el marco de las relaciones de poder que se entrelazan en una sociedad, en donde toman sentido para el análisis la clase social, los géneros y las sexualidades, la racialización, la colonialidad, la hegemonía, las relaciones con las comunidades y pueblos (indígenas, afrodescendientes, campesinas, migrantes, etcétera) y las luchas por la transformación de la realidad social y educativa. Es *des-fetichizar* la actividad científica y tecnológica, develando su carácter intrínsecamente político (Andrini y Liaudat, 2019). Con la lectura política de la actividad científica, buscamos leer críticamente quiénes y en dónde la desarrollan, con qué grupos sociales se comprometen las científicas y los científicos, a qué intereses responden, cómo se dimensionan las características geopolíticas y territoriales de la ciencia, quién o quiénes definen las agendas y líneas de investigación en nuestros países, entre otras preguntas. Es una invitación a que pensemos conjuntamente estos interrogantes y construyamos respuestas colectivas desde nuestras instituciones educativas.



Cuando hablamos de política no hacemos una alusión lineal a la política partidaria, es decir, a los partidos políticos, sino al posicionamiento frente a la realidad y a la problematización del **analfabetismo político** del que habla Freire (1990):

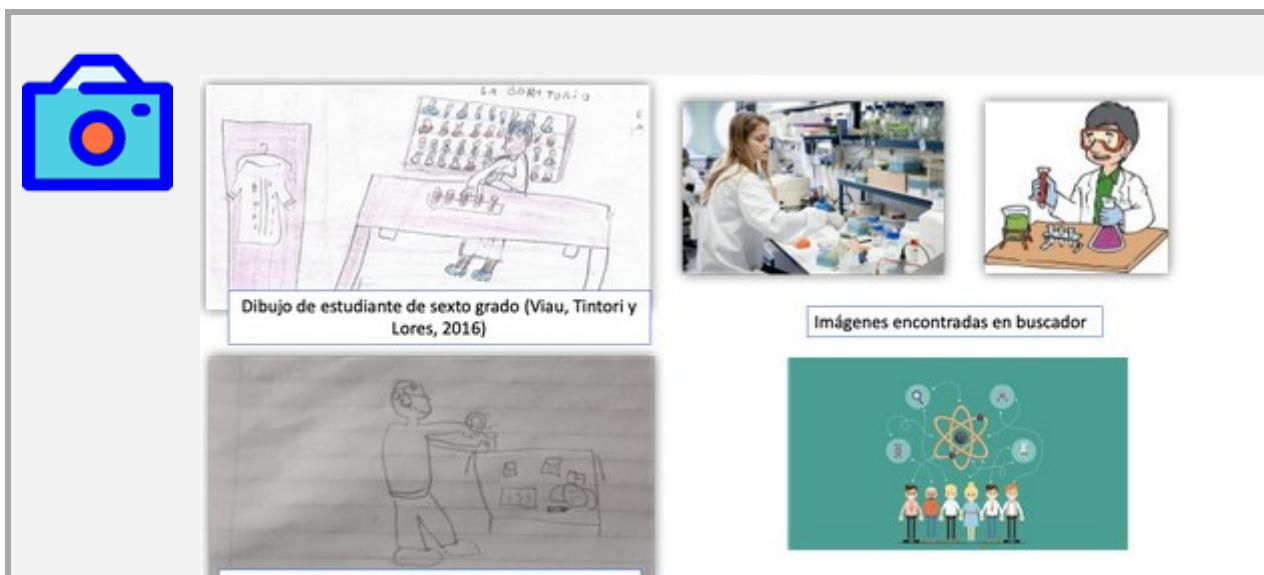
“Desde el punto de vista lingüístico, si un analfabeto es aquel que no sabe leer y escribir, un analfabeto político –independientemente de que sepa leer y escribir– es aquel que tiene una concepción ingenua de las relaciones de la humanidad con el mundo” (p. 116).

Consideramos que politizar la actividad científica y sus lecturas es politizar nuestras visiones y prácticas, en tanto reconocemos que nuestro quehacer social y educativo no es neutral, a la vez que asumimos críticamente nuestra presencia en el mundo.

## Repensando nuestra mirada acerca de las personas que hacen ciencia

### Las imágenes dominantes de la actividad científica en los dibujos

En diversos estudios, cuando se les ha pedido a estudiantes que dibujen cómo se imaginan a una persona que hace ciencia los resultados suelen ser similares en su mayoría (más allá de su nivel de escolaridad, su género, edad, etcétera): se presenta un varón blanco, en solitario, absorbido en lo que parece ser un laboratorio, a menudo de pelo revuelto, con guardapolvo y lentes (Pujalte, 2014). Desde las primeras investigaciones que se realizaron a mediados de los 50 (Mead y Meatrux, 1957), esta representación ha permanecido casi inalterable en el imaginario social. Tal vez ustedes hayan hecho el ejercicio o lo hayan hecho con sus estudiantes. Por lo general, los resultados suelen ser similares. Esta imagen de persona que hace ciencia se caracteriza como un estereotipo, una visión o imaginario dominante acerca de las científicas y de los científicos.



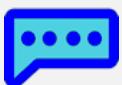
Dibujo de estudiante de sexto grado (Viau, Tintori y Lores, 2016)

Imágenes encontradas en buscador

Dibujo de docente en formación

*En la clase 1 les habíamos propuesto como actividad optativa buscar en internet la primera imagen que encontraran con diferentes palabras (científico, científica y ciencia) y la describieran. Les proponemos volver a sus búsquedas y apuntes, y analizar si las imágenes que presentamos en este apartado coinciden con las que encontraron en internet, con sus propios imaginarios o con las de experiencias propias en las que hayan realizado este ejercicio.*

### Para reflexionar y seguir leyendo...



De acuerdo con las imágenes más comunes de las personas que hacen ciencia, podemos afirmar que la actividad científica pareciera desarrollarse exclusivamente en laboratorios. ¿Pero esto es realmente así? ¿Todo conocimiento científico es experimental o de laboratorio? ¿Todas las disciplinas científicas hacen experimentos? ¿Conocen alguna investigadora o algún investigador que haya producido o esté produciendo conocimiento científico de otro modo, o en otro lugar? ¿Qué relaciones pueden establecerse entre estas problematizaciones y la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias?

Algunas investigaciones sugieren que esta imagen popularizada de científico loco encerrado en un laboratorio procede de las representaciones que se hicieron a finales del siglo XIX de la naciente Química, asociándose a las y los alquimistas europeas/os, quienes solían trabajar en lugares oscuros y secretos; era la típica imagen de una ciencia experimental (Pujalte, Gangui y Adúriz-Bravo, 2012). Esa imagen estereotipada fue una invención, una respuesta literaria crítica a lo que se consideraba una práctica atea y materialista, emprendida por sujetos arrogantes (Schummer, 2006). De tal manera, la caricatura de este naciente químico loco, es la que ha llegado a los medios masivos de comunicación (historietas, radio, cine y televisión) que la han popularizado hasta nuestros días.

Estos estereotipos suelen forjarse en las niñas y los niños a edades tempranas, a la vez que se van profundizando a medida que avanza la escolaridad (Dibarbourne, 2010; Pujalte, Porro y Adúriz-Bravo, 2011). Debido a la amplia generalidad y circulación de estas visiones comunes (que se multiplican también en los libros de texto que usamos en el aula) y a la escasa identificación que pueden sentir ciertos sectores sociales por estar escasamente representados en esos imaginarios), se considera que existe una tendencia a establecer de antemano cuáles son los grupos sociales que accederán y completarán sus estudios científicos; también se afirma que dicha circunstancia repercute en que las y los estudiantes puedan tener un escaso interés por las materias científicas en el mismo recorrido escolar (Steele, 1997; Pujalte, 2014).

Ante este panorama, las intervenciones docentes tendientes a problematizar estos estereotipos son consideradas más efectivas si se hacen en los años de la escuela primaria, que es cuando niñas y niños se aproximan por primera vez a contenidos científicos escolares.



“Bodzin y Gehringer (2001) estudiaron el efecto de involucrar a científicas y científicos en las secuencias didácticas destinadas a enseñar ciencia a chicas y chicos de escuela primaria. Mediante el uso de pretest y postest pudieron evidenciar en los dibujos cambios significativos en los aspectos más recurrentes del estereotipo del científico” (Pujalte, 2014, p. 10).

Ahora bien, ¿qué más nos muestran estos dibujos? O mejor, ¿qué otras preguntas podemos hacernos para seguir leyendo políticamente no sólo los dibujos sobre las personas que hacen ciencia sino, más ampliamente, imaginarios dominantes y realidades sociales hegemónicas?

### Crítica a una visión dominante y hegemónica de las personas que hacen ciencia

Los dibujos nos mostraron un grupo muy particular como imagen dominante de las personas que hacen ciencia: varones blancos, adultos y cisgénero. ¿A quiénes deja afuera esa representación? A las mujeres, con énfasis a las mujeres indígenas y afrodescendientes, a los varones indígenas, afrodescendientes y orientales, a las y los jóvenes, a los diversos géneros y sexualidades, y a las clases populares y campesinas. Más que una minoría, se deja fuera una gran parte de la población mundial.



#### Un momento para preguntarnos...

- Un estereotipo es una imagen simplificada y un tanto exagerada de rasgos, cualidades y habilidades que hacemos de una persona o grupo social. En esa medida, el estereotipo de persona que hace ciencia, ¿es una imagen distorsionada y deformada? ¿Resultaría exagerado decir que la mayor parte de personas que hacen ciencia son varones, blancos, adultos y cisgénero?
- Considerando los argumentos presentados en este párrafo, ¿podría aún afirmarse que los chicos tienen más habilidades para el aprendizaje de las Ciencias Naturales que las chicas? ¿Existen diferencias naturales entre ellos y ellas, o en sus desempeños influyen los estereotipos, las expectativas de las adultas y los adultos, los roles de género, las condiciones materiales y sociales y sus propios recorridos formativos?

Incluir representaciones de estos grupos sociales en las imágenes de personas de ciencia que trabajamos en las aulas, a la vez que problematizamos las imágenes comunes y dominantes, es un paso significativo para que la diversidad de estudiantes que concurren a nuestras escuelas puedan verse identificadas/os. Asimismo, reconocer que el conocimiento científico no fue ni es producido exclusivamente por un grupo de personas, sino que la imagen dominante ha invisibilizado el papel en la ciencia de los grupos oprimidos y, al mismo tiempo, los ha excluido sistemáticamente del ejercicio de la actividad científica. En este sentido, les sugerimos escuchar el siguiente audio respecto al rol de las mujeres en la historia de la ciencia:



Pueden escuchar [la intervención de Julio Cabrera en el programa radial Sintonía educar \(2018\)](#)



Podemos decir entonces que esta caracterización representada en los dibujos no es ingenua, o mejor decir, no es sólo una visión distorsionada, pues se corresponde con una realidad concreta: no solo ha existido (y, en buena parte, aún existe) un acceso privilegiado de ciertos grupos sociales al estudio y a la investigación científica (sobre todo, en cargos de poder y de toma de decisiones), sino también una invisibilización ejercida históricamente sobre ciertos grupos sociales en una manera de narrar la historia oficial que nos presenta la ciencia como un conjunto de hechos victoriosos, con padres fundadores de las disciplinas (como lo menciona Julio Cabrera en el audio anterior), ejercida por personas con unas características físicas, géneros, sexualidades y de clase social particular, cuyo único fin es lograr el bien común, el desarrollo y el progreso de la humanidad.

Estos estereotipos e imaginarios sociales responden a la construcción de una narrativa histórica hegemónica encargada de borrar, esconder o *en-cubrir* cualquier saber y práctica científica de parte de los grupos sociales oprimidos en el marco de ciertas lógicas y dinámicas sociales (como el patriarcado, el colonialismo, el racismo y el capitalismo), condicionando el reconocimiento del papel y de los aportes científicos de esos grupos oprimidos a lo largo de la historia, y de su participación actual en la actividad científica y tecnológica.



Al igual que sucede con las representaciones dominantes de la actividad científica en los dibujos, muchas veces en los textos que utilizamos en nuestras clases subyacen representaciones hegemónicas de las ciencias.

En términos generales, en dichos textos no suelen aparecer referencias a quienes producen conocimiento y a las características de esa actividad (que hemos analizado en estas clases), sino que en nombre de una supuesta “objetividad”, suele hablarse exclusivamente del contenido en sí (por ejemplo, acerca de cómo son los seres vivos o los materiales sin ninguna referencia a su carácter teórico o al contexto de producción del conocimiento que se aborda en la ciencia escolar).

No obstante, en el caso que aparezcan referencias a dichos sujetos, es común que se lo plantee desde una perspectiva que reproduce imaginarios o visiones clásicas de la actividad científica (de corte positivista), invisibilización de saberes y prácticas de sociedades no-europeas (como, por ejemplo, los de los pueblos indígenas) y ausencia de las visiones críticas e interseccionales de la ciencia y la actividad científica. Para profundizar les recomendamos la lectura del siguiente [Anexo](#).

Dicho de otro modo, existe una visión sexista, clasista y racializada de la ciencia y de su historia que hace que no dé lo mismo, ni tenga el mismo prestigio social, ser mujer negra o indígena latinoamericana productora de conocimientos que ser mujer blanca estadounidense dedicada a la investigación científica; o ser un varón negro de clase popular estadounidense y ser un varón blanco de clase alta de la élite científica latinoamericana. No es lo mismo contar con autonomía en la toma de decisiones respecto a las líneas de investigación y con recursos económicos suficientes para dedicarse por entero a la actividad científica, que tener como lengua nativa el quechua, el español o el mandarín, y disputar las lógicas y criterios de los concursos de publicación de resultados de investigación; o ser madre o padre mientras se hace ciencia y desde un país latinoamericano o africano. De tal manera, una lectura política de la actividad científica y tecnológica implica tomar en cuenta esta compleja matriz interseccional que da sentido a la aseveración del conocimiento



científico como no neutral, histórico y parte del entramado sociocultural en que cualquier actividad humana se desarrolla.



En el siguiente video, profesoras y científicas afrodescendientes de Brasil destacan su rol diferenciado dentro del mundo de la ciencia como mujeres negras y problematizan una visión hegemónica que las ubica únicamente como trabajadoras del hogar.



Todos estos condicionantes permiten explicar también por qué las imágenes estereotipadas de las personas que hacen ciencia, en tanto el conjunto de relaciones sociales, históricas, culturales y contextuales ha favorecido y permitido que un determinado grupo social tenga mayores posibilidades para desarrollar actividades científicas y gozar del privilegio de ser considerados parte de la historia de la ciencia y de la humanidad.

### "Genios" y carreras científicas

Un imaginario dominante de las comunidades científicas es la de genias/os o mentes superiores y sus mecanismos meritocráticos en el ascenso a posiciones jerárquicas. Esta mirada suele llevar a que las y los estudiantes digan: "eso no es para mí". Es una exigencia muy alta considerarse o ser considerado genia/o. No obstante, este imaginario esconde el complejo sistema de ingreso, permanencia, clasificación, premios, distinciones y membresías que se establece dentro de este

campo científico. Los sistemas de selección favorecen desde el inicio del sistema escolar carreras de reconocimiento a los ya reconocidos por el sistema social.



"Las personas más consagradas son las que comenzaron su carrera siéndolo. [...] Los sistemas de selección [al igual que las escuelas de élite] favorecen las grandes carreras científicas, y lo hacen de dos maneras: por un lado, al designar a los que sobresalen como sobresalientes, para los demás así como para ellos mismos, y convocándolos de ese modo a sobresalir mediante acciones sobresalientes especialmente ante los ojos de los que los han hecho sobresalir (es la preocupación por no defraudar las expectativas, de estar a la altura: Noblesse oblige); por otro, confiriéndoles una competencia especial" (Bourdieu, 2003, pp. 29-30).

Esta situación se ve potenciada por las dificultades que se construyen a partir de los condicionamientos resultantes de las estructuras de poder de las sociedades: patriarcado, capitalismo y colonialismo se articulan haciendo que el camino hacia carreras científicas sea algo más que méritos propios. Esto no quiere decir que los condicionantes sean determinantes. Es decir, existen un conjunto de condicionamientos que complejizan el acceso y la permanencia en las carreras científicas, pero no determinan que los grupos sociales excluidos no puedan hacerlo. Consideramos por el contrario que problematizar este ideario dominante en nuestras clases de Ciencias Naturales abre la posibilidad de imaginar aquello que es necesario transformar de la realidad en el marco de las relaciones de poder y de saber para que el acceso a las carreras científicas y a los cargos de decisión en el ámbito científico sean cada vez más democráticos.



El elocuente testimonio de Neil deGrasse Tyson, astrofísico afrodescendiente y famoso divulgador de la ciencia (de quien tomamos distancia de algunas de sus posiciones más positivistas frente a la ciencia expresada en otras ocasiones), habla de estos mecanismos de selección y perfila una crítica a las miradas meritocráticas por, género, clase social o de color de piel. Las y los invitamos a verlo: [¿Qué ocurre con la ciencia y las mujeres?](#)



- ¿Conocen algún otro científico afrodescendiente? ¿O alguna científica mujer afrodescendiente o indígena que haya ganado un premio o distinción (como el premio Nobel)?



Desde nuestro enfoque consideramos que en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias es preciso, por un lado, reconocer el papel y el trabajo de los grupos sociales históricamente excluidos, pues visibiliza lo que se ha querido esconder, y a su vez que las y los estudiantes encuentren referencia en estos grupos; y por otro lado, es necesario traer al aula los conflictos sociales que constituyen el quehacer científico, dejarlos de lado sería negar que efectivamente existen condicionamientos étnicos/raciales, de género, de territorio, de clase social. Trabajar esta arista en el aula es también una invitación a pensar alternativas colectivas que permitan ir construyendo caminos que transformen esta realidad, como lo vienen haciendo quienes restituyen la presencia y la historia de las poblaciones excluidas en la actividad científica.

## Posicionamientos políticos de científicas y científicos, y las agendas de investigación

Otro aspecto de las visiones hegemónicas de la ciencia tiene que ver con aquellas concepciones que entienden a la actividad científica en forma descontextualizada, como si los aspectos procesuales de la investigación científica se redujeran a la mera aplicación de ciertos pasos o procedimientos relativos a la investigación (observación, descripción, formulación de hipótesis, experimentación, etcétera). Dicho de otro modo: como si la ciencia fuera independiente del contexto institucional, económico y social en el que se desarrolla, como si los procesos y los resultados de investigación obtenidos en un contexto u otro (en un país americano o europeo, en una institución estatal, en una asociación empresarial o con una organización campesina) fuesen exactamente los mismos.

Ahora bien, la actividad científica real se produce en el marco de un complejo entramado institucional, económico, social y cultural que condiciona las preguntas de investigación, como así

también los modos de abordarlas y de investigarlas. A su vez, estos procesos sociales y territoriales internos a la actividad científica no sólo modulan o influyen sobre los intereses a los que responde una investigación, sino también sobre los resultados o conclusiones a las que las investigadoras y los investigadores arriban: acceder a un determinado equipo o material de laboratorio, a tal o cual bibliografía o revista especializada, a congresos o reuniones científicas internacionales, a financiamiento (becas, subsidios), son algunos de los elementos que configuran las prácticas de investigación científica real e influyen decididamente sobre las posibilidades y resultados de un proceso investigativo.

La actividad científica, en su dimensión institucional y social, puede llevarse a cabo en universidades, en organismos estatales (como el CONICET), en industrias, o en empresas, que financiarán las líneas de investigación de interés. A su vez, estas líneas suelen contar con financiamiento de agencias de investigación extranjeras (de los estados hegemónicos), las cuales, en función de sus requerimientos y necesidades, imponen sus agendas y líneas de trabajo a las científicas y científicos que trabajan en los países de menores ingresos.



En nuestros países, las discusiones en torno al desarrollo científico y tecnológico, a las orientaciones o definiciones de las políticas científicas y a los modelos de desarrollo cuentan con una importante tradición. En particular, en los años '60 y '70 se desarrolló en América Latina un interesante movimiento que pensó críticamente y en forma situada las relaciones entre ciencia, tecnología y las políticas de desarrollo: fue el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (PLACTED). Recomendamos escuchar la entrevista a [Alicia González y Beatriz Libertini \(por Julio Cabrera, para Sintonía Educar, 2019\)](#) acerca de su trabajo en el grupo Ciencia entre todxs, el cual retoma algunos aportes del PLACTED para pensar la enseñanza de las Ciencias Naturales.



- ¿Qué contenidos del área de Ciencias Naturales (relacionados con seres vivos, materiales, fenómenos del mundo físico, la Tierra y el universo) consideran que podrían

abordarse según la perspectiva crítica planteada por las personas entrevistadas?



Una creencia muy común en el imaginario social tiene que ver con considerar que la investigación básica es muy importante para que todo Estado-nación moderno logre desarrollarse y que, a su vez, dicha investigación “sigue una suerte de trayectoria lineal que va de la investigación al desarrollo, y luego a la innovación” (Kreimer, 2009, p. 34), derramando progreso y bienestar para toda la población. Sin embargo, la trama social, política y económica en la que se insertan nuestros países hace que esa idea, un tanto ingenua, asociada al denominado modelo lineal de desarrollo, sea en definitiva una quimera. Para repensar esta idea, le sugerimos la siguiente lectura [El científico también es un ser humano](#) del sociólogo de la ciencia Pablo Kreimer.

## La ciencia como conocimiento hegemónico

Una de las ideas o concepciones más comunes en el imaginario social y en los ámbitos académicos es la de la superioridad del conocimiento científico: “[...] algunos autores que han analizado la retórica de la ciencia no dejan de considerar que el conocimiento científico es la forma superior de conocimiento (Palma, 2007, p. 110)” (Gónzalez Galli, 2010, p. 82). Una idea que también discutimos en el foro de la clase anterior a partir del fragmento de Chalmers (2000). Implícitamente, esta idea parece reconocer la existencia de otros conocimientos, pero al mismo tiempo los inferioriza y los sitúa en un lugar de subalternización. Ahora bien, el conocimiento científico, ¿es superior a otros?

Precisamente, la naturalización de esta concepción tiende a negar e invisibilizar otros saberes, prácticas y experiencias con el mundo natural. Esta idea ha estado sobre la base de las acciones coloniales y hegemónicas que han perseguido y excluido o inferiorizado como ritos y leyendas incivilizados a los conocimientos y prácticas de los pueblos colonizados y oprimidos. Es decir, aun cuando estos saberes y experiencias del mundo diferentes al científico han dado sentido a la cultura, economía y formas sociales de un amplio conjunto de pueblos, se les ha negado el estatus de conocimiento válido -o se les ha concedido el de conocimiento de inferior jerarquía- por considerarlo fuera de lo civilizado o contrario al progreso.

Desde nuestro enfoque consideramos que las formas de vincularnos y producir conocimientos sobre el mundo no son universales: las diferentes preguntas y puntos de partida que cada grupo



humano (pueblo, sociedad, comunidad) se ha formulado; los distintos problemas y objetivos que se han fijado; las variadas respuestas encontradas, como así también la heterogéneas formas de abordarlas y los diferentes instrumentos utilizados, llevan a problematizar la idea de superioridad científica y a reconocer la existencia de diversos sistemas de conocimiento, difícilmente comparables o commensurables. Entendemos que las prácticas y conocimientos toman sentido con relación a los pueblos y comunidades que los producen, validan y consumen y con los cuales construyen sus propias formas sociales.

Dicho esto, queremos volver a una exigencia epistemológica y ética que planteamos desde la primera clase: esto no implica caer en el relativismo posmoderno del todo vale, sino reconocer la existencia de diversas formas de conocer el mundo, las cuales están arraigadas a las distintas experiencias sociales y culturales que existen en nuestro planeta, y con las cuales el conocimiento científico puede y debe dialogar e, incluso, enriquecerse.

Estas consideraciones cobran gran relevancia para la educación en general y, en particular, para la enseñanza de las Ciencias Naturales, considerando la existencia de una gran heterogeneidad y diversidad social y cultural (pero también étnico-racial, de géneros y sexualidades) en las aulas de las escuelas primarias de nuestro país. Los contextos, realidades y sujetos pedagógicos que hacen a la educación primaria demandan de una revisión epistemológica y de posicionamientos que contribuyan a poner en diálogo los contenidos de la ciencia escolar, con sus propios conocimientos y experiencias de mundo, históricamente deslegitimadas e inferiorizadas.

Las posibilidades de entrar en diálogo con esos conocimientos producidos y validados en su propio contexto de producción; de construir lo común en el sostenimiento y reconocimiento de las diversidades; de advertir las desigualdades que suelen inscribirse en esas diversidades y de trabajar en clave de reparación y transformación; de atender y dar respuesta a las acutantes realidades sociales y educativas que transitamos, nos invitan a trabajar para construir colectiva y comunitariamente formas específicas y singulares de la educación (particularmente, de la enseñanza de las Ciencias Naturales) que sean capaces de abrirse y de alojar amorosamente a los distintos mundos que anidan en las escuelas primarias.

## A modo de cierre

Desde el enfoque que compartimos en esta clase dimos cuenta de la relevancia de una lectura política de la actividad científica dentro de los marcos de las relaciones de poder que se configuran en nuestras sociedades, a partir de las cuales tomamos decisiones y nos posicionamos sobre la ciencia y la tecnología que enseñamos en nuestras aulas.

Asimismo, partimos del reconocimiento que en nuestras sociedades y naciones existe una gran diversidad de conocimientos y de modos de producirlos y de validarlos, que no necesariamente se circunscriben a la ciencia y tecnología occidental. Hacemos alusión a aquellos conocimientos y formas de producción provenientes de experiencias sociales y culturales diversas (tales como las de las comunidades campesinas y populares, migrantes, afrodescendentes, pueblos indígenas de nuestra región y de otras regiones geográficas -como Asia, África y Caribe-, como así también las de las mujeres, géneros y sexualidades diversas), las cuales han sido largamente deslegitimadas e invisibilizadas por el establecimiento de jerarquías epistémicas y sociales derivadas de complejos procesos históricos (como el colonialismo, el capitalismo y el patriarcado).

Estos saberes han constituido las experiencias históricas del mundo y enriquecen las lecturas que podamos hacer de la realidad desde nuestros espacios de enseñanza. De tal manera, antes que considerar una cierta estandarización epistemológica donde solo la ciencia es válida (o portadora de una verdad universal), afirmamos este variopinto escenario de saberes y prácticas del mundo en su potencialidad, en tanto puede enriquecer a las clases de Ciencias Naturales en las escuelas primarias como espacios de diálogo y construcción colectiva de saberes y lecturas del mundo y sus fenómenos.



Sabemos que este camino de vincular la lectura política de la actividad científica y tecnológica y el diálogo y problematización de saberes en la enseñanza de las Ciencias Naturales es complejo y aún faltan muchos puntos e hilos por anudar. Sin embargo, confiamos en las construcciones colectivas sobre la base de nuestros saberes docentes y de las prácticas pedagógicas que desarrollamos en los distintos territorios del país. Por eso, las y los invitamos a realizar las actividades propuestas y a compartir sus experiencias, expectativas y saberes respecto a la incorporación de estas problematizaciones y perspectivas en el abordaje de los contenidos del área en nuestras clases de Ciencias Naturales.

Nos vemos en la próxima clase, en las cual abordaremos la dimensión pedagógica del enfoque que venimos trabajando, haciéndolo desde una perspectiva intercultural, tomando en consideración los contextos y realidades de los sujetos pedagógicos que confluimos en las escuelas primarias del país, para pensar y configurar territorialmente nuestras acciones de enseñanza de las Ciencias Naturales.

## Material de lectura y audiovisual

Andrini, L. y Liaudat, S. (2019). ¿Por qué discutir políticamente la ciencia y la tecnología? En M. Speroni (coord.). *Política: apareces en el aire; dimensión misteriosa y escurridiza de la experiencia humana*. En Entredichos. Intervenciones y Debates en Trabajo Social, Facultad de Trabajo Social, Universidad Nacional de La Plata, Dossier N°6. [Disponible aquí](#)

Cabrera, J. (2022). Apuntes para ampliar la mirada: La actividad científica en perspectiva de la clase social, el género y la colonialidad (Anexo, Clase 2). Módulo 2, Un enfoque para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Díaz-Barrios, Christian; Libertini, Beatriz. (2023). Las situaciones de lectura en Ciencias Naturales y la transmisión de visiones hegemónicas sobre la ciencia y la actividad científica. Módulo/Curso. Un enfoque para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias, INFOd. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Díaz-Barrios, C. (30 de agosto del 2020). La ciencia nos salvará. [Disponible aquí](#)

El Salto Diario. Edición general (2020). Reconstruir la ciencia para construir el futuro. [Disponible aquí](#)

Fals Borda, O. (1970). Ciencia propia y colonialismo intelectual. México: Editorial Nuestro Tiempo.

Freire, P. (1990). La naturaleza política de la educación. Cultura, poder y liberación. Barcelona: Paidós.

LampadíaOficial (2016). ¿Qué ocurre con la ciencia y las mujeres? (intervención de Neil deGrasse Tyson). [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Nosotras Movemos el Mundo (2021). Entrevista Una vivencia transfeminista en la ciencia - Mecha FT. Entrevistada por Ana Cacopardo. [Archivo de Video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Quijano, A. (2000). Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina. En: Edgardo Lander (comp.). *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas Latinoamericanas*. Buenos Aires: CLACSO, 122-151.

Sintonía Educar (2018). El rol de las mujeres en la Historia de las Ciencias (columna radial de Julio Cabrera). [Archivo de Video] YouTube. [Disponible aquí](#)

Sintonía Educar (2019). Enseñanza de las Ciencias para una cultura científica. Entrevista a Alicia González y Beatriz Libertini, por Julio Cabrera. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#).

Sintonía Educar (2020). Políticas científicas y modelos de desarrollo: una perspectiva crítica. Entrevista a Santiago Liaudat, por Julio Cabrera. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

TV UFBA (2017). Mulheres negras na ciência: Guarda sua vassoura que eu sou uma doutora. [Disponible aquí](#).

## Bibliografía de referencia

Andrini, L. y Liaudat, S. (2019). ¿Por qué discutir políticamente la ciencia y la tecnología? En M. Speroni (coord.). *Política: apareces en el aire; dimensión misteriosa y escurridiza de la experiencia humana*. En Entredichos. Intervenciones y Debates en Trabajo Social, Facultad de Trabajo Social, Universidad Nacional de La Plata, Dossier N°6. [Disponible aquí](#)

Bourdieu, P. (2003). *El oficio de científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad-Curso del College de France 2000-2001*. Barcelona: Anagrama (Orig. 2001. Trad. Joaquín Jordé).

Chalmers, A. (2000). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Buenos Aires: Siglo XXI.

Castro-Gómez, S. (2000). Ciencias sociales, violencia epistémica y el problema de la "invención del otro". En E. Lander (comp.) *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas Latinoamericanas*. Buenos Aires: CLACSO, p. 88-98.

Coriat, B. (1976). *Ciencia, técnica y capital*. Madrid: Hennann Blume Ediciones.

Díaz Piedrahita, S. (2017). Bonpland, Kunth y la botánica en el viaje de Humboldt. Revista Credencial Historia, 134. [Disponible aquí](#)

Dibarbare, M. (2010). *La naturaleza de la ciencia como contenido escolar*, Revista Quehacer Educativo (100), 110-120.

Fals Borda, O. (1970). *Ciencia propia y colonialismo intelectual*. México: Editorial Nuestro Tiempo

Freire, P. (1990). *La naturaleza política de la educación. Cultura, poder y liberación*. Barcelona: Paidós.

González Galli, L. (2010). ¿Qué ciencia enseñar? En Meinardi, E. *Educar en ciencias* (pp. 59-94). Buenos Aires: Paidós

Kelly, A. (1985). The Construction of Masculine Science. En: *British Journal of Sociology of Education*, 6, (2), pp. 133-154. Extraído el 18 de octubre de 2012.

Kreimer, P. (2009). *El científico también es un ser humano*. Buenos Aires: Siglo XXI editores.

Mead, M.; Metraux, R. (1957). *Image of the scientist among high-school students: A pilot study*. *Science*, 26, 384-390.

Petruccelli, A. (2016). *Ciencia y utopía*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Editorial El Colectivo.

Pujalte, A., Porro, S. y Adúriz-Bravo, A. (2011) Las imágenes de ciencia del profesorado: Su relación con una educación científica de calidad para todas y todos. En *Tecné, Episteme y Didaxis*, número extraordinario, 410- 415.

Pujalte, A., Gangui, A., y Adúriz-Bravo, A. (2012). *La ciencia en los cuentos: análisis de las imágenes de científico en la literatura juvenil de ficción*. Ciencia Ergo Sum, 19(3), 261-270.

Pujalte, A. (2014). *Las imágenes de ciencia del profesorado: de la imagen discursiva a la enactiva*. Tesis presentada para optar al título de Doctor de la Universidad Nacional de Quilmes, Mención Ciencias Sociales y Humanas. Universidad Nacional de Quilmes.

Santos, Boaventura de Sousa (2006) La Sociología de las Ausencias y la Sociología de las Emergencias: para una ecología de saberes. En publicación: *Renovar la teoría crítica y reinventar la emancipación social* (encuentros en Buenos Aires). Agosto.

Schummer, J. (2006). *Historical Roots of the ‘Mad Scientist’: Chemists in Nineteenth-Century Literature*. *Ambix*, 53(2), 99-127.

Steele, C. (1997). A threat in the air: How stereotypes shape intellectual identity and performance. En: *American Psychologist*, 52, 613-629.

Viau, J., Tintori, A., Lores, N. (2016). *Ciencia en la escuela primaria ¿Qué imagen tienen los alumnos de los científicos?* En Jornadas Nacionales sobre pedagogía y formación del profesorado. [Disponible aquí](#)

Viveros, M. (2016). La interseccionalidad: una aproximación situada a la dominación. En *Debate Feminista*, 52, October, 1-17. [Disponible aquí](#)

## Créditos

utores: Christian Camilo Díaz-Barrios y Julio Cabrera.

Cómo citar este texto:

Díaz-Barrios, Christian; Cabrera, Julio. (2023). Clase Nro 2: La dimensión epistemológica (segunda parte): visiones críticas de la ciencia, interseccionalidad y sus relaciones con la enseñanza de las Ciencias Naturales. Módulo, Un enfoque para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Actualización Académica en Nuevas perspectivas para la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias, INFoD. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons

[Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0](#)



## Módulo 2: Enfoque para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales

# Clase 3. La dimensión pedagógica: sujetos, territorios, realidades y contextos en la enseñanza de las Ciencias Naturales<sup>2</sup>

## Introducción

¡Les damos la bienvenida a la Clase 3! Hasta este momento reflexionamos acerca de algunos de los núcleos de la dimensión epistemológica en la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. En esta clase queremos compartir con ustedes aportes que nos permitan repensar nuestro quehacer desde los contextos y las realidades de los territorios en donde desarrollamos nuestras prácticas educativas y, desde allí, configurar algunas de las finalidades de la enseñanza de las Ciencias Naturales en los marcos de la interculturalidad.

## ¿Para qué enseñamos Ciencias Naturales?

En nuestras tareas cotidianas, al preparar o dar una clase, seguramente alguna vez nos hemos preguntado: ¿Para qué enseño este contenido? ¿Qué sentidos puede tener aprenderlo por parte de las chicas y los chicos? ¿Cuáles son las particularidades de enseñarlo en una u otra escuela del país? Son preguntas que, de alguna manera, desafían en muchas ocasiones nuestra labor educativa: considerar el *para qué enseñamos* constituye una parte de nuestro quehacer. Sabemos que estas preguntas trascienden a todas las áreas que conforman los ámbitos de enseñanza, sin embargo, las vamos a situar en relación con los contenidos de las Ciencias Naturales en el nivel primario: ¿Para qué y con qué sentidos enseñamos Ciencias Naturales en las escuelas primarias del país?

Las respuestas a estas preguntas pueden ser múltiples, y se configuran en relación con los saberes y experiencias que hemos construido en nuestro recorrido personal, social y educativo. Muchas veces las asociamos con lo que esperamos que las y los estudiantes aprendan con relación al currículo; con lo que nosotras mismas y nosotros mismos aprendimos en la escuela como estudiantes; con lo

<sup>2</sup> Los contenidos, reflexiones y perspectivas presentadas en esta clase recuperan, revisan, amplían y profundizan el marco teórico elaborado durante los procesos y experiencias de escritura de materiales, acompañamiento y asistencia técnica a las jurisdicciones, que transitamos durante los años de pandemia (2020-2021) como integrantes del equipo del área de Ciencias Naturales de la Dirección Nacional de Educación Primaria (DNEP).

que vemos en los libros de texto o en los medios de comunicación; con nuestras propias expectativas y posicionamientos; o bien, con lo que consideramos que espera la sociedad que enseñemos (con todo lo amplia que pueda llegar ser esta expectativa).

En el recorrido de esta clase vamos a ofrecer algunos caminos para reflexionar y repensar este “para qué enseñamos Ciencias Naturales en las escuelas primarias”, retomando marcos de la investigación didáctica y situando las preguntas y las respuestas en nuestros lugares y territorios, con las particularidades que allí adquieren. Entendemos que no es posible configurar respuestas genéricas, únicas y verdaderas, sino que buscamos dimensionarlas, entre otras cosas, con relación a los contextos en los cuales enseñamos y a nuestros posicionamientos políticos como docentes.



#### **Antes de avanzar, una actividad para reflexionar:**

Si una estudiante de primaria nos pregunta: “¿Por qué nos están enseñando Ciencias Naturales?”. ¿Qué le responderían ustedes?

- Piensen por lo menos 3 razones con las que podrían contestar a la estudiante por las que consideran que es necesario enseñarles Ciencias Naturales.

## **Las finalidades de la enseñanza de las Ciencias Naturales**

Uno de los aspectos que resultan relevantes a la hora de pensar las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel primario tiene que ver con la definición de las metas educativas, o dicho otro modo, de las finalidades de la enseñanza.



En diversos ejercicios que hemos realizado con estudiantes en espacios de formación docente de los que participamos, se mencionan diversas finalidades del por qué consideran que se debe enseñar, o bien aprender, Ciencias Naturales. Entre ellas están:

- Para que las niñas y los niños se preparen con conocimientos básicos de Ciencias Naturales para el secundario;
- para promover el pensamiento crítico (los contenidos científicos, por sí mismos, fomentan este tipo de pensamiento);
- para que puedan tomar posición sobre aspectos científicos y tecnológicos, de interés público y social;
- para que las niñas y los niños puedan comprender el mundo que las y los rodea( su entorno cotidiano);

- para que puedan conocer e identificar las partes del cuerpo humano, la clasificación de las plantas y animales, las propiedades de los materiales y los restantes contenidos de la ciencia escolar;
- para que piensen y desarrollen acciones de cuidado del ambiente;
- otorgar herramientas para que puedan ser científicas o científicos en un futuro;
- para formar a las niñas y los niños como ciudadanas y ciudadanos (la construcción y el ejercicio de ciudadanía requiere formación en aspectos científicos y tecnológicos);
- para mejorar la formación necesaria para acceder a puestos de trabajo (industrias, empresas, oficios).

¿Se encuentran aquí algunas de las razones que pensaron en el ejercicio anterior?

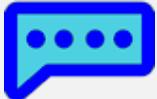
Como puede verse, las respuestas suelen estar relacionadas tanto a lo que se considera deben *aprender* las y los estudiantes, como a lo que deberían *enseñar* las y los docentes respecto de su actividad. También podrán anticipar que las finalidades son mucho más amplias que las que citamos en el anterior recuadro. Esta variedad en las finalidades de la enseñanza de las Ciencias Naturales ha motivado a que desde las investigaciones en didáctica de las ciencias, se las organice y clasifique de diversas maneras. Uno de estos intentos es el que desarrolló el investigador español Acevedo-Díaz (2004), quién las categoriza del siguiente modo:



Cuadro 1. Finalidades de la educación científica (basado en Acevedo-Díaz, 2004).

Según este autor, exceptuando a la finalidad de preparar para el nivel educativo siguiente (finalidad propedéutica), las restantes finalidades son consideradas más democráticas, diversas y cercanas a la noción de alfabetización científica y tecnológica.

### Antes de avanzar, una actividad para reflexionar:



Según la categorización de Acevedo-Díaz (2004), ¿cómo clasificarían las finalidades de la enseñanza de las ciencias que escribieron en la actividad inicial? ¿Qué otras incluirían?

## Finalidad propedéutica

Históricamente, las prácticas de enseñanza en el área han estado orientadas por lo que algunas autoras y algunos autores denominan *finalidad propedéutica*, esto es, una enseñanza de las Ciencias Naturales centrada en la transmisión de contenidos científicos como preparación para los niveles superiores de escolaridad o carreras científicas. Acevedo-Díaz (2004) relata una experiencia que da cuenta de uno de los modos en que dicha finalidad se plasmaba en sus prácticas docentes:



"Allá por los años setenta, cuando me iniciaba en la docencia como profesor de física y química de bachillerato, a veces algún alumno preguntaba con bastante sinceridad para qué servían aquellos conocimientos que impartía en el aula de ciencias. Cuando agotaba el repertorio de justificaciones prácticas o, quizás con más frecuencia, académicas –o si no tenía del todo claro qué decirle–, la respuesta indefectiblemente era: 'ya lo verás más adelante o en los próximos cursos'. No era ésta una respuesta cínica ni tampoco la de un profesor indocumentado, sino que implícitamente estaba reflejando una concepción de la finalidad de la enseñanza de las ciencias que, en esa época –¿sólo entonces?–, era dominante y casi incuestionable" (p. 3).

De acuerdo con la interpretación del autor, la problemática planteada respondía a que las prácticas de enseñanza de las ciencias en la escuela estaban orientadas por una finalidad propedéutica, por lo tanto, estaban supeditados sus modos de enseñar a las exigencias de la formación universitaria. Asimismo, plantea:

"[...] esta finalidad de la enseñanza de las ciencias es claramente elitista y no responde a otras necesidades personales y sociales (Bybee, 1993), pues está dirigida a porcentajes de estudiantes que no superan habitualmente el 2%. La inmensa mayoría de los alumnos no siguen carreras científicas en la universidad y cada vez hay menos cursando los itinerarios científicos en el bachillerato, por lo que parece muy poco adecuado basar el currículo de ciencias casi exclusivamente en las necesidades de una minoría tan pequeña" (p. 4).

La finalidad propedéutica es considerada una de las más comunes en los ámbitos de enseñanza como lo han destacado las investigaciones de Banet (2010); Díaz-Barrios y Pabón (2009); y Furió *et al.* (2001), y la han detallado como parte de las finalidades expresadas por docentes, Lemke (2006); Acevedo-Díaz (2004); Martin (2002); Cordero y Mengascini (2013).

La primacía de esta finalidad tiene que ver no solo con nuestras miradas sobre la ciencia, los sujetos pedagógicos y la educación, sino también con cómo se organizan las sociedades, el papel que tiene la escuela en ellas y los posicionamientos políticos que asumimos como docentes.



Según los resultados de una investigación educativa realizada en Colombia (Díaz-Barrios, 2012), algunas y algunos docentes suelen relacionar la finalidad propedéutica con un conjunto de finalidades más amplio que la sola preparación para una carrera científica. En particular, una docente entrevistada en el marco de dicha investigación consideró que la enseñanza de las Ciencias Naturales tiene que ver con una responsabilidad social y una preocupación; para ella los contenidos básicos de Ciencias Naturales eran un instrumento fundamental para que las y los estudiantes, en el futuro, aprobaran los exámenes de ingreso a la universidad (en donde son evaluados este tipo de contenidos), y encontrasen allí salidas a la desigualdad social (más allá de que luego siguieran o no una carrera científica). Otras autoras y otros autores, problematizan este tipo de finalidades relacionadas con la propedéutica, en tanto condicionan la enseñanza (planes de estudios, métodos educativos, criterios de evaluación, distribución del tiempo, etcétera) a los criterios de la evaluación de otros niveles educativos y otras demandas sociales (es decir, enseñar para “salir bien” en las pruebas) (Bustamante, 2003).

En este marco, acordamos con las investigaciones que destacan que la enseñanza de las Ciencias Naturales no debe tener únicamente fines propedéuticos (Furió *et al.*, 2001; Martin, 2002; Acevedo-Díaz, 2004; Vásquez-Alonso, *et al.* 2005); en cambio, en concordancia con la política educativa actual, consideramos que debe ampliarse como derecho a todos los sectores poblacionales.



Destacamos como valiosa la apertura propuesta por Acevedo-Díaz (2004) en relación con las finalidades de la enseñanza de las Ciencias Naturales, a la vez que consideramos la necesidad de ir más allá de la mera alfabetización científica y tecnológica. Queremos pensar y situar las prácticas de enseñanza de manera que contribuyan a que las niñas y los niños del nivel primario puedan comprender y problematizar la compleja trama de relaciones sociales, contextos y realidades concretas en la que se tejen y construyen conocimientos acerca del mundo natural; como así también, dar cuenta del entramado territorial, cultural y comunitario en el que ellas y ellos se sitúan, fomentando las

posibilidades de intervención y transformación colectiva de sus propias realidades y contextos.

Consideramos vital reflexionar en los espacios de formación docente y en nuestra práctica cotidiana cuáles son esas finalidades que representan las diferentes corrientes educativas y los mismos currículos escolares, los posicionamientos ideológicos que implican y qué finalidades ponemos en práctica en nuestro ejercicio docente: ¿A qué tipo de sociedad contribuimos con nuestras prácticas? ¿Con cuál estamos comprometidas y comprometidos cuando enseñamos?



Como lo advierte Zemelman (2004): “La cuestión es resolver cómo poder traspasar los procesos de formación de quienes no van a ser especialistas en química, biología o en física, sino simplemente que quieren ser ciudadanos pensantes, individuos con conciencia de las circunstancias de la sociedad en que están viviendo” (p. 101).

## La enseñanza de las Ciencias Naturales: realidades y territorios

Como ya venimos trabajando, la reflexión acerca del *para qué* enseñamos Ciencias Naturales es una invitación a preguntarnos acerca del papel de la escuela, de nuestra práctica, y de las Ciencias Naturales que enseñamos. A partir de lo que hablamos en el apartado anterior, pudieron haberse sumado algunas interrogantes: ¿quién y cómo se define ese para qué? ¿En el marco de qué contextos y con relación a qué intereses se desarrolla ese para qué? ¿Ese *para qué* es igual en cualquier espacio o lugar? Si bien no vamos a desarrollar con amplitud estos puntos, partimos de considerar que para acercarnos a algunas respuestas debemos volver sobre una idea que ya trabajamos: la naturaleza política de la educación. Esto es, ubicar la lectura de las finalidades en el conjunto de relaciones de poder en que la educación y la ciencia se inscriben; en el reconocimiento de los conflictos y las posibilidades que se presentan en las realidades y territorios en donde desarrollamos nuestra labor; y en los posicionamientos que asumimos como docentes con relación a las finalidades de la enseñanza en las realidades que habitamos.

En este sentido, se viene resaltando el papel que han jugado organismos y fundaciones nacionales e internacionales ligadas a diversas instituciones en la definición de ese *para qué* (como el Banco Mundial, la OCDE, el Banco Interamericano de Desarrollo o a corporaciones empresariales e industriales) (Bustamante, 2003; Contreras, 2004; Orozco, 2004; Díaz-Barrios y Pabón, 2010; Díaz-

Barrios, 2012) y que han impulsado programas y proyectos que promueven la vinculación entre educación en ciencias e intereses de mercado. Como lo plantea Barton (2001) con relación a la educación científica y el capitalismo en Estados Unidos:



“[...] la educación científica se ha convertido más en presentar a los estudiantes la ciencia que necesitan para encajar en la sociedad que en educar a los estudiantes sobre cómo pueden producir, usar y criticar la ciencia para trabajar con la sociedad y transformarla”. (p. 848)

“[...] Me preocupa que la educación científica no haya incorporado las necesidades o preocupaciones de los niños en situación de pobreza y de los niños de distintas etnias, razas, y orígenes de minorías lingüísticas. Estas ‘brechas’ se pueden ver en las pruebas de alto impacto [exámenes de clasificación académica], planes de estudios y prácticas escolares diarias. También me preocupa que la ciencia, como cultura y práctica, se haya desarrollado a lo largo de líneas elitistas, lo que ha dado como resultado una base de conocimiento y una práctica cultural que refleja a quienes ya están en el poder y utiliza los ideales inalcanzables de verdad y objetividad para ocultar su enfoque singular” (p. 852).

Reconocemos las distancias que existen entre la realidad estadounidense y la nuestra. No obstante, lo que queremos llamar la atención con lo que nos describe Barton (2001), es que esas finalidades de la educación en Ciencias Naturales son un espacio de disputa, en donde las ideologías y las prácticas de poder y dominación también tienen lugar (no es sólo en el terreno de lo político partidario donde aparecen, como lo vimos la clase anterior); un espacio en donde el sistema social y económico hegemónico pone sus cartas a veces de manera más explícita, a veces menos: promoviendo privilegiar ciertos saberes, ciertos enfoques, ciertas metodologías y excluyendo así determinados saberes, invisibilizando prácticas y negando comunidades. Como docentes indefectiblemente nos encontramos en este entramado de relaciones e intereses, los cuales cobran diferentes significados en los espacios en donde desarrollamos nuestra labor educativa, las instituciones y en concordancia con nuestros posicionamientos políticos e ideológicos.



En los recursos que usan en sus clases, ¿han reconocido intereses corporativos (empresariales o industriales) o de las comunidades subalternizadas (pueblos indígenas, campesinos, afrodescendientes o de barrios populares)? ¿De qué manera se presentan, suelen ser explícitos o implícitos? Por ejemplo, al abordar problemáticas ambientales, ¿de qué manera se presentan? ¿Se da lugar a los conflictos o los intereses en tensión?

Lo que queremos decir es que una parte fundamental de nuestra enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias tiene que ver con asumir una posición política frente a las finalidades de nuestro quehacer y la relación con la realidad de los territorios en donde vivimos: con qué sueños y realidades nos comprometemos, qué conflictos reconocemos en el entramado social, cultural, económico que habitamos, y de qué manera los abordamos en el aula.



En este fragmento Paulo Freire nos invita a reflexionar acerca de la vinculación entre la enseñanza y las problemáticas territoriales atravesadas por la clase social:

“¿Por qué no aprovechar la experiencia que tienen los estudiantes al vivir en áreas de la ciudad descuidadas por el poder público para discutir, por ejemplo, la polución de los riachuelos y arroyos y los bajos niveles de bienestar de las poblaciones; los basurales y los riesgos que tienen para la salud de las personas? ¿Por qué no hay basurales en el corazón de los barrios ricos y aún en los de clase media de los centros urbanos? [...] ¿Por qué no discutir con los alumnos la realidad concreta a la que hay que asociar la materia cuyo contenido se enseña, la realidad agresiva en que la violencia es la constante y la convivencia de las personas es mucho mayor con la muerte que con la vida? ¿Por qué no establecer una “intimidad” necesaria entre los saberes curriculares fundamentales para los alumnos y la experiencia social que ellos tienen como individuos?” (Freire, 2010, p. 30).

¿Qué lectura o interpretación hacen ustedes de este fragmento? ¿Con qué contenidos de la ciencia escolar de nuestros diseños curriculares jurisdiccionales podríamos abordar y desarrollar estas preguntas?

Sabemos también que no todos los territorios del país presentan las mismas realidades, ni las mismas problemáticas, ni somos los mismos sujetos pedagógicos (docentes y estudiantes). Por eso mismo, desde nuestro enfoque consideramos que la enseñanza de las Ciencias Naturales se dimensiona cuando se territorializa; cuando se configuran los contenidos de la ciencia escolar en las realidades y particularidades de cada escuela; cuando se comprende que la transformación de las realidades se enmarca en acciones colectivas, reconociendo los límites de nuestro quehacer, pero también las posibilidades que tenemos (Pabón y Díaz-Barrios, 2009), porque como mencionara Freire (2001) “cambiar el mundo es tan difícil como posible” (p. 49-50).



En la siguiente entrevista el pedagogo brasileño [Paulo Freire](#) comentaba algunas perspectivas sobre lo que significa aprender, el papel de la ciencia y algunos elementos del carácter político de la educación. Les invitamos a verlo reflexionando sobre los vínculos que podemos establecer entre sus menciones y las prácticas educativas.



En este sentido, tomamos distancia tanto de los enfoques que promueven prácticas pedagógicas universales y descontextualizadas histórica y territorialmente, como de las posiciones activistas que consideran que basta enunciar una realidad para cambiarla, o que dejan de lado los acuerdos colectivos e institucionales de enseñanza de los contenidos de la ciencia escolar.



#### Territorios

El territorio tiene muchas acepciones y se consideran diversas tipologías. Desde nuestra perspectiva los territorios, siguiendo algunas de los aportes de los geógrafos brasileños Fernandes (2008) y Santos (2007), son los espacios materiales (geográficos y políticos) e inmateriales (simbólicos) creados por las comunidades y pueblos, en donde se desarrollan sus vivencias y sus sentires, sus historias y sueños, se despliega su cultura y el conjunto de sus relaciones sociales.

Desde nuestra perspectiva consideramos que las clases de Ciencias Naturales son espacios potentes para dialogar las realidades de nuestros territorios. Sabemos también que muchas y muchos de ustedes llevan a cabo diariamente en las escuelas del país esta tarea reconociendo a las niñas y los niños como sujetos de derechos, con saberes y experiencias válidos para ser reconocidos en el aula; estableciendo puentes entre los contenidos de la ciencia escolar y las realidades territoriales; y desarrollando acciones colectivas e institucionales que construyen alternativas para las diversas lecturas o interpretaciones del mundo que podemos promover desde nuestras aulas.

### Sujetos e interculturalidad en la enseñanza de las Ciencias Naturales

Partiendo de algunos postulados ya esbozados en la clase anterior, reconocemos que la diversidad sociocultural (y, en algunos casos, también lingüística) es un elemento constitutivo de nuestras

prácticas, puesto que múltiples saberes y experiencias sociales y culturales pueblan los territorios del país y confluyen en nuestras escuelas primarias. Desde allí es que consideramos la necesidad de repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales desde un paradigma intercultural.

En este sentido, cabe recordar que a partir del siglo XIX, durante la conformación de los Estados nacionales en Latinoamérica (y, particularmente, en Argentina), la homogeneización fue una de las metas y tareas de los sistemas educativos que, sobre la base de una identidad eurocentrada (blanca y racista, patriarcal, influida por tradiciones religiosas -como el cristianismo- y del positivismo decimonónico), persiguió e invisibilizó las culturas originarias, formas de ver y construir conocimientos de diversos pueblos y comunidades que han hecho parte del territorio nacional (pueblos indígenas y afrodescendientes, principalmente). En contraposición con estos intentos homogeneizadores, en ese período se desarrollaron luchas y resistencias, no solo de pueblos indígenas, sino también de algunas pensadoras y algunos pensadores latinoamericanos clave, como es el caso de Simón Rodríguez y José Martí. Siguiendo estas huellas, consideramos que la diversidad y la heterogeneidad es constitutiva de nuestros sistemas educativos y de nuestras escuelas primarias y, antes que verlas como una problemática a resolver, las entendemos en su conflictividad con los marcos epistémicos y pedagógicos hegemónicos y en su potencialidad para el cambio y la transformación desde marcos colectivos y comunitarios. Esta dimensión implica, dentro de otras cosas, problematizar la cultura dominante que, para nuestra área, toma en cuenta las características que hemos detallado del conocimiento científico, en su carácter hegemónico.



A propósito de esta mención ¿Qué características del conocimiento científico que hemos visto hasta ahora consideran ustedes que lo ubican como parte de una cultura hegemónica?

Esta perspectiva intercultural que sostengamos se distancia de los enfoques multiculturales que, sobre la base del liberalismo político, conciben que basta con enunciar que existe diversidad cultural para que se dé una cierta garantía de derechos (Walsh, 2009). Dicho de otro modo, los enfoques multiculturales retoman la idea de una cierta tolerancia cultural, a la vez que niegan los conflictos culturales, y las relaciones de dominación y los intentos de transformación, proponiendo la inclusión de los grupos considerados diferentes (por ejemplo, cuando en campañas comerciales se suman para una imagen personas de diferentes pueblos: indígenas, afrodescendientes, asiáticas o de diversas clases sociales, o de diversos géneros, etcétera, proyectando una supuesta armonía).



Para ampliar las ideas en torno a los debates entre multiculturalidad e interculturalidad, las y los invitamos a leer opcionalmente el texto [Interculturalidad, conocimientos y decolonialidad de Catherine Walsh \(2005\)](#)

Así, asumir un enfoque multicultural en nuestra área, implicaría enunciar e incluir, sin ningún tipo de problematización o conflictividad, otras formas de comprender el mundo (además del científico); situar la existencia de pueblos y comunidades indígenas en el pasado (como si las mismas no existieran actualmente, como si hubieran desaparecido o se hubieran extinguido), con experiencias y saberes precientíficos sobre los fenómenos del mundo natural; asumir que las y los estudiantes llegan con saberes y experiencias previas a la escuela, pero que estas deben problematizarse y transformarse en (o ascender hacia) el conocimiento científico. Es decir, un reconocimiento solamente declarativo y políticamente correcto que sigue ponderando una cultura sobre otra y obviando el complejo entramado de relaciones de poder, negando la historia e invisibilizando la presencia activa y actual de estos saberes y experiencias en nuestras sociedades y escuelas.



“Así, lo que propone el enfoque de la interculturalidad es una interacción que comience por asumir la existencia de profundas asimetrías sociales, a la vez que apunte a su superación. Es por esto que la interculturalidad, más que la descripción del contexto o situación, constituye un proceso o un proyecto. Un proceso que busca generar estrategias que favorezcan la interrelación de diferentes prácticas, formas de construir conocimiento sobre el mundo y representaciones culturales al mismo tiempo que desafíen la homogeneidad, la invisibilización y la hegemonía cultural. Por eso, no reside solamente en las poblaciones indígenas sino en todos los sectores que componen una sociedad.” (Ministerio de Educación de la Nación, 2021, p. 41).

La interculturalidad entendida, entonces, como proceso y proyecto nos permite reconocer que nuestras prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales no solo se desarrollan en diversos territorios, sino que también se configuran en la relación entre distintos sujetos pedagógicos (docentes y estudiantes) que comparten una diversidad de experiencias y saberes que hacen a nuestras prácticas sociales y culturales. En este sentido, consideramos relevante remarcar dos aristas: por un lado, que la heterogeneidad cultural no es solamente de las y los estudiantes sino también nuestra, como maestras y maestros, atendiendo a las diferentes pertenencias sociales y culturales (por ejemplo, de clase social, de territorio geográfico, de género, sexualidades, etcétera).



En este sentido, resaltamos dos aspectos que nos parecen relevantes: por una parte, reconocemos que la diversidad sociocultural no atiende sólo la pertenencia a un pueblo, sino también a las distintas prácticas y costumbres entre grupos sociales que generan pertenencias y construcciones culturales particulares; por otra parte, consideramos la necesidad de problematizar aquellas concepciones que relacionan lo étnico (etnobotánica, etnoconocimientos, etcétera), exclusivamente, con todo aquello que no pertenezca a la cultura occidental. Por el contrario, asumimos que la identidad cultural occidental también es étnica.



Seguramente habrán notado que cuando hablamos de las instituciones escolares del nivel primario nos referimos a ellas en plural: escuelas primarias. Esta referencia la asumimos entendiendo la importancia de reconocer esta heterogeneidad territorial y la multiplicidad de contextos que enriquecen las prácticas educativas en nuestro país.

Consideramos que desde la enseñanza de las Ciencias Naturales, este conjunto de supuestos también implican la necesidad de visibilizar críticamente aquellos conocimientos y culturas hegemónicas, reconocer la existencia de otros conocimientos subalternizados y presentes en nuestras sociedades y escuelas, y promover intercambios que permitan interpretaciones de las realidades sobre la base de diálogos y acciones democráticas y comunitarias.

En función de lo expuesto, comprendemos que docentes y estudiantes, como sujetos pedagógicos, producimos conocimientos, poniendo en juego en el aula recorridos diversos, racionalidades y sentires diferentes, y variados saberes y maneras de enseñar y de aprender, entre otras singularidades que demandan éticamente el reconocimiento de su validez epistemológica, pedagógica y didáctica por parte de las y los docentes, a la vez que abren la posibilidad de poblar de sentidos, lecturas e interpretaciones al mundo natural, y brindan oportunidades para dotar de significatividad a las prácticas educativas en el área y en el nivel.



Quisiéramos compartirles un conjunto de pistas o pautas para abordar los contenidos, y las formas de presentarlos en los recursos y materiales que usamos en las aulas, desde una perspectiva intercultural:

- “Evitar que la presentación de los contenidos refleje una sociedad homogénea, monocultural y “blanca” (ya que en esta acción, se subsumen las distintas culturas bajo la cultura dominante);
- expresar un equilibrio entre diferencias y semejanzas entre las culturas (en muchas ocasiones, se suele hacer hincapié en las diferencias culturales y en este acto se hace una jerarquización de las características culturales, adjudicándose



una posición desventajosa a las culturas subalternas);

- eludir la exaltación de la naturaleza exótica o extraña de las otras y los otros;
- rehuir de las representaciones estereotipadas, esquemáticas y fijas;
- sospechar de la representación positiva de un nosotras y nosotros “blanco” (con avances tecnológicos, organización, democracia, etc.) en contraposición a las otras y los otros (expresados como personas pasivas y carentes);
- evitar el relato acerca de las poblaciones indígenas y afrodescendientes como temas únicamente del pasado; fomentar que la voz de los diversos grupos sociales sea dicha por ellos mismos (y no relatadas por una otra o un otro que no pertenece a su cultura);
- presuponer un estudiantado diverso culturalmente (y no exclusivamente blanco, cis heterosexual que reflexiona sobre las otras y los otros como si estos no formaran parte del estudiantado)” (Ministerio de Educación Nacional, 2021, págs. 50-51).



Estas recomendaciones aparecen en el texto [Interculturalidad](#), editado recientemente por el Ministerio de Educación de la Nación (2021). A propósito, les recomendamos la lectura completa de este material.

Nuestro desafío en este sentido sigue siendo dar cuenta de la diversidad de conocimientos que pueblan nuestras aulas, incluyendo los saberes y experiencias de mundo de los pueblos y comunidades que conforman nuestros territorios. Y aquí queremos hacer una mención particular: cuando hablamos de interculturalidad, incluimos los importantes desarrollos de saberes y experiencias de los pueblos indígenas de nuestra región, pero no circunscribimos únicamente la mirada intercultural aquí. Como lo mencionamos antes, las prácticas culturales de los distintos grupos sociales tienen que ver también con su lugar geográfico (la diversidad cultural de las niñas y los niños que asisten a una escuela del Chaco, Mendoza o Tierra del Fuego, o las que se dan entre una escuela rural de provincia de Buenos Aires y una urbana de Ciudad Autónoma de Buenos Aires); con la pertenencia de clase social de las y los estudiantes (por ejemplo, de las culturas campesinas, populares o de élite social o económica que se pueden presentar en una misma escuela o en una misma población en diferentes escuelas); o en función de las construcciones culturales de los géneros y las sexualidades de las niñas y los niños (identidades, roles, mandatos y libertades), etcétera. Por eso afirmamos que la diversidad es constitutiva del sistema educativo, pues las aulas están pobladas con múltiples historias sociales y construcciones culturales.

## A modo de cierre

En este recorrido, por algunos postulados de la dimensión pedagógica, queremos entonces resaltar la importancia de que como maestras y maestros reconozcamos y problematizemos el carácter político de la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias, pues nos permite, entre otras cosas, realizar una mirada crítica de las finalidades educativas y posicionarnos frente a ellas. A su vez, dimensionar territorialmente nuestra enseñanza, asumiendo una perspectiva intercultural que ponga en diálogo los diversos saberes y experiencias de las comunidades y pueblos que conforman nuestros territorios y, a su vez, problematizando las condiciones de desigualdad social, cultural, epistemológica y pedagógica en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Sabemos que los materiales abordan propuestas específicas de enseñanza de las Ciencias Naturales con la perspectiva intercultural son escasos (Cucalón, Cordero y Dumrauf, 2017), de ahí que una apuesta de este espacio radica en que como colectivo docente podamos compartir nuestras experiencias interculturales y así, en el pasamano, enriquecer nuestras prácticas con los saberes y experiencias de otras y otros docentes del país.

Por último, reconociendo la heterogeneidad y diversidad constitutiva de nuestro sistema educativo, destacamos los límites y potencialidades de abordar la enseñanza de las ciencias comprometida con las realidades de las comunidades en donde desarrollamos nuestra tarea, con miras a construir conocimientos, significando los múltiples, variopintos y ricos caminos de enseñar Ciencias Naturales en las escuelas primarias de nuestro país.

En la próxima clase, última de este módulo, recorreremos la dimensión didáctica del enfoque, presentando un panorama histórico y actual de nuestra área de trabajo en el nivel primario y planteando algunos aportes didácticos en diálogo con los postulados epistemológicos y pedagógicos que hemos ofrecido en las primeras clases.

## Material de lectura y audiovisual

Acevedo Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 1, Nº 1, pp. 3-15.  
[Disponible aquí](#)

Cordero, S; Mengascini, A. (2013). ¿Para qué educar en ciencias naturales, ambiente y salud hoy en Argentina? Archivos de Ciencias de la Educación, 7 (7), 1-19. En *Memoria Académica*. [Disponible aquí](#)

Díaz-Barrios, C.; Cabrera, J. (2022). Anexo de Clase 3 - Para pensar otros saberes y lenguajes en la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Curso, Un enfoque para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. Disponible aquí

Ministerio de Educación de la Nación. (2021). Interculturalidad - 2a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Pabón, I., Díaz-Barrios, C. (2006). (Capítulo de memoria – resumen). La enseñanza de la Biología un camino hacia la construcción de un sujeto político, un primer paso. VII Simposio sobre la Enseñanza de las Ciencias en la Educación Básica y Media. P. 15. [Disponible aquí](#)

RedAlforjaNet (s.f.). Constructor de sueños Paulo Freire parte I. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Walsh, C. (2005). Interculturalidad, conocimientos y decolonialidad. En Revista *Signo y Pensamiento*, (XXIV), 46, (enero-junio), pp. 39-50. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. [Disponible aquí](#)

## Bibliografía de referencia

Acevedo-Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 1, Nº 1, pp. 3-15. [Disponible aquí](#)

Banet, E. (2010). Finalidades de la educación científica en educación secundaria: aportaciones de la investigación educativa y opinión de los profesores. En *Enseñanza de las Ciencias*, 28 (2), 199-214. [Disponible aquí](#)

Barton, A. (2001). Capitalism, Critical Pedagogy, and Urban Science Education: An Interview with Peter McLaren. En *Journal of research in science teaching* (38), 8, pp. 847-859. [Disponible aquí](#)

Bustamante, G. (2003). Estándares Curriculares: ¿inofensivos? *Educación y Cultura*, 63, 7-12. [Disponible aquí](#)

Contreras, M. (2004). Estándares educativos. Propuestas de apropiación y adecuación. Bogotá: Ediciones SEM.

Cordero, S; Mengascini, A. (2013). ¿Para qué educar en ciencias naturales, ambiente y salud hoy en Argentina?. Archivos de Ciencias de la Educación, 7 (7), 1-19. En *Memoria Académica*. [Disponible aquí](#)

Cucalón, P., Cordero, S. y Dumrauf, A. (2017). Interculturalidad y educación en ciencias naturales, ambiente y salud en la provincia de Buenos Aires. En: *XII Reunión de Antropología del Mercosur*, pp. 5046-5061. [Disponible aquí](#)

Díaz-Barrios, C. y Pabón, I. (2009). Concepciones de sujeto y ciencia desde el saber profesional del profesor en relación con los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales. Un estudio de caso. Trabajo de grado para la obtención del título de Licenciados en biología, Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.

Díaz-Barrios, C. y Pabón, I. (2010). Concepción ingenua de la política educativa: Los Estándares Básicos de Competencias como referencia en la planificación de las clases. Segundo Congreso Nacional de investigación en educación en ciencias y tecnología.

Díaz-Barrios, C. y Pabón, I. (2011) Artículo completo. Concepciones de ciencia de una profesora de Biología. Un estudio de caso. En *Revista Educyt* (3), pp 112-127.

Díaz-Barrios, C. (2012) Concepciones sobre la enseñanza de las ciencias, la naturaleza de la ciencia y el sujeto desde el saber profesional de una docente colombiana en relación con los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales: Un estudio de caso. Tesis de Maestría no publicada. Universidad de Extremadura, Badajoz, España.

Fernandes, B. (2008). Sobre la tipología de los territorios. [Disponible aquí](#)

Freire, P. (2001). Pedagogía de la Indignación. Madrid. Ediciones Morata.

Freire, P. (2010). Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra.

Furió, C., Vilches, a., Guisasola, J. y Romo, V. (2001). Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica? En *Enseñanza de las ciencias*, 19 (3), 365-376

Lemke, J. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. En *Enseñanza de las ciencias*, 24 (1), 5-12.

Martín, M. (2002). Enseñanza de las ciencias ¿Para qué? En *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1, (2), 57-63.

Ministerio de Educación de la Nación. (2021). Interculturalidad - 2a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.

Orozco, J. (2004). Estándares, enseñanza de las ciencias y control político del saber. En Revista *nodos y nudos*, 2, (17), 4-15.

Pabón, I y Díaz-Barrios, C. (2009). El sujeto político desde la enseñanza de la biología. En *Revista Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, España pp. 2575-2578. [Disponible aquí](#)

Pabón, I., Díaz-Barrios, C. (2006). *La enseñanza de la Biología un camino hacia la construcción de un sujeto político, un primer paso*. VII Simposio sobre la Enseñanza de las Ciencias en la Educación Básica y Media. P. 15. [Disponible aquí](#)

RedAlforjaNet (s.f.). Constructor de sueños Paulo Freire parte I. [Disponible aquí](#)

Santos, M. (2007). O dinheiro e o território. En Santos, M. Becker, B.; Silva, C.; et al. *Território, territórios: ensaios sobre o ordenamento territorial*. São Paulo: DPA Editora.

Vázquez-Alonso, A., Acevedo-Díaz, J. y Manassero, M. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. En *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4 (2).

Walsh, C. (2009). Interculturalidad, estado, sociedad. Luchas (de)coloniales de nuestra época. Quito: Abya-Yala.

Zemelman, H. (2004). En torno de la potenciación del sujeto como constructor de la historia. En Laverde, M., Zuleta, M. y DAZA, G. (Eds.) *Debates sobre el sujeto, perspectivas contemporáneas*. (pp. 91-104) Universidad Central. Siglo XXI editores.

## Créditos

Autores: Christian Camilo Díaz-Barrios y Julio Cabrera.

Cómo citar este texto:

Díaz-Barrios, Christian; Cabrera, Julio. (2023). Clase Nro 3: La dimensión pedagógica: sujetos, territorios, realidades y contextos en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Módulo, Un enfoque para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Actualización Académica en Nuevas perspectivas para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuelas primarias, INFoD. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons

[Atribución-NoComercial-CompartirlGual 3.0](#)



## Módulo 2: Enfoque para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales

# Clase 4. La dimensión didáctica: recorrido histórico, panorama actual y aportes para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias<sup>3</sup>

## Introducción

¡Les damos la bienvenida a la clase 4, la última del módulo! En las clases anteriores realizamos un recorrido por algunos postulados epistemológicos y pedagógicos de cara a la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. En esta clase nos proponemos repensar nuestras prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales desde una perspectiva didáctica contextualizada y situada en nuestro nivel y región. En este sentido, realizamos un recorrido histórico por distintos momentos o etapas de la enseñanza de las Ciencias Naturales; presentamos brevemente la evolución o desarrollo histórico de la didáctica de las ciencias como disciplina; planteamos el panorama actual de la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias, mostrando la diversidad de enfoques didácticos que encontramos en los territorios; y sumamos nuestras contribuciones y posicionamientos didácticos para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel.

## Enfoques y prácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias: un recorrido histórico

En su texto *Hablar, escribir y leer Ciencias Naturales* (2014), Hilda Weissmann -en colaboración con Claudia Serafini-, define cuatro grandes etapas históricas de la enseñanza de las Ciencias Naturales en nuestro país, comenzando por los años 50 y 60, y poniendo especial atención en el nivel primario. En ese sentido, presenta “la secuencia de enfoques y estrategias que a lo largo de los últimos 60 años impregnaron las prácticas docentes, los textos de didáctica de las ciencias, los materiales de apoyo para alumnos y maestros, las propuestas de los diseños curriculares (...)" (p. 7).

<sup>3</sup> Los contenidos, reflexiones y perspectivas presentadas en esta clase recuperan, revisan, amplían y profundizan el marco teórico elaborado durante los procesos y experiencias de escritura de materiales, acompañamiento y asistencia técnica a las jurisdicciones, que transitamos durante los años de pandemia (2020-2021) como integrantes del equipo del área de Ciencias Naturales de la Dirección Nacional de Educación Primaria (DNEP).

La autora sostiene que ese recorrido es muy diverso en cuanto a enfoques y prácticas. “Parte de esta diversidad –al menos en nuestro país– está relacionada con la particularidad de cada nivel educativo y, muy especialmente, con la heterogeneidad de los docentes respecto de sus conocimientos y competencias, con el grado de compromiso profesional y el tipo de vínculos que los equipos docentes establecen en cada escuela” (p. 7).

En el siguiente cuadro resumimos las cuatro etapas que describe Weissmann (2014), destacando sus principales características:

<b>ETAPAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES</b>	
<b>Etapa</b>	<b>Rasgos generales de cada etapa</b>
<b>Primera etapa</b> <i>Fines de los años '50 e inicios de los '60</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>“La enseñanza se apoyaba, fundamentalmente, en estrategias basadas en un modelo de enseñanza verbalista, memorístico y repetitivo, centrado en la transmisión de conocimientos ordenados de acuerdo con lo que se entendía era la lógica de la disciplina. Solo en ocasiones eran ratificados por la mostración de algún experimento, a menudo realizado por el docente, con el propósito de proporcionar evidencias empíricas que los reforzaran” (p. 8).</li> <li>En este período, también se produjo una notable influencia de algunas experiencias innovadoras: el proyecto de la Escuela Serena en Rosario (1935-1950) de las hermanas Olga y Leticia Cossettini; y las prácticas de carácter experimental y activista impulsadas por algunas publicaciones específicas, como el Manual de la UNESCO para la Enseñanza de las Ciencias (1959).</li> </ul>
<b>Segunda etapa</b> <i>Años '60 y '70</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La enseñanza de las Ciencias Naturales recibió influencias de proyectos internacionales orientados a promover prácticas de enseñanza experimentales, basadas en la idea de un método científico y en el aprendizaje activo. “En consecuencia, los planes de estudio se centraron en el aprendizaje de un extenso repertorio de habilidades y procedimientos científicos, instrumentos considerados como imprescindibles para comprender el mundo natural” (p. 9).</li> <li>“Este modelo de enseñanza se denominó método del descubrimiento, ya que intentaba que el alumno, a la manera del científico, produjera su propio</li> </ul>

	<p>conocimiento en lugar de recibirlo ya elaborado” (p. 10).</p>
<b>Tercera etapa</b> <i>Fines de los años '70 y años '80</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La enseñanza de las Ciencias Naturales recibió la influencia no sólo de las críticas al método por descubrimiento (el cual tuvo escasa repercusión en nuestro país), sino también del desarrollo de investigaciones sobre el papel de los llamados preconceptos o teorías alternativas en el aprendizaje.</li> <li>• “Simultáneamente, crecía y se afianzaba una reflexión teórica que abarcó temáticas como: el modelo constructivista del aprendizaje, la idea de conflicto cognitivo y sociocognitivo, el cambio conceptual, el aprendizaje significativo opuesto al memorístico y las críticas a los enfoques inductivistas y al hecho de haber asimilado el concepto de ‘actividad’ al de ‘acción efectiva’” (p. 10).</li> <li>• Surgieron nuevas propuestas y enfoques epistemológicos, como el movimiento Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS).</li> </ul>
<b>Cuarta etapa</b> <i>Años '90 en adelante</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Efectivamente, el enfoque constructivista del aprendizaje llegó a las escuelas en la década de los ‘90 de la mano de los primeros diseños curriculares de la democracia y de los programas de formación permanente: cursos, talleres, asesoramientos. En relación con la enseñanza de las ciencias naturales, uno de los principales aportes durante ese período fue ayudar a reconocer la diferencia entre el conocimiento que construimos sobre el mundo natural a partir de la interacción con los objetos y fenómenos del entorno, y la ciencia que se enseña en la escuela y la ciencia de los científicos” (p. 11).</li> <li>• Asimismo, surgen nuevos enfoques. Algunos de ellos se relacionan con la necesidad de iniciar a las y los estudiantes en el discurso científico: este marco se denomina, comúnmente, “hablar ciencia”.</li> </ul>

Es importante resaltar que las etapas son una categoría de análisis que permite ubicar un momento histórico y resaltar sus principales tendencias. Por tal razón, los enfoques y prácticas descritas no desaparecieron con un cambio de década o de etapa. Algunas de las características de estos enfoques persisten y perviven en una cierta amalgama en espacios de formación docente, en las

producciones editoriales, en las investigaciones didácticas y algunas veces en nuestras propias concepciones acerca del cómo enseñar.



Les proponemos que escuchen la [entrevista a Hilda Weissmann](#) (por Julio Cabrera, para Sintonía educar, 2018) en donde podemos profundizar el recorrido histórico que resumimos en el cuadro.



¿Reconocen la influencia de algunos de los enfoques, estrategias o perspectivas descritas por Weissmann (2014) en sus prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales? ¿En qué aspectos la identifica?



Les recomendamos escuchar la [entrevista a Esteban Dicovskiy](#) (por Julio Cabrera, para Sintonía Educar, 2018), docente de primaria y profesor con amplia experiencia de formación en profesorados. En la entrevista relata una experiencia relacionada con las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias y la formación de maestras y maestros en el área.





## Acerca del surgimiento y consolidación de la Didáctica de las Ciencias Naturales como disciplina específica

Como mencionamos, la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias se fue reconfigurando a partir de la recepción y reapropiación de ciertas perspectivas constructivistas desarrolladas en el campo de la didáctica hacia los años 80 y 90. En parte, esto se debió a la consolidación y expansión de los conocimientos y marcos teóricos producidos por la investigación en la didáctica de las ciencias.

Cabe señalar que, frecuentemente, la didáctica específica de las Ciencias Naturales fue concebida “en relación de dependencia con otros campos disciplinares, tales como las propias ciencias naturales, la pedagogía, o la psicología educativa”, o bien “como un campo interdisciplinario (por ejemplo, Peme-Aranega, 1997), en el que trabajan profesionales que pertenecen a distintas áreas” (Adúriz-Bravo, 1999-2000, p. 62). No obstante, en las últimas décadas, existe un cierto consenso en torno a considerar la especificidad de la Didáctica de las Ciencias Naturales, es decir, como disciplina consolidada y autónoma (Adúriz-Bravo, 1999-2000; Adúriz-Bravo e Izquierdo, 2001, 2002). Esta caracterización se basa en que se ha consolidado un cuerpo teórico y de investigación acerca de la didáctica de las ciencias, qué se enseña y la complejidad de los modelos que propone, entre otras cosas.

Para el desarrollo histórico de la Didáctica de las Ciencias Naturales como disciplina, numerosas/os autoras/es coinciden en establecer varias etapas o periodizaciones (Peme-Aranega, 1997; Porlán, 1998; Adúriz-Bravo, 1999-2000; Espinet, 1999; Adúriz-Bravo e Izquierdo, 2001). En particular, Adúriz-Bravo (1999-2000) define las siguientes etapas:

- **Etapa adisciplinaria** (fines del siglo XIX hasta mediados del siglo XX), caracterizada por una producción fragmentaria de trabajos e inexistencia de una disciplina.
- **Etapa tecnológica** (décadas del 50 y 60), definida por la producción de estudios dirigidos a la reforma curricular.
- **Etapa protodisciplinaria** (años 70), en la que el campo integra la investigación básica.
- **Disciplina emergente** (años 80), caracterizada por el inicio de consensos teóricos y metodológicos en las investigaciones didácticas.

- **Disciplina consolidada** (años 90 en adelante), en la que se produjo la formulación de modelos genuinamente didácticos.



Para más detalles acerca de estas etapas, recomendamos la lectura completa del texto de [Adúriz-Bravo \(1999-2000\)](#)

Las etapas de Adúriz-Bravo (1999-2000) refieren principalmente a la educación en ciencias (*science education*) estadounidense. No obstante, en otro texto, Adúriz-Bravo e Izquierdo (2002) aclaran que “en muchos aspectos pueden aplicarse sin dificultades a la didáctica de las ciencias europea, en la que se reconoce una evolución similar” (p. 131). En este sentido, si bien reconocemos la influencia de la didáctica de las ciencias europea en nuestro país (francesa, española e, incluso, inglesa), advertimos acerca de la necesidad de analizar la pertinencia de esta periodización y caracterización en relación con el desarrollo de la Didáctica Específica de las Ciencias Naturales y su estado actual, en nuestra región y en nuestro país.



En la bibliografía optativa encontrarán dos artículos que dan cuenta del escenario actual de las investigaciones en Didáctica Específica de las Ciencias Naturales: referimos al texto de [Porlán Ariza, R. \(2018\)](#), y al de [Iturrealde, M. C.; Bravo, B. M.; Flores, A. \(2017\)](#).

Ahora bien, ¿qué panorama actual tenemos en relación con los enfoques didácticos que orientan la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias? Para responder esta pregunta, realizaremos el siguiente movimiento: nos desplazaremos desde el ámbito académico hacia el sistema educativo y el nivel primario, para intentar construir una perspectiva territorializada que dé cuenta de cuáles son los enfoques que tienen presencia real en las escuelas primarias del país.

## Panorama actual de la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias: acerca de la diversidad de enfoques didácticos

En este apartado presentamos entonces una reconstrucción de los principales enfoques didácticos que tienen una presencia relevante (aunque heterogénea y dispar) en lineamientos curriculares

jurisdiccionales, y en perspectivas de equipos técnicos, de supervisión y directivos de las distintas provincias, como así también en las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales que llevan adelante numerosos/os docentes en las escuelas primarias.

Esta reconstrucción fue realizada partiendo de registros realizados en las numerosas mesas de trabajo con equipos técnicos jurisdiccionales, supervisoras/es, directivas/os y docentes de todo el país, durante los procesos y experiencias de escritura de materiales, acompañamiento y asistencia técnica a las jurisdicciones durante los años de pandemia. A partir de esos registros identificamos enfoques de enseñanza e incorporamos una breve caracterización apelando a bibliografía especializada (en particular, Gil Pérez, 1983; Weissmann, 2014; Lacreu, 2004; Furman y de Podestá, 2009). Con esta caracterización no pretendemos agotar la diversidad de formas en las que distintos elementos de estos enfoques se expresan en las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales en los territorios, sino establecer una panorámica general de las principales influencias teóricas que inciden sobre la enseñanza del área.

Algunos de estos enfoques han estado históricamente presentes en el área, otros son novedosos y cobraron fuerza en contexto de pandemia. A su vez, entre estos enfoques encontramos algunos específicos del área y otros más generales, que han sido extrapolados e implementados en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Asimismo, se trata de enfoques desarrollados mayoritariamente en relación con contenidos del segundo y tercer ciclo del nivel primario; en particular, asociados al abordaje del bloque de los seres vivos y, en menor medida, al de los materiales y sus cambios (con escaso trabajo de contenidos relativos a los bloques de fenómenos del mundo físico y la Tierra y el universo).



En parte, este abordaje diferenciado de los bloques de contenidos del área se debe a las priorizaciones curriculares realizadas por algunas jurisdicciones en contexto de pandemia. No obstante, no habría que menospreciar la existencia de una larga tradición en la enseñanza de contenidos de Ciencias Naturales en el nivel primario referenciados en ciertas disciplinas científicas (principalmente, la Biología, la Química e, incluso, la Física), siendo más reciente la incorporación y el tratamiento de contenidos referenciados en otras disciplinas (Geología, Astronomía) para su enseñanza en el nivel.

En primer lugar, uno de los enfoques aún vigentes en nuestra área de trabajo es el que podríamos denominar **enfoque tradicional**, cuyos comienzos pueden rastrearse en la articulación entre las formas de enseñanza de transmisión verbal y expositiva (basadas en la idea de aprendizaje por



recepción, memorístico y repetitivo), por un lado; y la enseñanza por descubrimiento y experimental (sustentada en la idea de un aprendizaje activo y autónomo), por el otro. En este marco, las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales suelen estar limitadas a la transmisión expositiva de conceptos a las y los estudiantes por parte de la o del docente (o de un texto), y centradas en actividades de completamiento o de búsqueda de respuestas a extensos cuestionarios de preguntas dirigidas a determinados conceptos y de fácil identificación en textos brindados por la o el docente. En virtud de la articulación que comentamos, estas prácticas, en ocasiones, suelen estar acompañadas por alguna experiencia o experimento de tipo receta, mostrativo y comprobatorio de los conceptos previamente enseñados, minimizando la puesta en juego de los distintos modos de conocer del área (más adelante, volveremos sobre este último aspecto).

En segundo lugar, otro de los enfoques con marcada presencia en la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias es el que podríamos denominar **enfoque constructivista**, el cual deriva de las críticas a las formas de enseñanza tradicionales (en la articulación de formas expositivas, memorísticas y activistas), de los aportes de epistemologías de las Ciencias Naturales elaboradas a partir de los años 80 y 90, y del desarrollo del “[...] modelo constructivista del aprendizaje, la idea de conflicto cognitivo y sociocognitivo, el cambio conceptual, el aprendizaje significativo [...]” (Weissmann, 2014, p. 10). Este enfoque, impulsado por numerosas políticas educativas implementadas en los últimos años (frecuentemente preocupadas por la centralidad de la enseñanza), reconoce la existencia de las especificidades y puntos de contacto entre la ciencia que hacen las científicas y los científicos, y la ciencia escolar. Asimismo, recupera dos aspectos centrales de la actividad científica: la construcción de conceptos y la puesta en juego de determinados procedimientos en la práctica de investigación (observación, descripción, formulación de hipótesis, etcétera, sin que esto implique la afirmación de los pasos rigurosos establecidos por el llamado *método científico*). En clave escolar, esto se traduce en la enseñanza y en el aprendizaje de los contenidos de la ciencia escolar: los contenidos conceptuales y los modos de conocer (Lacreu, 2004).

En tercer lugar, otro enfoque de enseñanza de corte constructivista con cierta presencia en algunas jurisdicciones es el denominado **enfoque por indagación**, el cual deriva de las críticas a las formas de enseñanza tradicionales (en la articulación de formas expositivas, memorísticas y activistas) y de una concepción epistemológica y pedagógica que tiende a privilegiar la perspectiva científica (por sobre otros aspectos o lecturas de la educación y de la enseñanza) y que concibe a la ciencia bajo la

metáfora de la moneda. Según esta concepción, la ciencia tiene dos caras (como toda moneda): la primera cara tiene que ver con entender a la ciencia como un producto (lo cual refiere al cuerpo de saberes o conocimientos que la ciencia produjo y que están organizados en marcos explicativos amplios -teorías, leyes-) y, la segunda, entiende a la ciencia como un proceso (lo cual refiere a una serie de procedimientos que se aplican para generar ese producto, tales como la curiosidad, el pensamiento lógico, la contrastación empírica, etcétera) (Furman y de Podestá, 2009). En el ámbito escolar, estas dos caras de la moneda se constituyen en objetivos de enseñanza y de aprendizaje: los conceptos y las competencias científicas, las cuales suelen construirse y ponerse a jugar, principalmente, en actividades vinculadas con lo experimental.

En cuarto lugar, podemos situar un grupo más amplio de enfoques o tendencias que existen en nuestra área de trabajo de modo disperso, y probablemente menos sistemático. Muchos de ellos han sido incorporados en los últimos tiempos, ante las urgencias sociales y educativas impuestas durante el período de pandemia. A grandes rasgos, se trata de enfoques que no son específicos del área, sino más bien generales (o relativos a distintas áreas curriculares); a su vez, estos enfoques suelen habilitar o promover articulaciones entre contenidos y entre áreas. Este aspecto resultó funcional en el período de pandemia puesto que permitió integrar el trabajo colectivo de las y los docentes a partir de la vinculación de contenidos y áreas, en tiempos en los que la presencialidad se vió interrumpida por los requerimientos de la emergencia sanitaria, y las demás condiciones de la gramática de la escolaridad (Tyack y Tobin, 1994; Tyack y Cuban, 2001) se transformaron (la organización del aprendizaje en grados, ciclos y ritmos escolares, entre otros). Entre estos enfoques o tendencias, con relativa y heterogénea presencia territorial, podemos mencionar las siguientes: aula invertida; abordaje con proyectos integrados; trabajo con tópicos generativos o con núcleos problemáticos centrales; implementación de propuestas integradas e interdisciplinarias, y de plurigrados; enfoque de capacidades y competencias (pensamiento crítico, aprender a aprender y resolución de problemas); entre otras.



Para profundizar en las características de estos enfoques, las y los invitamos a realizar búsquedas bibliográficas en el [Google Académico](#).



Los enfoques y caracterizaciones esbozadas en el texto, ¿se han manifestado o expresado en sus prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales? ¿De qué modo consideran que lo hicieron? ¿Se han presentado “puros” en la enseñanza o formando mosaicos con elementos de los distintos enfoques? ¿Qué impactos cree que tienen esas formas de enseñar en los aprendizajes de las y los estudiantes de primaria?



En las mesas de trabajo que sostuvimos con los equipos jurisdiccionales en contexto de pandemia, registramos también la incorporación de algunas perspectivas transversales en el área; referimos, particularmente, a los diálogos y relaciones suscitadas entre la enseñanza de las Ciencias Naturales y la ESI, la educación ambiental integral y la educación digital.

## **Nuestras contribuciones y posicionamientos didácticos: un enfoque constructivista crítico para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias**

Pensamos en el desarrollo de prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel primario que, desde un marco constructivista crítico, no sólo acerquen los propios contenidos de enseñanza a las y los estudiantes, sino que también habiliten la formulación de preguntas, problematizaciones, discusiones y aperturas que contribuyan a dar cuenta de que los mismos no son absolutos ni universales. Al respecto, creemos que es necesario abordar los contenidos de enseñanza mostrando que las investigaciones científicas están condicionadas por aspectos subjetivos e ideológicos de las científicas y de los científicos, como así también por cuestiones contextuales y por distintos procesos sociales; que no todas las personas que hacen ciencia investigan del mismo modo, ni explican las cosas de la misma manera; que existen debates y controversias científicas que continúan abiertas; que hay cosas que aún no se saben; que algunas explicaciones sobre ciertos fenómenos naturales no cierran; y que, como vimos en las clases anteriores, existen otros sistemas de conocimientos que pueden dialogar con el conocimiento científico y que también dan cuenta del mundo natural y de sus fenómenos.

A su vez, consideramos que es necesario que estas prácticas recuperen y valoricen los saberes y experiencias previas de las y los estudiantes en el marco de un diálogo íntimo, sensible, complejo,

fecundo y fraterno. Reconocemos la posibilidad de que, como todo conocimiento, esos saberes y experiencias pueden verse interpelados o problematizados en los intercambios con otros y con otras, potenciando así los diálogos formativos y los propios procesos de aprendizaje. Consideramos que los diálogos en el aula son fecundos en la medida que habilitan a las y los participantes a reconocerse como sujetos pedagógicos. Esto implica que los saberes de estudiantes y docentes puedan verse además de reconocidos, también problematizados, enriquecidos y profundizados por las discusiones y debates propuestos. No se construye conocimiento ni diálogo en el aula si se niega o anula el conflicto, y la posibilidad de establecer acuerdos.



En sus clases de Ciencias Naturales, ¿qué lugar ocupan los saberes y experiencias de las y los estudiantes? ¿De qué manera dialogan los contenidos de enseñanza con esos saberes y prácticas de las y los estudiantes respecto a los fenómenos del mundo natural? ¿De qué manera creen que se podrían retomar esos saberes en las clases asociándolos a las experiencias sociales y culturales que ellas y ellos vivencian en sus familias, comunidades, localidades o pueblos?

En este sentido, tomamos distancia de aquellos enfoques transmisivos y bancarios relacionados con una visión positivista de la ciencia y centrados en la mera transmisión del conocimiento científico a un sujeto pretendidamente homogéneo, desterritorializado y carente de conocimientos propios. También confrontamos con aquellos enfoques que, siendo críticos con los enfoques transmisivos y bancarios, mantienen una cierta estandarización epistemológica centrada exclusivamente en el conocimiento científico hegemónico y en su construcción a nivel escolar; en este sentido, no solo tienden a desconocer otros sistemas de conocimientos, sino también a desestimar las propias prácticas y saberes de las y los estudiantes por considerarlos erróneos, alternativos o incompletos respecto al conocimiento científico escolar. Dicho de otro modo, estos enfoques suelen reconocer que las y los estudiantes tienen saberes o ideas (a diferencia de los enfoques transmisivos y bancarios), pero proponen que las mismas deben ser transformadas o completadas por un conocimiento de mayor valor epistemológico y social: el conocimiento científico escolar.

Las prácticas de enseñanza y de aprendizaje que proponemos para el área no buscan emular el trabajo de las científicas y los científicos en el contexto escolar. En este sentido, consideramos que se trata de prácticas sociales diferentes: los objetivos, marcos teóricos, realidades y contextos en los que se desarrolla la actividad científica difieren sensiblemente de aquellos que organizan, orientan y

constituyen a las prácticas de enseñanza y de aprendizaje de las Ciencias Naturales en la escuela primaria.

Así, lejos de pensar a las y los estudiantes como pequeñas científicas y pequeños científicos, creemos que es necesario contribuir a su formación en esta área de conocimientos y de prácticas aportando elementos que les permitan comprender y problematizar la compleja trama de relaciones sociales, contextos y realidades en la que se tejen y construyen conocimientos acerca del mundo natural; a la vez que les permitan dar cuenta del entramado territorial y comunitario en el que se sitúan los diversos sujetos pedagógicos que convergen en las escuelas primarias de nuestro país, fomentando las posibilidades de intervención y transformación colectiva de sus propias realidades y contextos.



Asimismo, consideramos que las prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales no pueden ser entendidas como si se tratara de la implementación de acciones de divulgación científica: enseñar ciencias no es una práctica que se reduzca a brindar información científica con un lenguaje sencillo, accesible y divertido por sí mismo. La enseñanza y la construcción de conocimientos escolares es un proceso complejo que involucra diversos campos de conocimientos y de prácticas, no solo al científico; un proceso en el que se pueden construir colectivamente intereses y movilizar curiosidad y emociones, sin que sea necesariamente una actividad de entretenimiento.

### Acerca de los contenidos de enseñanza y su abordaje

Proponemos trabajar los contenidos propios de la ciencia escolar en diálogo con otros contenidos vinculados con diversas nociones y experiencias de mundo, como es el caso de los saberes y prácticas de los distintos sujetos pedagógicos que confluyen en las clases de Ciencias Naturales relacionadas con sus contextos, territorios, pueblos, culturas y comunidades.

En relación con los contenidos de la ciencia escolar, recuperamos del enfoque constructivista del área, la organización alrededor de los siguientes componentes:



- **Conceptos.** Son las ideas, enunciados o modelos construidos socialmente acerca del mundo natural. Estos conceptos se encuentran referenciados en distintas disciplinas científicas, a la vez que contribuyen a dar sentido a nuestras experiencias con el mundo y sus fenómenos desde una perspectiva científica.
- **Modos de conocer.** Son las distintas estrategias, procedimientos, actitudes o formas de producir conocimientos de la ciencia escolar. Se encuentran referenciados en las diversas metodologías que hacen parte de la ciencia de las científicas y de los científicos. Algunos se vinculan con las metodologías experimentales, mientras que otros se relacionan por ejemplo con situaciones de lectura y escritura.



En la escuela primaria los contenidos curriculares del área se nutren principalmente de los aportes de cinco disciplinas del campo de las Ciencias Naturales, a saber: Biología, Química, Física, Geología y Astronomía. Entendemos, también, que en la selección, organización y construcción de esos contenidos intervienen otras disciplinas, como la epistemología, la pedagogía, la didáctica específica, la sociología, entre otras.

En tanto contenidos, ambos componentes (conceptos y modos de conocer) resultan objetos de enseñanza y de aprendizaje. Desde nuestro punto de vista, su tratamiento didáctico requiere del despliegue de presupuestos epistemológicos, pedagógicos y didácticos en la planificación de **actividades** o de **situaciones de enseñanza** que articulen de manera conjunta ciertos conceptos con determinados modos de conocer. A su vez, entendemos que en dicha planificación, la o el docente decidirá con relación a los lineamientos curriculares, su contexto socio-cultural y territorial, y las características de la población escolar, qué contenidos privilegiará para su enseñanza, qué tipo de intervenciones realizará y qué tipo de tareas realizarán las y los estudiantes.

## Los niveles de progresión de la ciencia escolar

Asimismo, recuperamos del enfoque constructivista del área la progresión de los contenidos de la ciencia escolar a partir de tres **niveles de complejidad**. Estos niveles son una orientación para la enseñanza; no se trata de una progresión taxativa y aplicacionista que deba ser leída en forma literal.



- **Nivel descriptivo.** Pone el acento en el reconocimiento de los diversos elementos que existen en el mundo y en la identificación de distintos fenómenos naturales. A su vez, busca identificar aspectos comunes (*unidad*) dentro de la *diversidad* de elementos y de fenómenos. Este nivel es el priorizado en el primer ciclo en tanto su abordaje dialoga con la finalidad alfabetizadora propuesta para los primeros años de la escolaridad primaria. En este nivel, los conceptos pueden ser estudiados mediante la exploración, la observación y descripción sistemática, la elaboración de dibujos con rótulos, la lectura e interpretación de información y la escritura de textos sencillos, entre otros modos de conocer.
- **Nivel relacional o causal.** Retoma lo abordado en el nivel anterior, a la vez que profundiza en el estudio de las interacciones entre los distintos elementos de la naturaleza, de los fenómenos naturales, de los cambios que se producen y de sus posibles causas. Este nivel es el priorizado en el segundo ciclo; en él, los conceptos pueden ser abordados a través de la realización de experimentos sencillos, la búsqueda de información, la elaboración de conclusiones, la resolución de problemas sencillos, la producción de textos, entre otros.
- **Nivel explicativo.** Recupera y profundiza el trabajo alrededor de los dos niveles anteriores e incorpora la construcción de modelos explicativos de cierto grado de generalidad para dar cuenta de diversos fenómenos. Este nivel es el priorizado en el tercer ciclo; en él, los conceptos pueden ser abordados a través de diseños experimentales, como así también a través del análisis y organización de información en redes conceptuales y cuadros, la resolución de problemas, la formulación de generalización, la lectura y producción de textos, entre otros modos de conocer.



Reconocemos que la puesta en juego de conceptos y modos de conocer por parte de las niñas y los niños está permeada o condicionada por las diversas formas sociales y culturales de experimentar y de conocer el mundo natural que constituyen a las infancias y sujetos pedagógicos que habitan nuestras escuelas primarias. En este sentido, damos cuenta de la influencia de sus pensamientos, creencias, emociones, sueños y fantasías en los procesos de construcción de conocimientos y de aprendizaje.



### Las situaciones de enseñanza

En relación con las situaciones de enseñanza, les proponemos revisar las clases 2 a 5 del [módulo de Didáctica de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria II](#) de la Especialización Docente de Nivel Superior en Enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria (INFoD, 2016, 2017). En ellas encontrarán un recorrido detallado por las distintas situaciones de enseñanza que pueden trabajarse en el área.



Una de las preocupaciones que atraviesa a la escolaridad primaria (particularmente en la post pandemia) tiene que ver con la necesidad de sostener la continuidad y de mejorar los procesos de alfabetización inicial de las niñas y los niños del nivel. Al respecto, afirmamos la posibilidad de entablar diálogos y relaciones entre el campo de la alfabetización inicial y el de la enseñanza de las Ciencias Naturales. En este sentido, sugerimos escuchar la siguiente [entrevista a Adriana Casamajor](#) acerca de las situaciones de lectura y escritura en la enseñanza del área (por Julio Cabrera, para *Sintonía educar*, 2021):



Las y los invitamos a leer el artículo *Reflexiones acerca de la utilización de 'situaciones problemáticas' como estrategia didáctica con niñxs pequeñxs*, de [Cabrera y Difilipis \(2019, pp. 32-35\)](#). Este texto pone la atención en el abordaje de situaciones problemáticas en el primer ciclo de la escolaridad primaria.



### Recapitular

Para finalizar, quisiéramos sumar algunas pistas o consejos para pensar y abordar la enseñanza de las Ciencias Naturales que nos transmitieron algunas de nuestras maestras y algunos de nuestros maestros en el área, como es el caso de Esteban Dicovskiy:

- “La enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias no apunta a ‘bajar’ el conocimiento científico al aula: los contenidos escolares no son ‘menores’ respecto de los conocimientos disciplinares, sino que se trata de



construcciones diseñadas específicamente para la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia escolar”.

- “Las situaciones problemáticas en las clases de Ciencias Naturales no son ‘problemitas’, sino verdaderos problemas para las y los estudiantes que se proponen resolverlos”.
- “En las clases de Ciencias Naturales, no hay preguntas ‘tontas’”.
- “Es importante pensar las situaciones o los fenómenos naturales como lo pensaría las chicas y los chicos”.
- “Es necesario hacer o probar las actividades antes de proponerlas a las y los estudiantes”.
- “Es indispensable tener claro que nos van a responder las chicas y los chicos a las situaciones de enseñanza planteadas, poniéndonos en su lugar”.
- “Tener presente que no siempre las y los estudiantes responden lo que esperamos; más aún, a veces dan otras respuestas no esperadas, las cuales requieren de apertura, escucha y atención”.

## A modo de cierre

Con esta clase, ¡hemos finalizado nuestro recorrido por el módulo! Deseamos que las preguntas, debates y perspectivas planteadas en torno a los contenidos epistemológicos, pedagógicos y didácticos del módulo, sirvan de puntapié y de sustento para, por un lado, revisar y fortalecer sus prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales, concibiendo a las clases del área como espacios genuinos de intercambio y de producción de conocimientos sobre el mundo natural; y, por el otro, para fortalecer los aprendizajes y trayectorias reales de las y los estudiantes del nivel, considerando a sus propias nociones y experiencias de mundo como fuentes válidas de conocimiento y diseñando situaciones de enseñanza que no sólo revaloricen, revisiten y amplíen esos conocimientos, sino que también los pongan en diálogo y en tensión con los contenidos de la ciencia escolar, con el objetivo de construir colectivamente en nuestras escuelas formas de comprender el mundo natural y sus fenómenos, en términos científicos e interculturales.

## Material de lectura y audiovisual

Adúriz-Bravo, A. (1999-2000). La didáctica de las ciencias como disciplina. *Enseñanza*, 17-18, 61-74.

[Disponible aquí](#)

Cabrera, J.; Difilipis, M. (2019). Reflexiones acerca de la utilización de “situaciones problemáticas” como estrategia didáctica con niñxs pequeñxs. Revista Bitácora 9. – 1ra ed.-. Escuela Normal Nro 9 “Domingo F. Sarmiento”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. [Disponible aquí](#)

Espinoza, A. M.; Casamajor, A. (2021). Repensar las situaciones de lectura en Ciencias Naturales. - 1ra. ed. - Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

Instituto Nacional de Formación Docente (2017). Actividades Clase 2: Enseñar y aprender a través de situaciones de observación sistemática, exploratorias y experimentales. Didáctica de la Ciencias Naturales II – Primaria. Especialización docente de Nivel Superior en Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria. Buenos Aires: Ministerio de Educación y Deportes de la Nación.

[Disponible aquí](#)

Instituto Nacional de Formación Docente (2017). Actividades Clase 3: Enseñar y aprender a través de situaciones de conversación. Didáctica de la Ciencias Naturales II primaria Especialización docente de Nivel Superior en Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria. Buenos Aires: Ministerio de Educación y Deportes de la Nación. [Disponible aquí](#)

Instituto Nacional de Formación Docente (2017). Actividades Clase 4: Enseñar y aprender a través de situaciones de salidas educativas y entrevistas a especialistas. Didáctica de la Ciencias Naturales II - Primaria Especialización docente de Nivel Superior en Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria. Buenos Aires: Ministerio de Educación y Deportes de la Nación. [Disponible aquí](#)

Instituto Nacional de Formación Docente (2017). Actividades Clase 5: Enseñar y aprender ciencias a través de situaciones de búsqueda de información en distintas fuentes. Didáctica de la Ciencias Naturales II – Primaria. Especialización docente de Nivel Superior en Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria. Buenos Aires: Ministerio de Educación y Deportes de la Nación.

[Disponible aquí](#)

Iturralde, M. C.; Bravo, B. M.; Flores, A. (2017). Agenda actual en investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales en América Latina y el Caribe. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 19(3), 49-59. [Disponible aquí](#)

Porlán Ariza, R. (2018). Didáctica de las ciencias con conciencia. *Enseñanza de las ciencias*. 36 (3), 5-22. [Disponible aquí](#)

**Sintonía Educar (2018). Ciencias Naturales y escuela: Un recorrido histórico. Entrevista a Hilda Weissmann, por Julio Cabrera. [Archivo de video]. YouTube. Disponible aquí**

Sintonía Educar (2018). Enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria. Entrevista a Esteban Dicovskiy, por Julio Cabrera. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Sintonía educar (2021). Situaciones de lectura y escritura en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Entrevista a Adriana Casamajor, por Julio Cabrera. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Veglia, S.; Polla, W.; Galfrascoli, A. (2020). La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria durante el primer período de aislamiento social obligatorio. Congreso Internacional de Educación. Mar del Plata, en prensa. [Disponible aquí](#)

Weissmann, H. (2014). Hablar, escribir y leer ciencias naturales: primer ciclo, primaria. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Santillana. [Disponible aquí](#)

## Bibliografía de referencia

Adúriz-Bravo, A. (1999-2000). La didáctica de las ciencias como disciplina. *Enseñanza*, 17-18, 61-74. [Disponible aquí](#)

Adúriz-Bravo, A.; Izquierdo, M. (2001). La didáctica de las ciencias experimentales como disciplina tecnocientífica autónoma. En F. J. Perales *et. al.* (Eds.). *Las didácticas de las áreas curriculares en el siglo XXI* (Volumen I, 291-302). Granada: Grupo Editorial Universitario.

Adúriz-Bravo, A.; Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 1, Nº 3, 130-140 (2002). [Disponible aquí](#)

Cabrera, J.; Difilipis, M. (2019). Reflexiones acerca de la utilización de “situaciones problemáticas” como estrategia didáctica con niñxs pequeñxs. Revista Bitácora 9. – 1ra ed.-. Escuela Normal Nro 9 “Domingo F. Sarmiento”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires. [Disponible aquí](#)

Espinet, M. (1999). Memoria del proyecto docente. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.

Espinoza, A. M.; Casamajor, A. (2021). Repensar las situaciones de lectura en Ciencias Naturales. - 1ra. ed. - Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

Furman, M.; de Podestá, M. E. (2009). La aventura de enseñar Ciencias Naturales. - 1ra. ed. - Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

Gil Pérez, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], Vol. 1, n.º 1, pp. 26-33. [Disponible aquí](#)

Iturralde, M. C.; Bravo, B. M.; Flores, A. (2017). Agenda actual en investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales en América Latina y el Caribe. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 49-59. [Disponible aquí](#)

Lacreu, L. (2004). El agua. Saberes escolares y perspectiva científica. - 1ra ed. - Buenos Aires: Paidós.

Peme-Aranega, C. (1997). El carácter epistemológico interdisciplinario de la didáctica de las ciencias. *Educación en Ciencias*, 1 (2), 5-13.

Porlán, R. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), 175-185.

Porlán Ariza, R. (2018). Didáctica de las ciencias con conciencia. *Enseñanza de las ciencias*. 36 (3), 5-22. [Disponible aquí](#)

Sintonía Educar (2018). Ciencias Naturales y escuela: Un recorrido histórico. Entrevista a Hilda Weissmann, por Julio Cabrera. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Sintonía Educar (2018). Enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria. Entrevista a Esteban Dicovskiy, por Julio Cabrera. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Sintonía educar (2021). Situaciones de lectura y escritura en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Entrevista a Adriana Casamajor, por Julio Cabrera. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Tyack, D. y Cuban, L. (2001). En busca de la utopía. Un siglo de reformas de las escuelas públicas. México: Fondo de Cultura Económica.

Tyack, D. y Tobin, W. (1994). The “Grammar” of Schooling: Why Has it Been so Hard to Change? [La “gramática” escolar: ¿Por qué ha sido tan difícil de cambiar?] *American Educational Research Journal*, 31(3), 453-479. [Disponible aquí](#)



Veglia, S.; Polla, W.; Galfrascoli, A. (2020). La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria durante el primer período de aislamiento social obligatorio. Congreso Internacional de Educación. Mar del Plata, en prensa. [Disponible aquí](#)

Weissmann, H. (2014). Hablar, escribir y leer ciencias naturales: primer ciclo, primaria. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Santillana. [Disponible aquí](#)

## Créditos

Autores: Julio Cabrera y Christian Camilo Díaz-Barrios.

Cómo citar este texto:

Cabrera, Julio; Díaz-Barrios, Christian. (2023). Clase Nro. 4: La dimensión didáctica: recorrido histórico, panorama actual y aportes para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Módulo, Un enfoque para repensar la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Actualización Académica en Nuevas perspectivas para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuelas primarias, INFoD. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons

[Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0](#)