

Colección Actualizaciones Académicas

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

Módulo 4: Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza





Índice

Clase 1: Los fenómenos del mundo físico y la enseñanza de las fuerzas y el movimiento en las escuelas primarias.....	3
Clase 2: La enseñanza de las características de la luz y de los fenómenos lumínicos en las escuelas primarias.....	21
Clase 3: La enseñanza del cielo diurno en las escuelas primarias. Ideas, orientaciones y propuestas.....	43
Clase 4: La enseñanza del cielo nocturno y de la Luna en las escuelas primarias. Ideas, orientaciones y propuestas desde una posición topocéntrica	65



Módulo 4: Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza

Clase 1: Los fenómenos del mundo físico y la enseñanza de las fuerzas y el movimiento en las escuelas primarias

Introducción

¡Les damos la bienvenida a la primera clase del Módulo 4! Les y los invitamos a recorrer juntas y juntos las clases de este módulo en el que abordaremos y reflexionaremos en torno a la enseñanza de contenidos relativos a los siguientes bloques del área de Ciencias Naturales establecidos en los NAP para el nivel primario (MECyT, 2004, 2005 y 2011): *En relación con los fenómenos del mundo físico*, y *En relación con la Tierra, el Universo y sus cambios*.

Al respecto, en las primeras dos clases les propondremos un recorrido vinculado con la enseñanza de algunos contenidos correspondientes al primer bloque mencionado (específicamente, vinculados con *las fuerzas y el movimiento* —clase 1—, y con *las características de la luz y los fenómenos lumínicos* —clase 2—), mientras que en las dos últimas clases nos introduciremos en la enseñanza de algunos contenidos relativos a la Tierra, el universo y sus cambios (en particular, al *cielo diurno* —clase 3—, y al *cielo nocturno y la Luna* —clase 4—). Cabe señalar que hemos decidido focalizar en estas temáticas considerando, por un lado, la escasez de investigaciones y producciones de materiales didácticos para el abordaje de dichos contenidos (tanto para la formación docente, como para la escuela primaria); por el otro lado, el hecho de que estos contenidos suelen estar relegados, o poco representados, en las propuestas y prácticas de enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel primario (problemática presentada en la Clase 1 del Módulo 1 de la presente Actualización Académica).

En este sentido, en esta primera clase recurriremos a los NAP para el nivel primario (MECyT, 2004, 2005 y 2011; área de Ciencias Naturales) y caracterizaremos el bloque *En relación con los fenómenos del mundo físico*. Posteriormente, nos centraremos en los contenidos escolares relacionados con las fuerzas y el movimiento, y presentaremos un recorrido histórico y disciplinar por los conocimientos científicos en los que esos contenidos se referencian. Por último, reflexionaremos en torno a su



enseñanza, planteando algunas ideas muy comunes sobre las fuerzas y el movimiento, y ciertas orientaciones para su abordaje en las clases de Ciencias Naturales en las escuelas primarias.

Acerca del bloque *En relación con los fenómenos del mundo físico*

Si prestamos atención a los contenidos definidos en el bloque *En relación con los fenómenos del mundo físico* en los NAP para el nivel primario (MECyT, 2004, 2005 y 2011; área de Ciencias Naturales), podemos identificar contenidos del área de Ciencias Naturales relacionados con diversos fenómenos del mundo físico. Específicamente, en este bloque se explicitan contenidos conceptuales y modos de conocer relacionados con:

Contenidos	<u>NAP para 1º ciclo EGB/Nivel Primario (MECyT, 2004; Ciencias Naturales)</u>	<u>NAP para 2º ciclo EGB/Nivel Primario (MECyT, 2005; Ciencias Naturales)</u>	<u>NAP para Séptimo año de la Educación Primaria / 1º año de la Educación Secundaria (MECyT, 2011; Ciencias Naturales)</u>
Conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Las acciones mecánicas (fuerzas) y sus efectos; resistencia de los objetos a dichas acciones.</i> • <i>Fenómenos de movimiento, sus causas y su descripción (trayectoria).</i> • <i>Fuentes lumínicas y comportamiento de los cuerpos ante la luz.</i> • <i>Fenómenos sonoros (y su relación con algunas acciones mecánicas) y fenómenos térmicos.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Acciones a distancia (fuerzas) y fenómenos asociados (magnéticos, electrostáticos).</i> • <i>Características de la luz (propagación, reflexión).</i> • <i>Caracterización del sonido.</i> • <i>Acción del peso y del empuje, en el movimiento y la flotación.</i> • <i>Corriente eléctrica y circuitos.</i> • <i>Fuente y clases de energía.</i> • <i>Fenómenos relacionados a los cambios de temperatura.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Energía y fenómenos físicos asociados.</i> • <i>Transformación y conservación de la energía.</i> • <i>Trabajo y calor como energía, y procesos asociados.</i>
Modos de conocer	<p>Se propone ofrecer situaciones de enseñanza que abordan los siguientes modos de conocer:</p> <p><i>Formulación de preguntas y anticipación de respuestas; realización de observaciones, registros y exploraciones sistemáticas; producción y</i></p>	<p>Se propone ofrecer situaciones de enseñanza que abordan los siguientes modos de conocer:</p> <p><i>Interpretación y resolución de problemas significativos. Realización de observaciones, registro en diferentes formatos (gráficos, escritos) y</i></p>	<p>Se propone ofrecer situaciones de enseñanza que abordan los siguientes modos de conocer:</p> <p><i>Realización de observaciones, el registro y la comunicación en diferentes formatos; realización de diseños y actividades experimentales;</i></p>

	<p><i>comprensión de textos orales y escritos; realización de actividades experimentales sencillas; entre otros.</i></p>	<p><i>la comunicación; exploración y búsqueda sistemática; realización de actividades experimentales; entre otros.</i></p>	<p><i>búsqueda, organización y utilización de información; entre otros.</i></p>
--	--	--	---

Como puede verse, los contenidos de este bloque incluyen una gran diversidad de fenómenos del mundo físico; dicha diversidad ofrece posibilidades para pensar en variados recorridos formativos en los distintos ciclos del nivel primario, al tiempo que constituye un desafío para quienes tenemos la tarea de diseñar e implementar propuestas de enseñanza de dichos contenidos, en el área y en el nivel.



Como señalamos en la introducción, en esta clase nos concentraremos en las fuerzas (acciones mecánicas) y sus relaciones con los fenómenos de movimiento. Considerando que los contenidos escolares se referencian en conocimientos provenientes de la Física (en tanto disciplina científica), a continuación presentaremos un recorrido histórico y disciplinar que da cuenta de algunas interpretaciones sobre las fuerzas y el movimiento que han existido en la historia de la ciencia, y en la actualidad. Como veremos, este recorrido no solo nos permitirá contextualizar los conocimientos científicos correspondientes, sino que también nos ofrecerá algunas pistas para pensar la enseñanza de aquellos contenidos en las escuelas primarias.

Las fuerzas y el movimiento desde un punto de vista histórico y disciplinar

Algunas interpretaciones que existieron en la historia de la ciencia

A lo largo de la historia de la humanidad diferentes culturas, científicas y científicos se preguntaron acerca de las fuerzas y el movimiento. En particular, en la Grecia Antigua, Aristóteles (siglo IV a.C.) distingüía entre el *movimiento natural* y *forzado*. Según este filósofo natural, algunos cuerpos se movían de forma natural, es decir, no requerían de acciones externas —fuerzas— para moverse (los objetos que caían hacia la superficie terrestre, por ejemplo, lo hacían por su propia naturaleza, por su *propia* pesadez —no existía aún la idea de fuerza de gravedad—). Otros cuerpos, por su parte, se



movían de manera forzada dado que requerían de la aplicación de acciones externas para desplazarse.



La clasificación aristotélica del movimiento natural y forzado valía para los cuerpos terrestres. En el caso de los cuerpos celestes, Aristóteles adhirió a la idea de un tercer tipo de movimiento: el *movimiento circular*, el cual no tenía punto de partida ni de llegada, era eterno. Dicho de otro modo: para interpretar los fenómenos del movimiento, este pensador propuso dos físicas (una terrestre, y otra celeste), las cuales funcionaban con distintas lógicas.

Varios siglos después, el filósofo francés Juan Buridán (siglo XIV d.C.), a fines de la edad media europea, intentó unificar bajo los mismos principios la física terrestre y la física celeste de Aristóteles. En este sentido, desarrolló la *teoría del ímpetus* (o fuerza impresa), según la cual las acciones externas que se aplicaban a los cuerpos para ponerlos en movimiento acababan por imprimirse en ellos; de este modo, la fuerza se “internalizaba” y permitía mantenerlos en movimiento.

La teoría de Buridán permitía interpretar de otro modo los movimientos descriptos por Aristóteles:

- *Movimiento natural*. Los cuerpos terrestres caían naturalmente, pero adquirían un ímpetus propio de la caída que aceleraba su movimiento.
- *Movimiento forzado*. Los cuerpos terrestres se movían de manera forzada, motorizados internamente por el ímpetus o fuerza impresa (cuando éste ímpetus se gastaba, por efecto del rozamiento, los cuerpos se detenían).
- *Movimiento circular*. Los cuerpos celestes mantenían su movimiento dado que conservaban el ímpetus inicial, de origen divino (el cual no se gastaba dado que Buridán asumía que estos cuerpos se movían en el vacío¹ y que, por lo tanto, no se frenaban por rozamiento).

¹ Cabe señalar que para Aristóteles los cuerpos celestes estaban hechos y rodeados de un supuesto elemento, denominado *éter*; es decir, a diferencia de Buridán, Aristóteles no aceptaba la posibilidad de que los astros estuvieran en el vacío.

Posteriormente, entre los siglos XVI y XVII, se produjeron nuevos aportes que contribuyeron a configurar lo que actualmente denominamos *Física clásica*, de la mano de Galileo Galilei (Italia, 1564-1642) y de Issac Newton (Reino Unido, 1643-1727), quién elaboró las famosas leyes del movimiento, las cuales ofrecieron una nueva interpretación de las relaciones entre las fuerzas y los fenómenos del movimiento.

Interpretación de las fuerzas y el movimiento desde la Física clásica

En este apartado, presentamos brevemente las leyes del movimiento elaboradas por Newton en su obra *Principios matemáticas de la filosofía natural* (también llamados los *Principia*), publicada en 1687:

- La **primera ley**, denominada *Ley de inercia*, sostiene que *los cuerpos tienden a mantener su estado de reposo o de movimiento (a velocidad constante, uniforme) a no ser que reciba alguna fuerza o acción externa*. Entre otras cosas, esto implica que los movimientos a velocidad constante y uniforme tienden a ser naturales, es decir, no requieren de una acción externa.



Esta idea es muy potente: significa que los cuerpos no solo tienden a mantener el reposo, sino también el movimiento, como ocurre por ejemplo cuando andamos en bicicleta y dejamos de pedalear... no nos frenamos inmediatamente, ¡sino que seguimos moviéndonos!; en ese momento, ¿existe algo o alguien que nos “empuje”?

Para conocer más sobre la Ley de Inercia, les recomendamos el siguiente [video](#).

- La **segunda Ley**, denominada *Ley de fuerza o de masa*, sostiene que *el cambio de movimiento (ya sea de rapidez o de dirección) es directamente proporcional a la fuerza aplicada*. Esta ley tiene la famosa expresión matemática conocida como: $F = m \cdot a$, en donde F es la fuerza aplicada, mientras que m es la masa del cuerpo en donde se aplica dicha fuerza y la a es la aceleración que dicho cuerpo experimenta. Mediante esta ley se expresa que si se le aplica una fuerza a un objeto, éste tenderá a moverse en la misma dirección de la fuerza aplicada, siendo correspondiente a su aceleración. Un ejemplo podría consistir en pensar que tenemos

una pelota de tenis y otra de fútbol cerca de nuestros pies y se nos ocurre patearlas. Lo que ocurrirá es que, ante una misma fuerza aplicada, la pelota de tenis tendrá una mayor aceleración (ya que es el cuerpo de menor masa y, por lo tanto, de menor inercia), mientras que la pelota de fútbol tendrá una menor aceleración, dado que su masa es mayor (mayor inercia).



Para conocer más sobre la Ley de Masa, les recomendamos el siguiente [video](#).

- La **tercera ley**, denominada *Principio de acción y reacción*, establece que *a cada acción siempre se opone una reacción igual, pero en sentido contrario*. Esto implica que siempre que un objeto ejerce una fuerza sobre un segundo objeto, éste realiza una fuerza de igual magnitud y dirección, pero en sentido opuesto al primero. Un ejemplo de esta ley consiste en cuando tenemos que mover un sofá o cualquier objeto pesado. La fuerza de acción aplicada sobre el objeto hace que este se desplace, pero al mismo tiempo genera una fuerza de reacción igual y contraria que percibimos como una resistencia del objeto, es decir, del sofá.



Para conocer más sobre el Principio de Acción y Reacción, les recomendamos el siguiente [video](#).



En los siguientes enlaces podrán encontrar más información sobre las Leyes de Newton:

- [Página web sobre las Leyes de Newton](#).
- [Nota Malentendidos y confusiones \(por Claudio Sánchez, para Página 12\)](#).



Un tipo de movimiento muy famoso y estudiado es el de *caída libre*, este término refiere al movimiento vertical (línea recta) que experimenta un objeto cerca de la superficie

terrestre, acelerándose “hacia abajo”, debido a la fuerza de gravedad ejercida por la Tierra. Un ejemplo de este movimiento es el que experimenta un objeto (sea una pelota, un libro, etcétera) cuando lo dejamos caer de nuestras manos y se dirige hacia la superficie terrestre.

A continuación, les presentamos dos videos relacionados con la caída libre y su interpretación desde las leyes de Newton. El primero muestra la caída libre de un ser humano desde 36.576 metros de altura; en él puede observarse lo que sucede con la velocidad en los distintos tramos de la caída. El segundo da cuenta de la caída libre de dos cuerpos de distintas masas en la Luna (un martillo y una pluma). Vale aclarar que la Luna, a diferencia de la Tierra, no posee atmósfera (es decir, ambos cuerpos caen en el *vacío*). Les y los invitamos a visualizarlos a continuación:

- [Video 1](#). Caída libre de Felix Baumgartner, quién busca romper la velocidad del sonido.



- [Video 2](#). Caída libre de un martillo y una pluma en la Luna.



- Partiendo de las leyes de Newton, ¿cómo describirían el hecho de que Baumgartner haya logrado romper la barrera del sonido? ¿Cómo explicarían la caída simultánea de dos cuerpos de distintos pesos que se muestra en el segundo video?

Las fuerzas y el movimiento en las clases de Ciencias Naturales

Luego del recorrido histórico y disciplinar, en este apartado les proponemos volver a centrarnos en las fuerzas y el movimiento en tanto contenidos de la ciencia escolar. En este sentido, a continuación, presentaremos algunas ideas comunes que las y los estudiantes (y muchas y muchos jóvenes, y personas adultas) suelen tener sobre estos temas. Posteriormente, presentaremos algunos contenidos escolares específicos sobre estas temáticas y ofreceremos algunas orientaciones didácticas para su abordaje en las escuelas primarias.

Algunas ideas comunes sobre las fuerzas y el movimiento

Varias autoras y varios autores pertenecientes a las líneas específicas de la Didáctica de las Ciencias Naturales, en particular a la Didáctica de la Física, sostienen que las y los estudiantes llegan con ideas propias sobre estos contenidos a las clases de ciencias (Gunstone y Watts, 1989; Mora y Herrera, 2009). Entre los antecedentes, podemos mencionar los estudios sobre Psicología Genética desarrollados por Jean Piaget (1929), quién realizó los primeros trabajos sobre las ideas de niñas pequeñas y niños pequeños acerca de las fuerzas y el movimiento (entre otras). En estos estudios, Piaget observó que muchas niñas y muchos niños, con frecuencia, hablan sobre objetos inanimados como si los mismos estuvieran impulsados por una *fuerza vital* o *fuerza de vida*. Muchas de las justificaciones que las niñas y los niños le dieron a Piaget, ante la pregunta de por qué se detiene un objeto que se mueve libremente, fueron “se paró porque quiso”, o porque “quería pararse” (Piaget, 1929). Este autor señala que las respuestas *animistas* de las niñas y los niños suelen desaparecer en etapas posteriores del desarrollo.



De acuerdo con sus propios registros y experiencias de enseñanza, ¿qué ideas suelen explicitar sus estudiantes de sus escuelas al abordar estos temas? ¿Suelen coincidir con las sistematizadas por Piaget?



Según Gunstone y Watts (1989), algunas ideas muy comunes sobre las fuerzas y el movimiento son:

- Las fuerzas están relacionadas exclusivamente con los seres vivos.
 - El movimiento constante requiere una fuerza constante.
 - La cantidad de movimiento es proporcional a la cantidad de fuerza.
 - Si un cuerpo no se mueve, no actúa ninguna fuerza sobre él.
 - Si un cuerpo se mueve, hay una fuerza que actúa sobre él en la dirección del movimiento.
- ¿Qué piensan ustedes de estas ideas? ¿Cuáles creen que son correctas desde el punto de vista disciplinar? ¿Y cuáles incorrectas?



En el [Anexo](#) de esta clase, les presentamos una adaptación del texto *Fuerza y movimiento* de Gunstone y Watts (1989) en donde se describen reglas intuitivas, o formas muy comunes de concebir a las fuerzas y el movimiento, elaboradas en base a las respuestas de niñas y niños en investigaciones sobre estos temas.

Es importante aclarar que las reglas intuitivas descriptas por estos autores fueron relevadas en estudiantes occidentales, dejando de lado la caracterización de las ideas sobre las fuerzas y el movimiento provenientes de distintos sistemas de conocimiento, vinculados a la diversidad social y cultural existente en nuestras sociedades, escuelas y territorios (como es el caso de las ideas de las niñas y los niños pertenecientes a los pueblos originarios). Al respecto, entendemos que este es un aspecto clave en las aulas de Ciencias Naturales, de Argentina y de Nuestra América².

- Dadas sus experiencias docentes, ¿pueden mencionar otras ideas alternativas que hayan presentado las y los estudiantes de sus escuelas en torno a la temática de *fuerzas y movimiento*?
- ¿Considera que es relevante tener en cuenta las ideas de las y los estudiantes, y

² Término acuñado por José Martí, considerando que la expresión *América Latina* no contempla a aquellas personas que no hablan una lengua latina, tal como lo son las personas que pertenecen a los pueblos originarios propios de la región, entre otros.



ponerlas en circulación en las aulas y escuelas (sea cual fuere su cultura de pertenencia)? En caso afirmativo, ¿cómo justificaría dicha significatividad o relevancia?



Si prestan atención a las ideas comunes que acabamos de presentar, es posible que puedan entablar algunas relaciones con las distintas interpretaciones sobre las fuerzas y el movimiento que presentamos en el recorrido histórico y disciplinar. Por ejemplo, la idea de que “el movimiento constante requiere una fuerza constante”, ¿acaso no remite a la noción de movimiento forzado de Aristóteles?

- ¿Qué otras relaciones puede establecer entre las ideas comunes que estuvimos presentando y las interpretaciones sobre las fuerzas y el movimiento que existieron en la historia?
- ¿Qué aportes considera que puede realizar el estudio de la historia de la ciencia a la enseñanza de estos contenidos?

Acerca de algunos contenidos escolares sobre fuerzas y movimiento

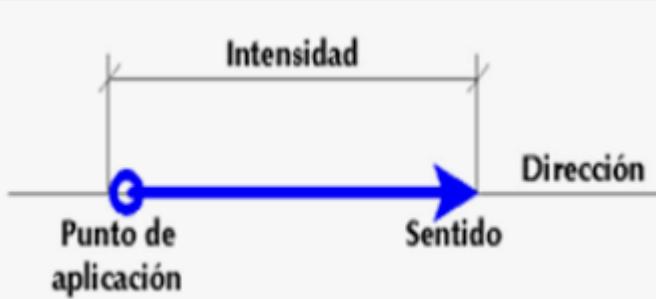
Recuperando la propuesta de contenidos presentada en los NAP para el nivel primario (MECyT, 2004, 2005 y 2011), podemos decir que se propone enseñar a las y los estudiantes la descripción de los movimientos en función de sus trayectorias (lineal, curva, combinada) y abordar el estudio de algunos aspectos de las fuerzas. También se propone abordar la idea de que las fuerzas (acciones mecánicas) pueden reconocerse por sus *efectos*:

- deformar los objetos incluye (aplantar, estirar, doblar, retorcer, romper, etcétera);
- cambiar su estado de movimiento: hacer que un objeto que está quieto se ponga en movimiento, que algo que se está moviendo se detenga o que cambie la dirección o la rapidez con que se mueve;
- condicionar o impedir su movimiento: evitar que un objeto se mueva o cambie su trayectoria tal como ocurre en el ejemplo de los tirantes que sostienen los puentes o las vallas de contención de vehículos condicionando su movimiento en una determinada dirección.



En términos disciplinares y escolares, la *fuerza* es concebida como una acción externa que modifica el movimiento de un cuerpo (o bien, lo deforma, lo rompe) y que puede caracterizarse por su intensidad, dirección y sentido.

Usualmente, las fuerzas se representan mediante *vectores* o *flechas*. El largo de la flecha representa la **intensidad** (magnitud) de una fuerza. La línea imaginaria sobre la cual se ejerce la fuerza, se denomina **dirección**, y se la representa como la línea sobre la que se dibuja el segmento de la flecha. La orientación de la flecha, por su parte, indica el **sentido** de la fuerza, y se lo representa a través de la punta de la flecha. Es importante tener en cuenta que la fuerza siempre se ejerce en algún **punto de aplicación**, el cual se define como el lugar del objeto en donde dicha fuerza es aplicada.



Ahora bien, la identificación de esos efectos lleva a asumir la existencia de fuerzas que no solo actúan *por contacto* (como la de rozamiento), sino también de otras que actúan *a distancia* (como la de gravedad, o la fuerza magnética), como veremos en el siguiente apartado.

Orientaciones para el abordaje de estos contenidos en las clases de Ciencias Naturales

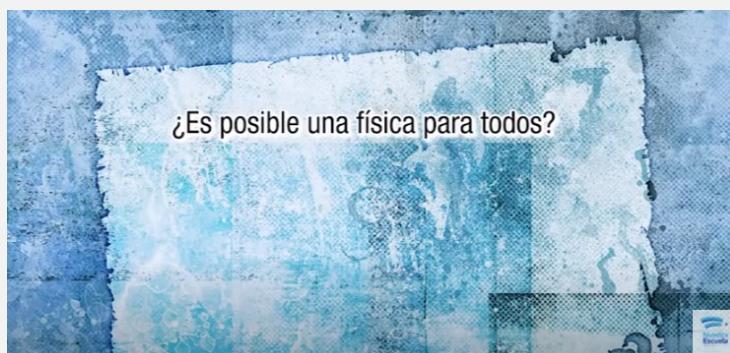
Partimos del reconocimiento de que los diversos conocimientos, ideas, cuestionamientos y reflexiones que las y los estudiantes poseen sobre las fuerzas y el movimiento son elementos que

enriquecen las clases de Ciencias Naturales, a la vez que contribuyen a generar una mejor calidad del proceso de enseñanza, y mejores aprendizajes.

A su vez, consideramos deseable que las propuestas y las prácticas de enseñanza de los contenidos de la ciencia escolar acerquen progresivamente a las niñas y los niños a los conceptos que la ciencia ha construido sobre la naturaleza, y a los modos de conocer que científicas y científicos han utilizado para construirlos. Asimismo, entendemos que dichas propuestas y prácticas pueden constituirse en una oportunidad para aproximar a las y los estudiantes a la construcción de los modelos científicos escolares, considerando a la ciencia como una actividad humana, social, histórica, dinámica y accesible para todas y todos.



Las y los invitamos a visualizar el siguiente **video** de [*Ernesto Cyrulies \(Seminarios virtuales INFoD\)*](#), el cual echa luz sobre las relaciones entre la ciencia erudita y la ciencia escolar, y nos aporta herramientas para repensar y enriquecer la enseñanza de las Ciencias Naturales (en particular, de los contenidos escolares referenciados en la Física como disciplina científica).



- Además de las justificaciones que se exponen en el video para dar cuenta que los conocimientos de las Ciencias Naturales, y en particular la Física, tienen que ser accesibles para todas y todos, ¿qué otros aspectos considerarían importantes tener en cuenta para las clases del área, en función de las realidades de sus escuelas y territorios, y de la perspectiva de la diversidad social y cultural?

En relación con el abordaje de los contenidos científicos escolares sobre las fuerzas y el movimiento en el nivel primario, cabe señalar que suele proponerse un enfoque descriptivo y cualitativo (es decir, el foco no está puesto en los aspectos puramente matemáticos). Asimismo, suele proponerse el trabajo con ciertos modos de conocer propios del área de Ciencias Naturales, como el registro de datos y la experimentación.

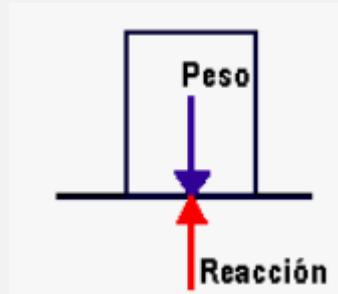
Por otra parte, en relación con el abordaje de la noción de fuerza, se propone trabajar con la clasificación: *fuerzas de contacto* y *fuerzas a distancia*. Si bien es una clasificación que se realiza a primera instancia desde la visión del sentido común, es una clasificación potente para el trabajo de estos contenidos con estudiantes del nivel primario. Más aún, dado que las fuerzas de contacto conceptualmente resultan más intuitivas (dada nuestra experiencia en la vida cotidiana en aplicar fuerzas sobre objetos y cosas), suele resultar conveniente comenzar a trabajar con ellas. Algunas situaciones donde se ponen en juego este tipo de fuerzas son aquellas en las que ejercemos acciones, tales como empujar, estirar, sostener, o aplastar un objeto, etcétera; estos efectos son rápidamente reconocidos por las alumnas y los alumnos.

Al respecto, es común que las y los estudiantes de nivel primario reconozcan habitualmente las fuerzas ejercidas por las personas sobre los objetos, tal como puede ser una persona empujando un mueble. Sin embargo, suelen tener dificultades para reconocer que los objetos también hacen fuerza sobre otros objetos. Por este motivo, resulta crucial trabajar con las y los estudiantes la idea de que las fuerzas están presentes *entre* objetos, dado que pueden percibirse sus efectos.

A partir del trabajo de las fuerzas de contacto (considerando las realizadas por personas y, luego, las ejercidas por objetos), es posible avanzar en la compresión de la existencia de *fuerzas a distancia* (aquellas que producen los objetos electrizados, los imanes, y los distintos cuerpos a través de la fuerza de gravedad). Estas fuerzas tienen la capacidad de producir los mismos efectos que las fuerzas de contacto; sin embargo, la mayor dificultad en su enseñanza reside en que, por lo general, las niñas y los niños no suelen asociar los efectos de las fuerzas a distancia a la existencia de fuerzas. Precisamente, dicha dificultad puede trabajarse profundizando en la caracterización de las fuerzas por sus efectos.



Vale aclarar que, por el **principio de acción y reacción**, cada vez que un objeto ejerce una fuerza sobre otro, el segundo ejerce sobre el primero una fuerza, de igual intensidad y dirección, pero en sentido contrario. Por lo general, para las y los estudiantes del nivel primario suele ser una tarea dificultosa comprender o identificar la reacción de una fuerza. Por este motivo, en la mayoría de los casos, cuando se les solicita que dibujen las fuerzas sobre dos cuerpos que interactúan entre sí, suelen dibujar la fuerza de acción, omitiendo la de reacción. Esta dificultad de reconocer los pares de acción y reacción ocurre con otros ejemplos también, por tal motivo es aconsejable evitar dicho análisis a la hora de abordar temáticas relacionadas con las fuerzas y el movimiento.



A continuación, les sugerimos algunos materiales didácticos para el abordaje de las fuerzas y el movimiento:

- [MECyT \(2006\). Ciencias Naturales 2: primer ciclo EGB / Nivel primario. Serie Cuadernos para el aula](#). Este material presenta actividades para el trabajo en primer ciclo en relación con la descripción de movimientos a través de la trayectoria (pág. 108 a 129).
- [GCBA \(2001\). Ciencias Naturales: Las fuerzas y el movimiento](#). Este material presenta actividades sobre fuerzas y el registro de su implementación con estudiantes de segundo ciclo del nivel primario.
- [MECyT \(2007\). Ciencias Naturales 4: segundo ciclo EGB / Nivel primario. Serie Cuadernos para el aula](#). Este material tiene actividades y orientaciones para trabajar la noción de fuerza en el segundo ciclo (en particular, en relación con la fuerza magnética y la fuerza eléctrica).



- [MECyT \(2007\). Ciencias Naturales 5: segundo ciclo EGB / Nivel primario. Serie Cuadernos para el aula.](#) Este material propone actividades y orientaciones para trabajar la noción de fuerza y sus efectos (particularmente, en relación con la fuerza peso); (pág. 108 a 148).



Les recomendamos acceder a la siguiente propuesta de enseñanza sobre fuerzas para 4to/5to grado elaborada en contextos de pandemia y post pandemia, durante el año 2021, por el equipo de Ciencias Naturales de la Dirección Nacional de Educación Primaria (DNEP), dependiente del Ministerio de Educación de la Nación (MEN):

- [Cabrera, Julio; Díaz-Barrios, Christian; Marchese, Graciela \(2022\). Las fuerzas. En: MEN. Cuaderno para alumnas y alumnos, 4to/5to grado. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - pp. 75-80. CABA: Ministerio de Educación de la Nación.](#)

Asimismo, sugerimos la lectura del [Cuaderno para docentes de Segundo ciclo \(MEN, 2022; serie Reencuentros, Segunda Entrega\)](#), en el que no solo se presenta el marco teórico desde el que dicha propuesta fue elaborada, sino que se ofrecen orientaciones didácticas para su abordaje.

A modo de cierre

En esta clase hemos profundizado acerca de la complejidad del estudio y la definición de las fuerzas y el movimiento, desde una perspectiva histórica y disciplinar, así como también las ideas más comunes sobre estos temas y algunas orientaciones para su enseñanza en la escuela primaria. En particular, se expuso la relevancia de abordar las fuerzas de contacto y a distancia, y los efectos que las caracterizan. Por otra parte, se destacó la importancia de promover una enseñanza de la Ciencias Naturales, en particular de las fuerzas y el movimiento, para todas y todos.

Hemos llegado al final de esta primera clase en la que presentamos, brevemente, el bloque *En relación con los fenómenos del mundo físico*, y abordamos algunos aspectos centrales en torno a la enseñanza de las fuerzas y el movimiento en las escuelas primarias.



En la próxima clase, por su parte, abordaremos las características de la luz y los fenómenos lumínicos, y ofreceremos algunas ideas y reflexiones sobre su enseñanza. ¡Hasta la próxima!

Material de lectura y audiovisual

Boido, Guillermo. (2004). Pierre Menard, mentor de la educación científica. En M. Kodama, *Borges y la ciencia*. Buenos Aires: Eudeba. [Disponible aquí](#)

Cabrera, Julio (2023). Los modos de conocer de las Ciencias Naturales. Módulo 4: Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza. 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. [Disponible aquí](#)

Cabrera, Julio; Díaz-Barrios, Christian; Marchese, Graciela (2022). Las fuerzas. En: MEN. *Cuaderno para alumnas y alumnos, 4to/5to grado*. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - pp. 75-80. CABA: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Chadwick, Geraldine. (2022). Anexo - Clase 1. Adaptación del texto *Fuerza y movimiento* de Gunstone y Watts (1989). Módulo 4, Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Cibermitanios (2014). Martillo y pluma cayendo al mismo tiempo en la Luna. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Educar (2011). El principio de inercia. [Archivo de video]. [Disponible aquí](#)

Educar (2011). El principio de masa. [Archivo de video]. [Disponible aquí](#)

Educar (2011). El principio de acción y reacción. [Archivo de video]. [Disponible aquí](#)

Fishalas (2012). Felix Baumgartner. Salto estratosférico. Red Bull Stratos. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Instituto Nacional de Formación Docente (2012). Ernesto Cyrulies (Seminarios virtuales INFoD). [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2004). NAP para 1º ciclo EGB/Nivel Primario. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)



Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2005). NAP para 2º ciclo EGB/Nivel Primario. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2006). Ciencias naturales 2: primer ciclo EGB / Nivel primario. Serie Cuadernos para el aula. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2007). Ciencias Naturales 4: segundo ciclo EGB / Nivel primario. Serie Cuadernos para el aula. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2007). Ciencias Naturales 5: segundo ciclo EGB / Nivel primario. Serie Cuadernos para el aula. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación de la Nación (2009). Mecánica básica: fuerza y movimiento. -1ra. ed.- Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2011). NAP para Séptimo año de la Educación Primaria / 1º año de la Educación Secundaria. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación de la Nación (2022). Cuaderno para docentes de Segundo Ciclo. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - CABA: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Sánchez, Claudio (2010). Malentendidos y confusiones. Página 12. [Disponible aquí](#)

Secretaría de Educación del GCBA (2001). Ciencias Naturales: Las fuerzas y el movimiento. Buenos Aires: SE-GCBA. [Disponible aquí](#)

Significados (s.f.). Leyes de Newton. [Disponible aquí](#)

Bibliografía de referencia

Gunstone, Richard; Watts, Michael. (1989). Fuerza y movimiento. En R. Driver, E. Guesne y A. Tiberghien, *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia* (pp. 137-167). Madrid: Ediciones Morata.

Mora, César; Herrera, Diana. (2009). Una revisión sobre ideas previas del concepto de fuerza. Latin American Journal of Physics Education, pp. 72-86. [Disponible aquí](#).

Piaget, Jean. (1929). Children's Conceptions of the World. Londres: Routledge and Kegan Paul.



Prieto López, Leopoldo. (2009). Buridán, el impetus y la primera unificación de la física terrestre y celeste. Ateneo Regina Apostolorum (Roma). *Thémata. Revista de Filosofía*, N. 41. 350-371.
[Disponible aquí.](#)

Créditos

Autoras/es: Geraldine Chadwick, Esteban Dicovskiy y Julio Cabrera.

Cómo citar este texto:

Chadwick, Geraldine; Dicovskiy, Esteban; Cabrera, Julio. (2023). Clase 1: Los fenómenos del mundo físico y la enseñanza de las fuerzas y el movimiento en las escuelas primarias. Módulo 4. Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza. Actualización Académica en Nuevas perspectivas para la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0



Módulo 4: Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza

Clase 2: La enseñanza de las características de la luz y de los fenómenos lumínicos en las escuelas primarias

Introducción

¡Les damos la bienvenida a la segunda clase del Módulo 4! En la primera clase reflexionamos sobre la enseñanza de las fuerzas y el movimiento en las escuelas primarias. En esta clase abordaremos conocimientos disciplinares y contenidos escolares referidos a la luz y los fenómenos lumínicos, los cuales forman parte de los contenidos del bloque *En relación con los fenómenos del mundo físico* definidos en los NAP para el nivel primario (MECyT, 2004, 2005 y 2011; área de Ciencias Naturales).

En la primera parte de esta clase, realizaremos una introducción a la luz y los fenómenos luminosos en tanto contenidos científicos escolares. Posteriormente, desarrollaremos un breve recorrido por las distintas respuestas e interpretaciones que los seres humanos fueron elaborando a lo largo de la historia (y en distintos pueblos o culturas) en torno a la pregunta: *¿qué es la luz?* Asimismo, presentaremos algunas precisiones disciplinares, centrándonos en las características de la luz y en los fenómenos lumínicos que se producen en su interacción con los objetos y los materiales.

En la segunda parte de la clase, analizaremos algunas respuestas que suelen dar las niñas y los niños sobre la luz, y sobre sus fenómenos. También revisaremos los contenidos escolares vinculados con estas temáticas, haciendo particular hincapié en la perspectiva ciclada y en los alcances para cada ciclo. Procuraremos resaltar también el potencial que tienen estos contenidos para la enseñanza de ciertos modos de conocer propios del área de Ciencias Naturales. Por último, ofreceremos algunas ideas, orientaciones y propuestas para su enseñanza en las escuelas primarias.

La luz y los fenómenos lumínicos como contenidos científicos escolares

Las y los estudiantes que cursan la escuela primaria, como todas las personas, están sumergidas y sumergidos en un mundo de luces y sombras. *Luces* que iluminan todo cuanto esté a su alrededor (como la proveniente del Sol, en tanto fuente de luz que invade todos los ambientes; o como la



producida por fuentes creadas por las personas —las actuales lámparas de *leds*, las linternas o las velas—). *Sombras*, de distintos tamaños y posiciones, que se producen por detrás de los objetos y materiales opacos, cuando la luz de alguna de esas fuentes los ilumina.

Ellas y ellos suelen saber cómo iluminarse si una noche se corta la luz y deben buscar otras formas de producirla. Suelen tener facilidad para determinar qué sucede cuando los iluminan luces de colores, o para definir cómo generar o eliminar las sombras que producen los objetos opacos, o identificar qué ocurre cuando un haz de luz llega hasta un espejo. Dicho de otro modo, cuentan con algunos conocimientos sobre la luz y especialmente sobre los fenómenos que se producen en su interacción con los objetos y materiales que los rodean. A pesar de esta cercanía y familiaridad, suele resultarles muy complejo poder responder: ¿qué es la luz?, e intentar definirla.

Uno de los motivos por los cuales les resulta complejo definir *qué es la luz*, tiene que ver con su intangibilidad. A diferencia de otros conceptos (tales como los referidos a los líquidos, los planetas o los insectos), definir o caracterizar a la luz reviste de una mayor abstracción. En este sentido, a nivel escolar, suele resultar más sencillo conocerla, estudiarla y describirla por los fenómenos en los que está involucrada (es decir, a través de sus interacciones con distintos objetos y materiales). Esta particularidad nos alerta sobre los alcances de los contenidos a ser enseñados en la escuela primaria sobre este tema.



Los [NAP para el 1º ciclo EGB/Nivel Primario \(MECyT, 2004\)](#) y los [NAP para el 2º ciclo EGB/Nivel Primario \(MECyT, 2005\)](#), en el área de Ciencias Naturales, proponen que las y los estudiantes en la escuela primaria participen de situaciones de enseñanza que las y los acerquen a los fenómenos que produce la luz en los objetos y que les permitan reflexionar sobre los mismos. Es decir, promueven que las y los estudiantes puedan hacer descripciones cada vez más amplias y precisas sobre las características de la luz y los fenómenos asociados a ella. Por lo tanto, la enseñanza de este tema puede estar orientada por preguntas tales como: *¿Cómo nos damos cuenta donde hay luz? ¿Qué ocurre cuando iluminamos objetos de diferentes materiales? ¿Cómo podemos producir sombras de diferentes tamaños? ¿Cómo podemos representar los rayos de luz que producen sombras en la pared?*



¿Qué es la luz?... un interrogante con mucha historia: de la extramisión a la naturaleza dual, entre ondas y fotones

Breve recorrido histórico

La interpretación de la naturaleza de la luz, y la de los fenómenos lumínicos que se producen por su interacción con los objetos y los materiales son temáticas que han generado grandes interrogantes a lo largo de los siglos, y que han promovido muchas discusiones y diferencias entre las científicas y los científicos, y entre las y los intelectuales de distintos pueblos y culturas.



Precisamente, revisar algunas de las interpretaciones que se han desarrollado a lo largo de la historia de la ciencia sobre estas temáticas, resulta valioso en tanto permite dar cuenta de los procesos de producción de las teorías sobre la luz (características, propagación y su interacción con los cuerpos materiales); a su vez, permite situar y contextualizar los conocimientos actuales, considerando que también es probable que en el futuro se generen nuevos conocimientos que tensionen y modifiquen lo que hasta ahora se conoce.

Por último, visibilizar estos procesos en las clases de Ciencias Naturales resulta de relevancia no sólo porque permite explicitar a las y los estudiantes el carácter histórico, social y construido de todo conocimiento, sino también porque podemos encontrar interesantes relaciones entre las interpretaciones que existieron en la historia de la ciencia y algunas interpretaciones infantiles sobre la luz y los fenómenos lumínicos. Vale la pena aclarar, no obstante, que esto no significa que los niños y las niñas piensen como lo hacían las científicas y los científicos hace varios siglos, ni que aquellas científicas y aquellos científicos pensaban como lo hacen actualmente las niñas y los niños en los primeros años de su escolaridad.

Cabe señalar que, ya en la antigüedad (siglo V a.C.), se produjeron interesantes interpretaciones sobre la luz y sus fenómenos, algunas de las cuales se vinculaban con la explicación acerca de *cómo se producía la visión*. Así lo podemos leer en los textos que presentamos a continuación, en los cuales



es posible identificar que la preocupación principal de las investigaciones iniciales de filósofos y filósofas naturales de la antigüedad estuvo dirigida a explicar *por qué vemos* y, por lo tanto, a reconocer *dónde se origina la luz, cómo se propaga y qué ocurre en su interacción con los objetos*. Para estas primeras filósofas y estos primeros filósofos, sin embargo, la definición sobre *qué es la luz* parecía ser secundaria; asimismo, como veremos, tenían ideas que, en principio, resultaban contrapuestas: en un caso, entre aquellas filósofas y aquellos filósofos que plantearon las teorías de extramisión o de intromisión; y en el otro caso, entre aquellas y aquellos que pensaron a la luz como un fluido de partículas materiales, o como ondas. Veamos de qué se trata...



Teorías de la extramisión e intromisión

“... Algunos filósofos de la antigua Grecia, entre ellos Empédocles (495-435 a.C., aprox.), consideraban a la luz como un fluido que emanaba de los ojos del observador, que actuaba al modo de unos tentáculos, asemejando el sentido de la vista al sentido del tacto. Esta interpretación de la naturaleza de la luz recibió el nombre de ‘teoría táctil’ o ‘teoría de la extramisión’.

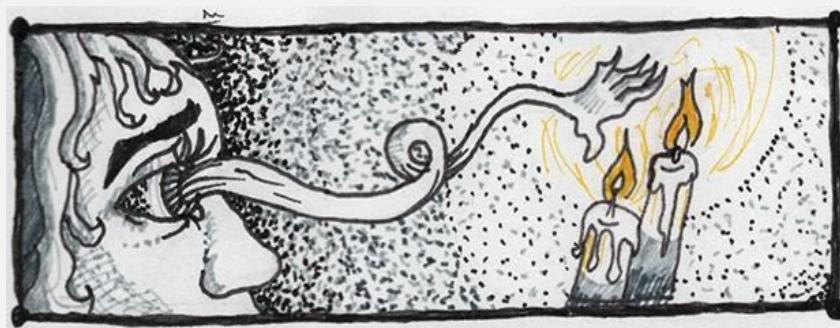
Pitágoras de Samos (580-495 a.C.) y Leucipo (460-370 a.C., aprox.) sostenían que la luz era ‘algo’ que fluye y es captado por nuestros ojos, excitando el sentido de la vista; a esta interpretación se le denominó ‘teoría de la emisión’ o ‘teoría de la intromisión’. Platón (427-347 a.C.) complica ambas teorías, suponiendo una acción entre algo que emana de tres puntos: los ojos, el objeto que se ve y aquello que produce la iluminación. En cualquier caso, fue creencia general que la luz estaba formada por partículas, las cuales se movían en línea recta a gran velocidad, hipótesis que muchos siglos después fue la que más convenció a Isaac Newton (1643-1727).

A partir de los años citados la óptica no tuvo grandes progresos, hasta Alhazen de Basora (965-1040 d.C. Basora, actual Irak), quien deduce la ley de la reflexión; asimismo, realizó estudios sobre espejos esféricos y parabólicos, y detalló en forma bastante precisa el funcionamiento del ojo humano. A partir de Alhazen y hasta principios del siglo XVII, cuando el astrónomo y matemático holandés Willebrord Snell (1580-1626) descubre empíricamente la ley de la refracción, se hicieron progresos muy significativos en el campo experimental de la óptica, inventándose alguno de los

instrumentos más valiosos. Es a partir de entonces que se expande el desarrollo de elementos e instrumentos ópticos.

(1) La óptica es una rama de la física que estudia el comportamiento de la propagación de la luz, especialmente en la interacción con los materiales". [Fuente](#)

A continuación, presentamos una ilustración que representa gráficamente la teoría de la extramisión:



Alhazén, un filósofo natural árabe (por Christian Díaz-Barrios)

Frente a la perspectiva eurocéntrica de la historia de la ciencia, que construye un relato lineal entre la antigüedad y la Europa moderna, nos parece relevante rescatar las figuras de pensadoras y pensadores no-europeos, frecuentemente invisibilizadas e invisibilizados, que han contribuido a las investigaciones sobre la luz y la óptica. Uno de ellos es, precisamente, el pensador y filósofo árabe *Al-hasan Ibn al-Haytham*, también llamado

Alhazén (mencionado anteriormente), quién sentó las bases de la óptica moderna.



Alhazén escribió un famoso libro titulado *Al-Manazir* donde desarrolló reflexiones basadas en observaciones y experimentaciones. Algunas de sus ideas sobre la óptica son:

- Para que haya visión debe haber una cierta distancia entre el ojo y el objeto, no pueden estar en contacto. Esta idea contradijo lo que se pensaba del contacto entre los ojos y el objeto (por ejemplo, los "tentáculos" que mencionamos anteriormente).
- Sólo hay visión si el objeto se sitúa frente al ojo en línea recta. Además, es importante



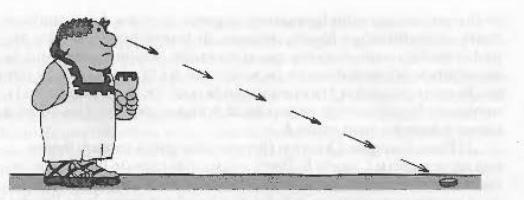
que no haya ningún objeto oscuro en medio que la impida.

- La iluminación de los objetos es fundamental para que se puedan ver (ya sea por poseer luz propia o por estar iluminados). No importa que estemos en un cuarto oscuro, si los objetos están iluminados, los podremos ver.
- Para ser vistos, los objetos deben tener un cierto tamaño. Hay objetos muy diminutos que no podemos ver a simple vista.
- La luz proviene de los cuerpos luminosos, que emiten los rayos de luz hacia todas partes, siempre en línea recta. Estas y muchas otras ideas de Alhacén revolucionaron la óptica y abrieron un nuevo camino para entender los viajes de la luz.



Conceptos de la luz en la antigüedad: ¿luz como fluido o como ondas?

“La luz ha sido objeto de estudio durante miles de años. Algunos filósofos griegos pensaban que la luz consistía en partículas diminutas capaces de entrar en el ojo para crear la sensación de la visión. Otros, entre ellos Sócrates y Platón, pensaban que el acto de ver se debía a que el ojo emitía cintas o filamentos que hacían contacto con el objeto. Euclides era partidario de ese enfoque y preguntaba qué otra manera se podría explicar el hecho de que no vemos una aguja en el suelo hasta que ponemos los ojos en ella.



Hasta los tiempos de Newton, e incluso después, muchos filósofos y científicos pensaban que la luz se componía de partículas. No obstante, un griego, Empédocles, ya enseñaba que la luz se propagaba en forma de ondas. Uno de los contemporáneos de Newton, el científico holandés Christian Huygens, afirmaba que la luz era una onda. La teoría corpuscular se apoyaba en el hecho de que la luz parecía propagarse en línea recta y no hacia los costados. Huygens aportó pruebas de que la luz en ciertas circunstancias sí se extiende hacia los costados. Otros científicos encontrarían más tarde pruebas adicionales en favor de la teoría ondulatoria. Teoría que gozó de gran aceptación recién en el siglo XIX.

Entonces en 1905 Einstein publicó una teoría que explicaba el fenómeno fotoeléctrico, según la cual la luz se compone de partículas (de energía electromagnética) que más tarde recibieron el nombre de fotones.

Hoy en día los científicos están de acuerdo en que la luz tiene una naturaleza dual: en



parte corpuscular y en parte ondulatoria....

Fuente: Hewitt, P. (1999) Física Conceptual. Tercera Edición. pp. 406-407. México: Ed. Addison Wesley Longman..



Aportes de las científicas al estudio de la luz

Ciertas perspectivas hegemónicas de la historia de la ciencia tienden a invisibilizar los aportes de las mujeres al conocimiento científico. Por este motivo, las y los invitamos a acceder al siguiente [enlace](#) en el que podrán conocer algunas de las contribuciones que realizaron mujeres científicas al estudio de la luz y sus fenómenos.



Para ampliar la idea acerca del desarrollo de los conceptos y teorías sobre la luz le proponemos la lectura de los siguientes textos:

- [Padilla Sosa, Patricia; Cerecedo Núñez, Héctor Hugo \(s.f.\) Orígenes de la luz y de la Óptica](#)
- [De León \(s.f.\) Dos hombres, dos realidades](#)



Sugerimos la lectura del siguiente [fragmento](#) del libro Gerald Holton (1989), *Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas*, en el que se destaca el planteo final del autor que da cuenta de las marchas y contramarchas que tuvo el desarrollo de los conocimientos científicos sobre la luz.

Modelos actuales sobre la luz

La lectura de los textos que abordan la historia de los conocimientos sobre la luz, nos permiten reconocer que luego de siglos de estudios e investigaciones, discusiones y controversias, y ¿rivalidades? científicas, hoy (y solo por ahora) en la Física se reconoce a la luz por su **naturaleza**



dual, es decir, por comportarse como ondas y como partículas. Sin embargo, no debemos imaginarlas ni como ondas, ni como partículas materiales. Se trata de **ondas electromagnéticas** o de **partículas inmateriales** denominadas **fotones** (a partir de la teoría cuántica de la luz creada por los científicos Albert Einstein y Max Planck). Es decir, que son diferentes de las ondas que se forman en el agua, o las del sonido que están vinculadas con la vibración de los cuerpos y del aire. También se diferencian de las partículas que solemos representar como “bolitas” microscópicas (como si las mismas fueran de algún material sólido). La ciencia, en la actualidad, usa ambas teorías para explicar los fenómenos luminosos. Por ejemplo, utiliza el modelo de ondas electromagnéticas para explicar cómo se produce la reflexión en los espejos o cómo es que se producen los colores del arco iris, mientras que usa el modelo de los fotones para explicar cómo se produce la fotosíntesis en las hojas de las plantas, o por qué se puede obtener electricidad al iluminar materiales fotosensibles.

La luz y sus características. Propagación e interacción con objetos y materiales

Para completar esta primera parte de la clase, describiremos los conceptos sobre la luz que dan cuenta de *cómo se propaga* y *cómo interactúa con los objetos y materiales*. Estos conceptos son centrales ya que constituyen los conceptos de referencia científica para la definición de los contenidos científicos escolares. Las explicaciones que realizaremos pretenden “iluminar” los contenidos que se proponen enseñar en la escuela primaria. En algunos casos, no obstante, se señalarán algunos conceptos más amplios y/o abarcativos que forman parte del desarrollo científico actual, aunque sin especificarlos o desarrollarlos en detalle.

Como planteamos en el apartado anterior, mucho se ha investigado sobre cómo es que se propaga la luz. Un primer aspecto a tener en cuenta es que la luz puede ser emitida por diversas **fuentes**, que habitualmente se distinguen entre las *fuentes naturales* (entre las cuales se destaca el Sol), y las *fuentes artificiales* (que son aquellas producidas por las personas). En la actualidad, dentro de este último grupo, además de la gran variedad de focos y lamparitas, se incluyen las pantallas de dispositivos, tales como celulares o computadoras.

Una primera característica de la luz es que se **propaga en línea recta**. Esta idea está ligada a las observaciones que podemos hacer cuando un haz de luz entra por una ventana a un ambiente con



polvo, o cuando nos representamos cómo se mueven los rayos de luz desde una linterna que, al ser interceptado por un objeto rectangular, generan una sombra de similar contorno. Para las teorías actuales de la Física, esta idea de propagación rectilínea tiene sus limitaciones y valdrá para recorridos en espacios homogéneos y de dimensiones a escala humana. Sin embargo, para abordar los contenidos escolares que se proponen para la escuela primaria, esta idea resulta apropiada atendiendo al universo de fenómenos lumínicos que se pretenden estudiar.

Para avanzar en la caracterización de la luz, se suelen analizar los **tipos de interacciones** que se producen al incidir los rayos de luz sobre los objetos. Estos fenómenos que son estudiados por la óptica física, están directamente vinculados con las propiedades de los materiales.

Como idea general, podemos indicar que la luz, al iluminar los objetos, puede atravesar (o no) los materiales con los que están hechos. Para el caso de los materiales que no dejan pasar la luz (que se denominan *opacos*, como la madera, los cerámicos, piedras o cartones), vale preguntarse: *¿qué ocurre con la luz que llega hasta la superficie de esos materiales?*; si la luz no puede seguir su camino, *¿a dónde se va?* En estas interacciones, ocurren básicamente dos fenómenos:

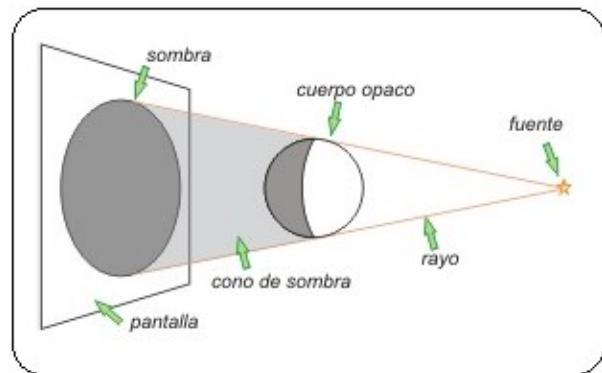
- Parte de la luz que llega al objeto iluminado, es absorbida por el material del cuerpo que la intercepta. En Física, se explica que en estos casos la luz que llega al material, se transforma en calor. Cuando la cantidad de luz que llega es muy poca, como puede ser la generada por una lamparita común, no generará cambios sensibles de temperatura en el objeto. En cambio, la gran cantidad de luz que llega de potentes fuentes luminosas o del Sol, generará un notable aumento de temperatura. Esta última explicación da cuenta que la luz puede ser también definida como una **forma de energía**. Tal como planteamos, no ahondaremos sobre esta cuestión dado que excede los contenidos establecidos en este módulo.
- Por otro lado, parte de la luz es reflejada por el objeto, y esto será lo que permite que ese objeto sea visto, ya que los rayos que lo iluminan y son reflejados llegan hasta los ojos de las personas o aparatos sensibles a la luz, como son las cámaras de fotos. Vale aclarar que, generalmente, se utiliza el término *rayos emitidos*, para hacer referencia a las fuentes de luz.

Como señalamos, en los casos en los que un objeto opaco es iluminado, parte de la luz es absorbida y parte es reflejada por los materiales de ese objeto. En esos casos, se produce ausencia de luz del lado opuesto al que es iluminado por la luz. A partir de esta interacción se producen las **sombra**s; las



cuales variarán de tamaño, posición o forma de acuerdo a la relación entre la fuente de luz, el cuerpo iluminado y la superficie donde se producirá la sombra.

En el caso de los materiales cuyas superficies son lisas y espejadas la luz se reflejará y lo hará siguiendo trayectorias particulares que la óptica define o describe con las diferentes leyes de la reflexión: es el caso de los espejos.



Otros materiales, que se denominan *transparentes* (por ejemplo el aire, el agua, el vidrio y muchos plásticos), permiten el paso de la luz, es decir, que la luz los atraviese. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la luz no los atraviesa por completo y, de acuerdo, a las características de la superficie de los objetos iluminados, la luz también puede ser reflejada. Esto se reconoce, por ejemplo, en los vidrios de las ventanas cuando puede observarse lo que está del otro lado y, a la vez, ver reflejados elementos que se encuentran del lado de quien observa.



Aunque supera el estudio que estamos realizando sobre la luz, es interesante hacer un comentario sobre los **colores**. Habitualmente, consideramos a los colores como propiedades de los materiales. En el desarrollo de las investigaciones científicas, los colores pasaron de ser algo intrínseco de los materiales y objetos, a ser explicado por la naturaleza ondulatoria de la luz y, por lo tanto, algo propio de la luz. En la actualidad, desde las teorías de los colores se plantea que aquellos que se pueden observar en los objetos están determinados por la luz, por quienes observan, por los materiales y por las iluminaciones del ambiente en el que se observa. Sobre este, les recomendamos acceder los siguientes PowerPoints:

- [Camino, Néstor \(s.f.\) De quién son los colores](#)
- [Pérez, Pedro \(2003\) Teoría del color](#)

La enseñanza de los fenómenos lumínicos en las clases de Ciencias Naturales en las escuelas primarias

La relevancia de estudiar los fenómenos lumínicos en la escuela

Para abordar aspectos relativos a la enseñanza de estos contenidos, es importante plantearnos el sentido de su tratamiento en la escuela primaria. Dicha relevancia podría plantearse en términos de la relación entre estos contenidos y la vida cotidiana de las y los estudiantes; de la importancia de ampliar y sistematizar esos conocimientos; de la potencialidad de esta temática para introducir algunas nociones sobre la historia de la ciencia; entre otras.

Ahora bien, los NAP para el nivel primario (MECyT, 2004, 2005 y 2011), en el área de Ciencias Naturales, plantean una serie de situaciones de enseñanza que implican el abordaje de diversos modos de conocer del área, los cuales dan cuenta de aquello que se espera que la escuela aliente o promueva. Transcribimos aquí aquellas que están más estrechamente vinculadas a la enseñanza de los temas de esta clase, junto a los contenidos conceptuales específicos que se proponen sobre estos temas en los tres ciclos.



NAP para 1º ciclo EGB/Nivel Primario (MECyT, 2004; Ciencias Naturales)

Situaciones de enseñanza que involucran diversos modos de conocer:

- “La actitud de curiosidad y el hábito de hacerse preguntas y anticipar respuestas acerca de la diversidad, las características y los cambios en los seres vivos, el ambiente, los materiales y las acciones mecánicas. (...)
- La realización de exploraciones sistemáticas guiadas por el maestro sobre los seres vivos, el ambiente, los materiales y las acciones mecánicas donde mencionen detalles observados, formulen comparaciones entre dos o más objetos, den sus propias explicaciones sobre un fenómeno, etc.
- La realización y reiteración de sencillas actividades experimentales para comparar sus resultados e incluso confrontarlos con los de otros compañeros.

- “El empleo de instrumentos y aparatos sencillos (lupas, pinzas, mecheros, etc.), siguiendo las instrucciones del maestro y atendiendo a normas de seguridad” (p. 31).

Contenidos conceptuales:

- “La identificación de fuentes lumínicas y de materiales de acuerdo a su comportamiento frente a la luz y del comportamiento de los cuerpos iluminados en relación a su movimiento, al movimiento de la fuente luminosa, o al de ambos” (p. 33).



NAP para 2º ciclo EGB/Nivel Primario (MECyT, 2005; Ciencias Naturales)

Situaciones de enseñanza que involucran diversos modos de conocer:

- “La planificación y realización de exploraciones para indagar acerca de los fenómenos naturales y sus alcances. (...)
- La realización de actividades experimentales, adecuadas a la edad y al contexto.
- Frente a la ocurrencia de determinados fenómenos, la formulación de ‘hipótesis’ adecuadas a la edad y al contexto, comparándolas con las de los distintos compañeros y con algunos argumentos basados en los modelos científicos, y el diseño de diferentes modos de ponerlas a prueba.
- La elaboración de conclusiones a partir de las observaciones realizadas, la información disponible, datos experimentales, debates y confrontación de ideas en clase dando las razones que permiten sostenerlas; la reflexión sobre lo producido y las estrategias que se emplearon” (p. 57).

Contenidos conceptuales:

- “El reconocimiento de características de la luz, como su propagación y reflexión” (p. 60).



Por su parte, los **NAP para Séptimo año de la Educación Primaria / 1º año de la Educación Secundaria (MECyT, 2011; Ciencias Naturales)**, no proponen el desarrollo de situaciones de enseñanza, modos de conocer ni contenidos conceptuales explícitamente relacionados con los fenómenos lumínicos para el tercer ciclo.



Si leemos atentamente los contenidos que se prescriben y las situaciones de enseñanza en las cuales se enmarcan se puede establecer que el abordaje de los fenómenos lumínicos es básicamente **descriptivo**, es decir, se espera que las y los estudiantes realicen descripciones cada vez más amplias, precisas y detalladas sobre los fenómenos que se producen como resultado de la interacción de la luz con los materiales y objetos iluminados.



Los fenómenos lumínicos en los diseños curriculares jurisdiccionales

Si recorren los diseños curriculares de su jurisdicción seguramente encontrarán contenidos referidos a los fenómenos lumínicos. Es posible que los mismos se encuentren dentro del bloque de los *materiales*, y no necesariamente en el bloque de los *fenómenos del mundo físico*. Este puede ser un punto de partida interesante para pensar su abordaje en el aula, ya que el agrupamiento en un bloque u otro da cuenta del criterio utilizado para su inclusión en los diseños (y del sentido u orientación con la que se espera que se enseñen dichos contenidos).

La secuenciación de los contenidos referidos a la luz y los fenómenos lumínicos.

Alcances³ y niveles de complejidad

Al recorrer los NAP para el nivel primario (MECyT, 2004, 2005 y 2011; área de Ciencias Naturales), o las propuestas curriculares del área de las diferentes jurisdicciones, se observa que algunos contenidos referidos a la luz y los fenómenos lumínicos están prescriptos para 2º grado; otros se incluyen en el segundo ciclo, principalmente, en 5º grado. Solo en algunas ocasiones aparecen en los grados superiores, asociados a los fenómenos astronómicos.

Generalmente, para el **primer ciclo**, se suele proponer que las y los estudiantes puedan:

- Reconocer qué elementos son los necesarios para que se puedan ver los objetos (especialmente, se resalta la idea de que los mismos deben ser iluminados). Se procura así ampliar las nociones de las alumnas y los alumnos, que suelen centrarse en la acción de mirar

³ Los *alcances* dan cuenta de la precisión y profundización de los conocimientos que esperamos que aprendan las y los estudiantes en cada grado y cada ciclo.

y en aquello que se mira, introduciendo y enfatizando la idea de que resulta necesario contar con una fuente de luz que ilumine los objetos para poder verlos.

- Describir lo que ocurre en la interacción de la luz con los materiales.
- Realizar sus primeras exploraciones con los materiales y caracterizarlos en función de si se puede ver o no a través de ellos. Vale remarcar que esta clasificación, no implica que estén en condiciones de reconocer qué le ocurre a la luz en esa interacción; es decir, dicha clasificación apunta a estudiar si se puede ver o no a través de los objetos, y no a cómo se propaga la luz entre los objetos y quienes los observan.

pq



No obstante, es frecuente encontrar algunos recursos de enseñanza, materiales informativos y propuestas para niñas y niños de primer ciclo, que proponen avanzar en el desarrollo de otros conceptos y nociones, tales como la propagación rectilínea o ciertas regularidades con las que se produce la reflexión de la luz. Al respecto, es importante reconocer que el trabajo sobre estos contenidos permite que las y los estudiantes realicen descripciones cada vez más detalladas y precisas de estos fenómenos cotidianos. Al mismo tiempo, estas descripciones las y los pondrán en mejores condiciones para poder apropiarse de contenidos más complejos sobre la luz en los grados posteriores.

Para el **segundo ciclo**, se espera que las y los estudiantes puedan profundizar los contenidos trabajados en el primer ciclo en relación con la visión y con las interacciones de la luz con los materiales y objetos. Se propone:

- Avanzar en el estudio de la propagación de la luz.
- Analizar la idea de que los objetos reflejan la luz y que esa luz reflejada tiene que llegar hasta nuestros ojos para poder verlo; es decir, la idea de que no alcanza con saber que el objeto fue iluminado, sino que la misma se completa con la trayectoria y la llegada de la luz hasta nuestros ojos.



- Relacionar estas ideas con otros contenidos del segundo ciclo (por ejemplo, al analizar el sentido de la visión, se puede estudiar el hecho de que los ojos cuentan con receptores sensibles a la luz para poder percibir los objetos que se observan).
- Analizar la reflexión de la luz, avanzando en precisiones sobre cuánta luz es reflejada, considerando la interacción con los diferentes materiales, el tipo de superficies sobre la que se refleja y el color de esas superficies. Por ejemplo, cuando se propone estudiar los materiales se puede analizar cuanta luz reflejan (los metálicos, los cerámicos, las maderas). El análisis sobre la variación de la cantidad de luz reflejada, permitirá que las niñas y niños amplíen sus conocimientos sobre estos fenómenos. A la vez, favorecerá la comprensión de la idea de que la parte de la luz que no es reflejada, es absorbida por los materiales. La posibilidad de analizar diversos aspectos relativos a la propagación de la luz y a la interacción con los materiales, contribuye a que los niños y niñas comiencen a formarse la idea de que la luz tiene una entidad propia. Esta cuestión será objeto de estudio en etapas posteriores.

Algunas ideas infantiles sobre la luz y los fenómenos lumínicos

Al inicio de esta clase, mencionamos que los niños y niñas viven inmersos en un mundo de luces y sombras. Estas experiencias con los fenómenos lumínicos seguramente han contribuido a conformar algunos de sus conocimientos sobre la luz y, especialmente, sobre los fenómenos que se producen en su interacción con los objetos y materiales del entorno.

Con estos conocimientos e ideas las y los estudiantes suelen enfrentar las situaciones de enseñanza que desde la escuela se les proponen. Resulta interesante, entonces, analizar algunas respuestas frente a interrogantes que plantean las maestras y los maestros al inicio de algunas clases sobre estas temáticas.



En una clase de 2º grado, al realizar actividades con la luz y los materiales se produjeron las siguientes respuestas:

- *Sin la luz no podemos ver las cosas, no encontramos los cuadernos, los lápices, las hojas, los juguetes (M, 7 años).*
- *La luz es como un tubo largo pero luminoso, si ponemos la mano, cortamos la luz, o sea, cortamos el tubo. (H, 8 años).*
- *Cuando miro por el folio puedo ver todo y en cambio por la bolsa de plástico las cosas que veo se ven muy mal (M, 7 años).*
- *Cuando ilumino con la linterna sobre papel celofán de color la luz traspasa de ese mismo color y se ve así sobre la pared. (M, 7 años).*
- *Si yo alejo o acerco la linterna la sombra que se ve en la pared va cambiando, se alarga o se achica (J, 7 años).*
- *Hay algunas luces que se mueven y otras que no se mueven. Por ejemplo, la del techo no se mueve; y la luz de las linternas se mueve, y la de los coches también... porque la luz es del sol y el sol no se mueve. (V, 10 años).*

Ante la pregunta: ¿Dónde hay luz en esta habitación?, respondieron:

- *Ahí en el suelo. Porque el sol da abajo y podés ver que ahí está más luminoso (L, 10 años).*
- *La luz del sol, ilumina mucho pero sólo cuando es de día. / "Docente: ¿y cuando está nublado?" Alumno: -No, no, ahí no ilumina, porque el sol no está. (E, 7 años).*

En relación con la luz en su interacción con materiales u objetos, como por ejemplo los espejos:

- *Realmente no hay luz (en el espejo); es la luz de la lámpara reflejada en él... (Efectivamente)... no hay luz y cuando pones enfrente el espejo, la lámpara se refleja en su interior. Se diría que hay otra lámpara detrás. (L, 10 años).*
- *Al iluminar el espejo, la luz rebota, no traspasa. (I, 7 años).*

Las respuestas de los niños y niñas ponen en evidencia que cuentan con algunos conocimientos sobre las interacciones, las fuentes de luz, la formación de las sombras, etcétera. El tipo de información que han logrado construir, generalmente, resulta consistente con los contenidos que se proponen en la escuela primaria. Las respuestas dan cuenta de descripciones que remiten a los efectos de la luz sobre

los materiales. Estas ideas podrán resultar enriquecidas, relativizadas, ampliadas y/o problematizadas por las situaciones de enseñanza que los y las docentes diseñen y pongan en juego en sus clases de Ciencias Naturales.

Los modos de conocer en la enseñanza de los fenómenos lumínicos: entre las exploraciones y los intercambios de ideas

Como vimos en el apartado anterior, el estudio sobre la luz en la ciencia escolar está referido a la identificación y análisis de los fenómenos lumínicos asociados a las interacciones de la luz con los objetos y con los materiales. Estos *contenidos conceptuales* pueden articularse de forma provechosa con algunos *modos de conocer* propios del área de Ciencias Naturales. Nos referimos, por ejemplo, a la exploración sistemática. Al respecto, es posible generar, entonces, actividades con situaciones de enseñanza que les permitan realizar exploraciones con una selección de materiales concretos con los cuales las y los estudiantes puedan interactuar y reflexionar sobre los fenómenos lumínicos.



Para profundizar en los distintos modos de conocer y su progresión en la escuela primaria, les sugerimos el texto [Los modos de conocer de las Ciencias Naturales \(Cabrera, 2023\)](#).

Sabemos el interés y la atracción que suelen provocar en las y los estudiantes el trabajo con estos temas a partir de materiales concretos; es posible que este tipo de actividades vivenciales planteadas por las y los docentes se constituyan en situaciones que las y los estudiantes “no olviden más”. No obstante, si estas vivencias solo se centran en la manipulación de aquellos materiales, es probable que las niñas y los niños recuerden esas experiencias en el futuro, pero probablemente no hayan avanzado en la construcción de los conceptos lumínicos que esperamos que aprendan.

Es preciso advertir, que es misión de la escuela permitir a las y los estudiantes puedan ampliar y precisar las ideas sobre los fenómenos naturales. En este sentido, es condición que estas propuestas experimentales (o de cualquier otro tipo), estén asociadas a espacios de intercambio, de discusión y de sistematización de ideas sobre los fenómenos en estudio, tales como: momentos de



anticipaciones sobre lo que suponen que va a ocurrir; trabajos en pequeños grupos que favorezcan el intercambio y las discusiones entre pares, y con los y las docentes; situaciones de registros individuales y grupales de los resultados de las experimentaciones y de las conclusiones a las que se pueda llegar al analizar esos resultados.

Tengamos en cuenta que esas exploraciones serán fuente de conocimiento y las ideas estarán circulando entre los grupos que las realicen. Por eso, los espacios de registro, de puestas en común y de sistematización permitirán ordenar y organizar la información a la que se quiere llegar y así dar respuesta a las preguntas y problemas planteados.

El lugar de las preguntas y los problemas

En sintonía con lo expuesto en esta clase, esperamos que las propuestas de enseñanza para el abordaje de los contenidos relativos a la luz y los fenómenos lumínicos se organicen alrededor de problemas y preguntas, tales como: *¿cómo podemos hacer para poder ver un objeto que está dentro de una caja cerrada? Tenemos un espejo, ¿cómo hacemos para observar a una compañera o a un compañero que está del otro lado de una esquina, o atrás de los estantes de la biblioteca? ¿Cómo podemos hacer una sombra que parezca un monstruo de cuatro brazos?*

Estos tipos de problemas y preguntas cumplen dos propósitos complementarios. Por un lado, guían y dan sentido al desarrollo de las actividades. Asimismo, al interpelar a las y los estudiantes, estas preguntas o problemas tienden a involucrarlas e involucrarlos en la actividad que se esté llevando adelante. Se espera que las intervenciones de las y los docentes favorezca que la resolución esté en manos de sus estudiantes, quienes actuarán sobre las fuentes de luz y los objetos, discutirán entre pares, registrarán y analizarán resultados, solicitarán informaciones adicionales si así lo requieren, para dar respuesta a los interrogantes iniciales planteados por la o el docente.

Para el desarrollo de este tipo de propuestas, la o el docente es quien selecciona el contenido a trabajar y diseña las situaciones que propondrá a las y los estudiantes: elabora las preguntas y problemas, selecciona los materiales más adecuados, organiza el espacio del aula o donde se lleven adelante las propuestas, imagina un tiempo para el desarrollo de la actividad. En el momento en que se despliegan las actividades, la o el docente tiene también un rol activo: favorece los intercambios,



introduce nuevas preguntas si es necesario, propone modos de registro, gestiona las puestas en común y de sistematización, entre otras acciones. La observación y la escucha atenta de lo que sucede en el desarrollo de las actividades, brindará valiosa información para pensar nuevos problemas y preguntas tendientes a seguir profundizando y diversificando el trabajo sobre los contenidos seleccionados.



Sobre el lugar que adopta la inclusión de preguntas y problemas como aspecto central de la enseñanza de las Ciencias Naturales, les proponemos la lectura del texto [La Problematisación \(Socolovsky, 2012\)](#).



Antes de cerrar la clase, les recomendamos acceder a la siguiente propuesta de enseñanza sobre la luz para 7mo grado (tercer ciclo) elaborada en contextos de pandemia y post pandemia, durante el año 2021, por el equipo de Ciencias Naturales de la Dirección Nacional de Educación Primaria (DNEP), dependiente del Ministerio de Educación de la Nación (MEN):

- [Díaz-Barrios, Christian; Cabrera, Julio; Marchese, Graciela \(2022\). Los viajes de la luz. En: MEN. Cuaderno para alumnas y alumnos, 7mo grado. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - pp. 69-77. CABA: Ministerio de Educación de la Nación.](#)

Asimismo, sugerimos la lectura del [Cuaderno para docentes de Tercer ciclo \(MEN, 2022; Serie Reencuentros, Segunda Entrega\)](#), en el que no solo se presenta el marco teórico desde el que dicha propuesta fue elaborada, sino que se ofrecen orientaciones didácticas para su abordaje.

También sugerimos la secuencia propuesta de enseñanza (la cual también incluye orientaciones específicas para su abordaje en el aula):



- [Lacreu, Laura; Serafini, Claudia. \(2008\). 6º grado - El mundo físico. La luz y los materiales. Propuesta desarrollada con maestros del segundo ciclo de la escuela primaria, Jornadas de desarrollo curricular. Dirección de Cultura y Educación. Provincia de Buenos Aires.](#)

A modo de cierre

En la primera parte de la clase presentamos un recorrido histórico por los conocimientos sobre la luz y los fenómenos lumínicos, y avanzamos en el estudio de los modelos actuales. Asimismo, realizamos aportes para la enseñanza de estas temáticas en las escuelas primarias.

En las próximas clases nos ocuparemos de un nuevo objeto de estudio de las Ciencias Naturales en el nivel primario: ¡el cielo! ¡Hasta la próxima!

Material de lectura y audiovisual

Cabrera, Julio (2023). Los modos de conocer de las Ciencias Naturales. Módulo 4: Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza. 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. [Disponible aquí](#)

Camino, Néstor (s.f.). De quién son los colores. Presentación. [Disponible aquí](#)

Ciencias Canaria (2015). Las MUJERES que iluminaron el progreso con #CIENCIA. [Disponible aquí](#)

De León, Manuel. (s.f.). Dos hombres, dos realidades. Página web Blog madri+d. [Disponible aquí](#)

Díaz-Barrios, Christian; Cabrera, Julio; Marchese, Graciela (2022). Los viajes de la luz. En: MEN. Cuaderno para alumnas y alumnos, 7mo grado. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - pp. 69-77. CABA: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Lacreu, Laura. (2004). Agua y enseñanza de las ciencias en la escuela básica. En Lacreu L. (comp). *El agua, saberes escolares y perspectiva científica*. pp. 29-76. Buenos Aires: Ed. Paidós.

Lacreu, Laura; Serafini, Claudia. (2008). 6º grado - El mundo físico. La luz y los materiales. Propuesta desarrollada con maestros del segundo ciclo de la escuela primaria, Jornadas de desarrollo curricular. Dirección de Cultura y Educación. Provincia de Buenos Aires. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2004). NAP para 1º ciclo EGB/Nivel Primario. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2005). NAP para 2º ciclo EGB/Nivel Primario. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2011). NAP para Séptimo año de la Educación Primaria / 1º año de la Educación Secundaria. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación de la Nación (2022). Cuaderno para docentes de Tercer Ciclo. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - CABA: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Padilla Sosa, Patricia; Cerecedo Núñez, Héctor. (s.f.). Orígenes de la luz y de la óptica. Universidad Veracruzana. [Disponible aquí](#)

Pérez, Pedro (s.f.). Teoría del color. Presentación. [Disponible aquí](#)

Socolovsky, Laura. (2012). La problematización. En Módulo 2, Clase 5. Ciencias para todos. En el nivel primario. Ciclo de Formación. MCEN. [Disponible aquí](#)

Bibliografía de referencia

Driver, Richard; Guesne, Edith; Tiberghien, Andrée. (1992). Ideas científicas en la infancia y la adolescencia. Madrid: Ediciones Morata.

Guense, Edith. (1992). La Luz. En R. Driver, E. Guesne y A. Tiberghien, *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. (pp. 137-167). Madrid: Ediciones Morata.

Harlen, Wynne. (1994). Enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Ed. Morata. España.

Hewitt, P. (1999). Física Conceptual. Tercera Edición. México: Ed. Addison Wesley Longman.

Hewitt, Paul. (2016). Física Conceptual. 12va. Tercera Edición. México. Ed. Pearson. [Disponible aquí](#)



Holton, Gerald. (1989). Introducción a los conceptos y teorías de las ciencias físicas. Barcelona: Editorial Reverté. [Disponible aquí](#)

Lacreu, Laura. (2004). El agua, saberes escolares y perspectiva científica. Buenos Aires: Ed. Paidós.

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2004). NAP para 1º ciclo EGB/Nivel Primario. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2005). NAP para 2º ciclo EGB/Nivel Primario. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2011). NAP para Séptimo año de la Educación Primaria / 1º año de la Educación Secundaria. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Suhail Zubairy, Muhammad. (2016). A brief history of light. Cap 1. En M. Suhail Zubairy, *Optics in our time*. [Disponible aquí](#)

UNLP (s.f.). Día de la Luz. [Disponible aquí](#)

Créditos

Autoras/es: Esteban Dicovskiy, Geraldine Chadwick y Julio Cabrera.

Cómo citar este texto:

Dicovskiy, Esteban; Chadwick, Geraldine; Cabrera, Julio (2023). Clase 2: La enseñanza de las características de la luz y de los fenómenos lumínicos en las escuelas primarias. Módulo 4: Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza. Actualización Académica en Nuevas perspectivas para la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons
[Atribución-NoComercial-Compartirlgual 3.0](#)



Módulo 4: Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza

Clase 3: La enseñanza del cielo diurno en las escuelas primarias. Ideas, orientaciones y propuestas

Introducción

¡Les damos la bienvenida a la tercera clase del Módulo 4! Les y los invitamos a recorrer juntas y juntos esta clase, y la siguiente, en las que reflexionaremos en torno a la enseñanza del cielo en las escuelas primarias, partiendo de contenidos propuestos en el bloque *En relación con la Tierra, el Universo y sus cambios* del área de Ciencias Naturales, de acuerdo con los NAP para el nivel primario (MECyT, 2004, 2005 y 2011). Particularmente, en esta clase nos abocaremos primero a reflexionar en torno a la enseñanza del *cielo diurno*, y en la siguiente lo haremos alrededor de la enseñanza del *cielo nocturno*.

En todos los casos, propondremos un entramado de elementos disciplinares, históricos, socioculturales y didácticos para repensar la enseñanza de los contenidos escolares mencionados, ofreciendo también algunas ideas, orientaciones y propuestas para su abordaje en las clases de Ciencias Naturales que se desarrollan en las escuelas primarias.

Contenidos para la enseñanza del cielo diurno en la escuela primaria

En este apartado, presentamos algunos contenidos sobre el cielo diurno que se prescriben en los NAP para el nivel primario (MECyT, [2004](#), [2005](#) y [2011](#)) y que se desarrollan en los [Cuadernos para el Aula de Ciencias Naturales de 1er y 2do ciclo EGB/Nivel primario \(MECyT, 2006, 2007\)](#):

- *El paisaje como el conjunto de elementos observables del ambiente, su diversidad, algunos de sus cambios y posibles causas: nubes, tormentas, el color del cielo, la Luna, el Sol, sus características visibles.*



- *Ciclo de los días y las noches como dependiente de la presencia y ausencia del Sol. El uso del Gnomon.*
- *Los astros que se encuentran en el cielo lejano, los movimientos del Sol y la Luna, el uso de los puntos cardinales como forma de orientación espacial.*
- *Frecuencia de estos movimientos y relación con los ciclos temporales: día, mes, año.*
- *Las variaciones del movimiento y de la posición del Sol a lo largo del año: largo del día, las estaciones.*
- *Fenómenos relacionados con el sistema Sol-Luna: los eclipses de Sol.*



Para conocer otros contenidos del bloque *En relación con la Tierra, el Universo y sus cambios* del área de Ciencias Naturales de los NAP para el nivel primario (MECyT, 2004, 2005 y 2011), sugerimos acceder al siguiente [documento](#).



Antes de avanzar...

Les proponemos que recorran los contenidos seleccionados que acabamos de presentar. Las siguientes preguntas pueden orientar sus análisis:

- ¿Reconocen alguna progresión entre los contenidos presentados?
- ¿Cuáles suponen que se pueden enseñar a partir de una observación directa del cielo?
- ¿Cuáles requerirían de un trabajo más extendido en el tiempo y cuáles podrían resolverse en un tiempo más acotado?
- ¿En qué casos consideran la observación del cielo como una instancia inicial que luego implicaría un estudio más complejo?



Cabe señalar que en el estudio de los temas astronómicos es importante distinguir la posición o el punto de vista desde el que estamos abordando la temática. En principio, podemos distinguir dos posiciones o puntos de vista: la **posición topocéntrica** (es decir, la de una persona que observa el cielo desde la superficie terrestre) y la **posición externa** (la cual implica “imaginar” que nos encontramos fuera de nuestro planeta y estudiamos los astros como si los observáramos desde el espacio exterior).

Al respecto, en esta clase y la siguiente reconocemos y asumimos la relevancia de la **posición topocéntrica** y, a su vez, del estudio del cielo **a ojo desnudo (a simple vista)** para la enseñanza de estos contenidos en el nivel primario atendiendo a las siguientes cuestiones, abonando a la producción de una **perspectiva observacional y descriptiva** en el estudio del cielo y recuperando las propias **nociiones y experiencias de cielo** de las y los estudiantes y de sus docentes, en términos sociales y culturales. Consideramos que el abordaje desde posición topocéntrica contribuye a poner en cuestión cierta predominancia de la posición externa en el estudio de estas temáticas, lo cual promueve una enseñanza desligada de las propias vivencias y observaciones de las niñas y los niños, las cuales derivan de su contacto cotidiano con el cielo.

En este sentido, entendemos que el estudio del cielo desde la posición topocéntrica y a ojo desnudo puede contribuir a la producción de prácticas de enseñanza potentes que asuman una **perspectiva institucional y territorializada (en clave intercultural)** capaz de recuperar los saberes, experiencias y observaciones de los sujetos pedagógicos que confluyen en las aulas (estudiantes y docentes), de aportar nuevos contenidos en diálogo con los diversos conocimientos y experiencias del cielo presentes en las escuelas y territorios.

La observación del cielo en la Astronomía: una perspectiva que contribuye a pensar la enseñanza de los contenidos escolares

El interés por trabajar en la escuela desde la posición topocéntrica (es decir, de enseñar sobre los astros y los fenómenos del cielo desde el lugar del observador o de la observadora) se vincula, a su vez, con una perspectiva de trabajo y de investigación astronómica que sitúa a la observación y al

vínculo humano con el cielo como una acción central en el estudio del universo. Al respecto, podemos decir que la observación y el vínculo con el cielo alberga también diversas cosmovisiones y cosmologías, dando cabida a diferentes modos de estudiar, experimentar e interpretar los astros y fenómenos que se observan.



“Desde hace siglos la Astronomía es la disciplina que ha sistematizado lo que hemos ido imaginando, los aprendizajes que hemos ido construyendo, las distintas formas que ambos han tomado a través del tiempo y en las diferentes culturas. Siempre en busca de satisfacer la curiosidad esencial del ser humano, en especial por comprender qué es lo que se nos presenta como un universo diverso, pero finalmente intentando comprender algo más existencial: quiénes somos, pregunta esencial que muchos creemos que podremos responder a través del estudio del cielo” (Camino, 2019, p. 2).



Para profundizar en algunos conceptos vinculados y valoración que se hace desde el campo de la Astronomía y la relación entre ésta y la educación, les proponemos ver la [entrevista](#) que le realizamos Néstor Camino, Licenciado en Astronomía, Doctor en Educación y especialista en la Didáctica de la Astronomía.



Néstor Camino
Prof. de Física, Lic. en Astronomía
y Dr. en Educación

Esteban Dicovskiy
Maestro, Prof. de Física.
Autor de clases del Módulo / Curso



Para conocer un poco más sobre el estudio de astros y fenómenos astronómicos (desde posición topocéntrica), les sugerimos el libro [*Astronomía en la escuela: propuestas de actividades para el aula, de Horacio Tignanelli \(2004\)*](#). El libro no solo desarrolla contenidos astronómicos (principalmente, desde dicha posición), sino que también ofrece algunas propuestas para su abordaje en la escuela.

El vínculo con el cielo y la Astronomía Cultural

A lo largo de la historia, el cielo ha sido (y sigue siendo) contemplado por las sociedades y pueblos de todo el mundo. Las observaciones que, durante muchos siglos, se hicieron **a ojo desnudo (a simple vista)** han generado numerosos y diversos conocimientos, tanto los que integran el saber científico, como aquellos que forman parte de los conocimientos y sabiduría de los pueblos indígenas, comunidades rurales y campesinas, afrodescendientes, entre otros. Por ejemplo, la observación de la Luna y de la regularidad de sus cambios cada 29 días aproximadamente, permitió generar el conocimiento científico sobre las fases lunares.

Asimismo, estas observaciones posibilitaron, a muchos pueblos y culturas de América, como los *Moqoit* (Mocovíes), medir el tiempo y vincular el ciclo de la Luna con etapas de crecimiento de vegetales, animales y personas. Cabe señalar que estas observaciones y conocimientos responden a formas sociales y culturales concretas y específicas de observar y de experimentar el cielo, de vivenciar y de otorgarle sentido a los astros y fenómenos visibles.



Acerca de la Astronomía Cultural

“ Debemos comenzar por entender el término ‘astronomía’ de manera amplia: en esta forma de pensar la ‘astronomía’ no solo incluye la astronomía académica sino, también, todas las prácticas y representaciones de lo celeste que se dan en diferentes contextos socio-culturales. El estudio de las ‘astronomías’ en ese sentido amplio, entendidas como



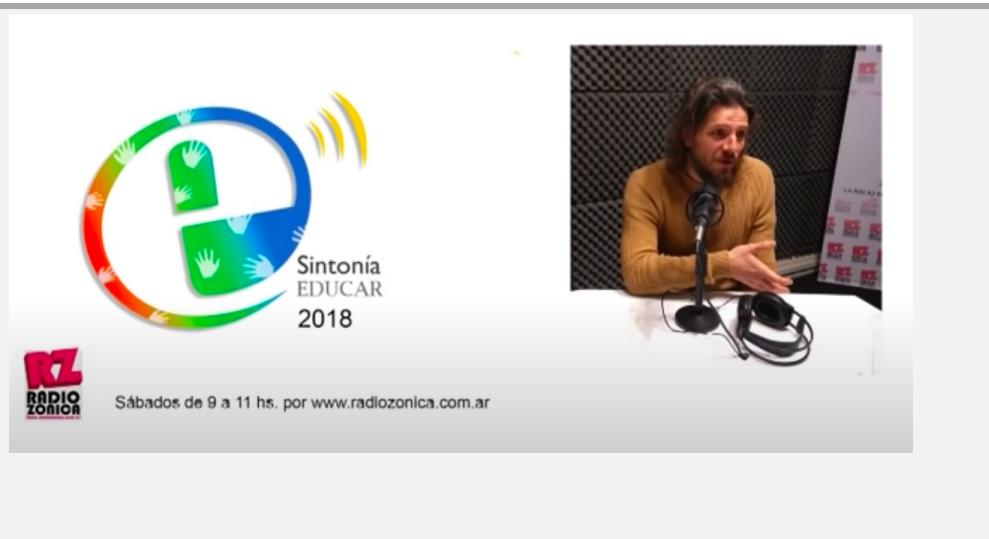
productos socioculturales, es lo que se propone la interdisciplina denominada ‘astronomía cultural’, en la que confluyen académicos de diversas áreas: astronomía, antropología, arqueología, sociología, historia, arquitectura, etc. ... Comprender que nuestras formas de conocer el mundo son productos socioculturales no les resta valor ni las hace menos importantes, por el contrario, muestra que como todo lo demás que hacemos son el resultado del carácter fundamentalmente social de los seres humanos. (López, 2021).

La Astronomía Cultural pasa a ser una referencia a tener en cuenta al momento de pensar la enseñanza del cielo en la escuela (especialmente, cuando la abordamos desde posición topocéntrica). Siguiendo el planteo del autor, una aproximación intercultural en la enseñanza de la astronomía enriquece la forma de apropiarnos de este conocimiento. Esto requiere la toma de decisiones por parte de las y los docentes a la hora de diseñar propuestas y situaciones de enseñanza que contribuyan a comprender los complejos y diversos procesos sociales, culturales y territoriales a través de los cuales se producen y se validan conocimientos sobre el cielo.

Experiencias de cielo

A partir de sus investigaciones etnográficas con comunidades chaqueñas del pueblo *moqoit*, Alejandro López (2020) propone problematizar el uso extendido del concepto de “observación astronómica”: en ciertos casos (como el del pueblo *moqoit*) el vínculo con el cielo no se reduce a la observación y registro de lo visible en el paisaje, sino que involucra otros modos específicos de relacionamiento con lo celeste. En este sentido, recomendamos la lectura del texto [*Problematizando el concepto de “observación astronómica”* de López \(2020\)](#)

Asimismo, sugerimos escuchar la siguiente [entrevista](#) a Alejandro López, Licenciado en Astronomía y Doctor en Antropología, referente del campo de la Astronomía Cultural. Dicha entrevista fue realizada en 2018 por Julio Cabrera, para *Sintonía Educar*.



La enseñanza del cielo en la escuela primaria (posición topocéntrica)

Algunas ideas infantiles sobre el cielo

En sus investigaciones sobre astronomía infantil, Horacio Tignanelli (2016, 2017) identificó ciertas nociones de las niñas y de los niños que tienden a asociar al cielo como un lugar específico en el espacio o como una “cosa” concreta que podemos tocar, pisar o manipular.



Noción de cielo

Ante estas nociones, Tignanelli (2019) sostuvo que el cielo es “una idea que se observa, un concepto que se construye con la mirada. Cualquier paisaje incluye algo de cielo y no hay modo de evocar el día o la noche sin recordarlo. Cada persona da forma al cielo a través de sus deseos y sus creencias. Construimos el cielo apelando a nuestro bagaje cultural, curiosidad y perspicacia” (pp. 2-3). Dicho de otro modo, este autor relaciona la observación del paisaje celeste con la formación de conceptos, al mismo tiempo que sugiere la influencia de lo subjetivo y lo cultural en dicho proceso.

A su vez, Tignanelli (2016, pp. 4-5) realizó una caracterización de los distintos tipos de cielos presentes

en las ideas de las niñas y los niños, cada uno con su propia carga social y cultural (si bien estas ideas remiten a grupos de nivel inicial, resulta relevante la posibilidad de rastrear sus influencias en el nivel primario —especialmente, en el primer ciclo—):

- **"Cielo fantástico:** Es donde conviven diferentes seres, tan extraordinarios como efímeros. El tipo de 'personajes' cambia rápidamente con el contexto, el tipo de lecturas o relatos que escucha o las películas y/o series que ve en la televisión o el cine. Está poblado de seres extraterrestres (generalmente monstruos de otros mundos que no son planetas). También son comunes los fantasmas y otros seres tenebrosos, junto con algunos superhéroes.
- **Cielo sensitivo:** Es el paisaje que genera diversas emociones (falta de visión, extremo cuidado, etc.), sensaciones (escalofríos, sueño, etc.) y sentimientos (admiración, ternura, miedo, etc.).
- **Cielo místico:** Se construye culturalmente a través de la mirada de los adultos cercanos, es el primer cielo que incorporamos como tal. Se identifican ángeles y otros seres espirituales, familiares y mascotas recientemente fallecidas, diversos símbolos religiosos e incluso deidades.
- **Cielo natural:** Está siempre diferenciado en dos: uno iluminado (donde está el Sol) y otro oscuro (dominado por las estrellas y la Luna). En el cielo natural (observable) diferenciamos tres tipos de cuerpos que identifican los niños:
 - Animales: principalmente pájaros, insectos, murciélagos, etc.
 - Meteorológicos: nubes, lluvia, nieve, relámpagos, arco iris, etc.
 - Cósmicos (observables): son infaltables el Sol, la Luna y las estrellas. En algunos casos han observado estrellas fugaces".

De acuerdo con este autor, las niñas y los niños también identifican y observan elementos artificiales en el cielo, tales como "aviones, helicópteros, satélites, naves espaciales, barriletes, globos, papelitos, etc." (Tignanelli, 2016, p. 5). Asimismo, sostiene que reconocen otros elementos no observables, pero cuya existencia asocian con el cielo, tales como el viento y el trueno (elementos

meteorológicos), cometas y planetas (elementos cósmicos), y satélites y naves espaciales (elementos artificiales).



Para profundizar en estas ideas, les recomendamos la lectura del texto [*Las cosas del cielo*](#), de Horacio Tignanelli (2016).

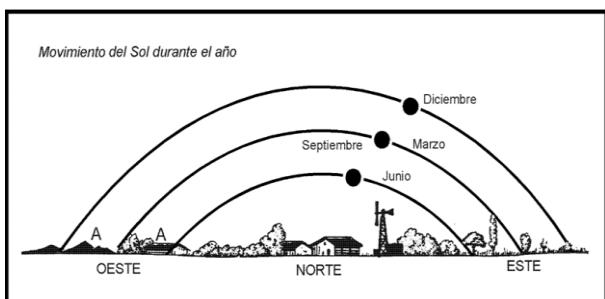


Les proponemos que recuperen escenas o situaciones de enseñanza en las que hayan salido a observar el cielo diurno con sus estudiantes, en sus instituciones. Intenten recordar qué ideas, imágenes o sensaciones expresaban las alumnas y los alumnos ante esta experiencia de observación directa del cielo.

En caso que no hayan realizado con sus estudiantes actividades de este tipo, les proponemos que piensen alguna posible situación que invite a sus estudiantes a evocar sus experiencias y su vínculo con el cielo.

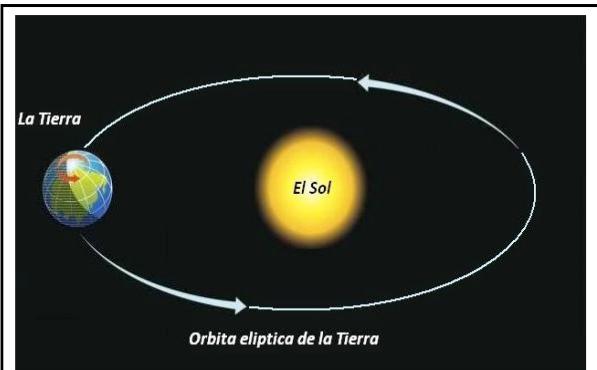
¿Adiós a la posición externa?

Cabe señalar que el planteo que estamos realizando no implica el reemplazo de la posición externa por la topocéntrica en nuestras propuestas de enseñanza, sino reconocer la existencia de estas dos posiciones y de no relegar el abordaje topocéntrico, en tanto brinda oportunidades para que las y los estudiantes puedan conocer los astros y fenómenos astronómicos desde otro punto de vista. Por ejemplo, habitualmente cuando se enseñan las estaciones del año, se invita a las y los estudiantes a analizar y describir una representación modélica que da cuenta del movimiento de la Tierra alrededor del Sol, atendiendo a la inclinación del eje terrestre. Esta posición asume, necesariamente, un observador o una observadora que se encuentra a una cierta distancia del Sol y de la Tierra en el espacio (posición externa). Se trata de una abstracción considerable, dado que las y los estudiantes deben imaginar distancias siderales, relaciones espaciales tridimensionales, entre otras variables que permitan comprender el modelo que se les presenta.



Enseñar las estaciones desde una posición topocéntrica invita a realizar una observación sistemática del movimiento del Sol. Esto implica realizar un seguimiento a lo largo del año del lugar por donde sale y se oculta el Sol en el horizonte, del horario de salida y puesta del Sol, de cantidad de horas

de Sol en el día y de la trayectoria que traza el Sol en el cielo durante el ciclo anual. La sistematización de estos datos y observaciones permite reconocer que en cierta época del año (invierno —en el hemisferio Sur—) hay pocas horas de Sol, y traza el cielo un arco muy pequeño. En cambio en el verano (hemisferio Sur) los días tienen muchas horas de Sol, y éste traza un arco muy amplio en el cielo.



<http://territoriossociales.blogspot.com/2018/09/los-movimientos-de-la-tierra-la.html>

Este ejemplo nos permite apreciar dos modos diferentes de concebir el acercamiento a la temática de las estaciones. En particular, en el caso del abordaje desde posición topocéntrica, toma un rol preponderante la observación y la recolección de datos, la sistematización de éstos y la lectura y análisis que se desprende de los mismos. Esta información, que da cuenta de algunos aspectos relativos a las estaciones, amplía los conocimientos y saberes de las alumnas y los alumnos. Tal como sosteníamos en el inicio, no reemplaza la posición externa, sino que incluye otros conocimientos y modos de conocer este fenómeno.



Describir y explicar: posición topocéntrica y posición externa

Tal como la hemos presentado en esta clase, la **posición topocéntrica** privilegia el **conocimiento observacional y descriptivo**. Este tipo de conocimiento suele ser desvalorizado frente al **conocimiento explicativo** (vinculado con la **posición externa**). Enriquecer las descripciones, hallar regularidades, establecer relaciones entre datos e informaciones es una tarea compleja que se diferencia claramente de la mera

enumeración que suele confundirse con ella. Al mismo tiempo, en ocasiones, suele suponerse que el conocimiento descriptivo (que da cuenta de los astros y fenómenos observables), pareciera no tener un valor en sí mismo, si no es completado o complementado con el conocimiento explicativo (posición externa).

Al respecto, deseamos señalar que **ambas posiciones poseen su propio valor y potencialidad** para el trabajo en el aula, tanto para la construcción de descripciones (la topocéntrica), como de explicaciones (la externa). Los conceptos y los modos de conocer implicados en cada caso serán diferentes.

Dicho esto, quisiéramos sumar una aclaración: los modelos concretos que se confeccionan para enseñar estos contenidos desde una posición externa resultan potentes para construir el modelo explicativo de los fenómenos en estudio, pero brindan una posibilidad de manipulación que no debe confundirse con la comprensión de aquello que modelizan. Así, por ejemplo, la utilización de una fuente de luz y una esfera para representar a la Tierra y a los rayos de luz que provienen del Sol, y para modelizar la explicación de las estaciones, no implica necesariamente que las y los estudiantes comprendan las distancias, los tiempos y la tridimensionalidad que involucra este fenómeno astronómico.



Para más información respecto a los modos en los que los **manuales y libros de texto** abordan los temas de astronomía (especialmente, en relación con la posición topocéntrica y la posición externa), recomendamos la lectura del artículo [Los obstáculos en la comprensión de fenómenos astronómicos en el uso de libros de texto](#) (Karaseur, 2012).



Al respecto del abordaje de contenidos desde posición externa, compartimos una [secuencia didáctica \(GCBA, 2018\)](#) para el tercer ciclo de la escuela primaria que trabaja estaciones del año, fases de la Luna y eclipses desde ese punto de vista.

- En sus instituciones, ¿suelen abordarse estos contenidos? ¿Se privilegia el tratamiento de la posición externa? ¿Qué proyectos o acuerdos institucionales podrían realizarse para la enseñanza del cielo (desde posición topocéntrica) en los distintos ciclos de la escolaridad primaria?

Algunas ideas, orientaciones y propuestas para la enseñar desde la posición topocéntrica

En este apartado, retomamos algunos de los contenidos de los NAP para el nivel primario (MECyT, 2004, 2005 y 2011; área de Ciencias Naturales) y que se desarrollan en los Cuadernos para el Aula de Ciencias Naturales de 1er y 2do ciclo EGB/Nivel primario (MECyT, 2006, 2007), y planteamos algunas ideas, orientaciones y propuestas para su tratamiento en las escuelas primarias.

- *Ciclo de los días y las noches como dependiente de la presencia y ausencia del Sol. El uso del Gnomon.*

Analizar el ciclo de los días y las noches implica reconocer la aparición y el ocultamiento del Sol en el horizonte. En este marco, se incluye el uso del *gnomon* (indicador de Sol) con el fin de analizar el movimiento del Sol a lo largo del día.



El *gnomon* es un dispositivo formado por una varilla vertical fija sobre una superficie plana, que permite estudiar el movimiento del Sol en el cielo a partir de analizar la variación en la posición y largo de la sombra que produce la varilla sobre el suelo. Su uso posibilita que las y los estudiantes reconozcan que el Sol se mueve con cierta regularidad

a lo largo del día. En las primeras horas del día, al estar cerca del horizonte, genera sombras muy largas; al mediodía genera las sombras más cortas; y en el atardecer, las sombras vuelven a alargarse en la posición opuesta a la de la mañana. A la vez, el largo de las sombras es diferente según la latitud en la cual se encuentra el observador.



Imágenes tomadas de la presentación “Didáctica de la Astronomía”, de Camino (2019)



Cabe mencionar que algunos grupos indígenas, como por ejemplo las comunidades del pueblo *qom* (tobas), no solo utilizan el *gnomon* para conocer los momentos del día según las posiciones del Sol y las proyecciones de su sombra, sino también estudian las posiciones de las sombras proyectadas por los árboles.

Asimismo, existen otros factores que dan cuenta acerca de los momentos del día, tal como puede ser el canto de las aves ya que muchas de ellas cantan en momentos específicos y en una franja horaria determinada dando cuenta de esta forma de un saber local y ambiental (Arenas y Porini, 2009). Además de las sombras proyectadas por los gnomones y los árboles, cabe señalar que muchos miembros de las comunidades *qom*, por ejemplo, reconocen al canto de ciertas aves como augurios para la comunidad (Chadwick, Bonan y Castorina, 2020).

- ¿Reconocen la existencia de alguno de estos saberes y prácticas en sus instituciones y territorios? ¿Recuerden o identifican otros saberes y prácticas similares (ligadas a comunidades rurales, campesinas, sectores populares, etcétera)?
- ¿De qué manera podemos visibilizar y dialogar con dichos conocimientos en las clases de Ciencias Naturales?



Para abordar esta temática, se propone que la o el docente presente el dispositivo y defina su ubicación, ya que ésta debe mantenerse fija durante todo el tiempo de la observación. Es importante que el *gnomon* esté ubicado sobre una superficie que permita que las alumnas y los alumnos realicen el registro de las sombras, que puede realizarse dibujando, cubriendo la sombra con piedritas, demarcando con hilos y estacas, etcétera. Se propone realizar, por lo menos, dos registros por la mañana, el registro del *mediodía solar* (momento en que el Sol alcanza su punto más alto en el cielo) y dos registros por la tarde. Vale aclarar que el mediodía solar no coincide con el mediodía del uso horario (es decir, el mediodía real —mitad del día— no coincide con las 12:00 horas del reloj) y que éste varía con la longitud (este - oeste) en la cual se encuentra el observador o la observadora. Este registro permitirá analizar la posición del Sol a partir del largo de las sombras. Se busca que la o el docente oriente con preguntas tendientes a que las y los estudiantes establezcan la relación entre las sombras y las posiciones del Sol en cada caso: *¿cómo eran las sombras por la mañana? ¿Dónde estaba ubicado el Sol? ¿Cómo era la del mediodía? ¿Y la de la tarde? ¿Dónde estaba el Sol y donde se podía observar la sombra?* entre otras. A partir de estos intercambios se podrá solicitar a las alumnas y los alumnos que describan el movimiento del Sol a lo largo del día. Finalmente, la información podrá completarse con el uso del *Stellarium*, un simulador digital del cielo que ofrece la posibilidad de observar el movimiento del Sol en forma continua a lo largo del tiempo. Esta temática resulta particularmente interesante para tomar contacto con escuelas de otros puntos del país y compartir y comparar el resultado de las observaciones.



Aquí les compartimos el enlace de descarga de [Stellarium](#) y un [tutorial](#) de usos básicos.

- *Frecuencia de estos movimientos y relación con los ciclos temporales: día, mes, año.*

Los movimientos del Sol en el cielo presentan ciertas regularidades. Algunos de ellos se reiteran a lo largo de los días: la salida y puesta del Sol en el horizonte y el movimiento de este a oeste en el cielo que traza a lo largo del día. Otros astros tienen movimientos que se despliegan en un ciclo de 28 a 29 días (cercano al mes), como es el caso de la Luna y su ciclo, el cual da cuenta de las fases de la Luna.



Cabe mencionar que las fases de la Luna y el concepto de mes se relaciona con el ciclo menstrual femenino; para muchos pueblos originarios, tal como lo es el pueblo *qom*, el estudio de la Luna y sus fases se relaciona con la fecundidad de las mujeres. Es por eso que muchas de ellas realizan un estudio riguroso acerca de la Luna la cual es considerada como un ser masculino de mucho poder en torno a la fertilidad.

Otros ciclos anuales como la variación de la trayectoria que traza el Sol en el cielo a lo largo de los meses y que da origen a las estaciones, también reviste de importancia para este pueblo. En particular, el pueblo *qom* también relaciona el ciclo anual del Sol con los cambios ambientales ya que al ser un pueblo que, históricamente, fue nómada o seminómada, la posibilidad de realizar un estudio riguroso sobre el contexto natural les permitió dar cuenta del alimento disponible según la época del año.

Por otro lado, según Chadwick, *et. al.* (2020), para las comunidades *qom* el Sol es una figura femenina que cambia su aspecto durante el año: en el verano, el Sol es considerado una anciana que camina lento, mientras que en invierno es concebido como una joven de andar ligero. De esta manera, justifican por qué los días son largos en verano y cortos en invierno. Asimismo, durante el ciclo anual las comunidades *qom* también estudian el canto de las aves ya que suelen modificar su canto en primavera (hemisferios sur) anunciando la época de reproducción y abundancia.

- ¿Reconocen la existencia de alguno de estos saberes y prácticas en sus instituciones y territorios? ¿Recuerden o identifican otros saberes y prácticas similares (ligadas a comunidades rurales, campesinas, sectores populares, etcétera)?
- ¿De qué manera podemos visibilizar y dialogar con dichos conocimientos en las clases de Ciencias Naturales?

Estos contenidos no siempre requieren de un abordaje específico, sino que se articulan en el desarrollo de las propuestas relativas a la salida y puesta del Sol, en el caso de los movimientos diarios y a las estaciones en el caso de los movimientos a lo largo del año. Para analizar el ciclo de la Luna, se sugiere plantear a las alumnas y a los alumnos una observación sistemática y registro de la presencia y forma de la Luna en el cielo a lo largo de un mes. Este seguimiento permitirá reconocer



los cambios en la forma de la Luna y luego de 28 o 29 días identificar una forma similar a la del inicio de las observaciones. A partir de la lectura de los registros y orientando a través de preguntas, las y los estudiantes podrán inferir la noción de ciclo. Estas ideas pueden enriquecerse aportando calendarios lunares en los cuales se aprecie la regularidad de este ciclo.

- *Las variaciones del movimiento y de la posición del Sol a lo largo del año: largo del día, las estaciones.*

Desde la posición topocéntrica, las estaciones se pueden estudiar analizando las variaciones del movimiento y la posición del Sol a lo largo del año; es decir, registrando el lugar del horizonte por el que el Sol sale y se pone, la trayectoria que realiza y las horas que se encuentra en el cielo. Precisemos que solo hay dos días en el año en que el Sol sale, con exactitud, por el punto cardinal *este* y se pone por el *oeste*, y que la cantidad de horas de luz solar es de 12, igual a la cantidad de horas de oscuridad (noche). Estos dos días son denominados **equinoccios**. El resto del año, las salidas y las puestas solares se van corriendo respecto a los puntos *este* y *oeste*: en el invierno, se van desplazando hacia el punto cardinal norte (hasta el máximo apartamiento, entre el 20 y el 23 de junio); en el verano, se van desplazando hacia el punto cardinal sur (máximo apartamiento, entre el 20 y el 23 de diciembre). Los días en los que se producen estos máximos corrimientos se denominan **solsticios**.



Para más detalles respecto a las variaciones en los movimientos y posiciones del Sol en el cielo a lo largo del año (hemisferio sur), recomendamos la lectura del siguiente [Anexo](#).

La observación, el registro minucioso y el análisis de los datos obtenidos en torno a estos fenómenos conforman la base para acercar a las y los estudiantes a esta temática. En este caso, se trata de un ciclo anual, que podrá abordarse a lo largo del año (en el caso de realizar observaciones compartidas en la escuela o en forma autónoma), pero también podrá tratarse de modo más consolidado apelando a datos provenientes de diferentes fuentes (páginas de Internet que dan cuenta de horarios de salida y puesta de sol, simuladores de trayectorias, videos e imágenes). Es interesante también comparar los datos entre regiones con el fin de reconocer las diferencias y similitudes según el punto de vista de la observadora y del observador. La temática resulta también propicia para adentrarse en algunos rasgos de las cosmovisiones de otras culturas (por ejemplo, de los pueblos originarios).



En el siguiente [Anexo](#) incluimos ideas, orientaciones y propuestas para el abordaje de los otros contenidos sobre el cielo diurno que enunciamos al principio de la clase.



Les recomendamos acceder a las siguientes propuestas de enseñanza del paisaje (1er grado) y del cielo (2do/3er grado), elaboradas en contextos de pandemia y post pandemia, durante el año 2021, por el equipo de Ciencias Naturales de la Dirección Nacional de Educación Primaria (DNEP), dependiente del Ministerio de Educación de la Nación (MEN):

- [Marchese, Graciela; Cabrera, Julio; Díaz-Barrios, Christian \(2022\). El paisaje. En: MEN. Cuaderno para alumnas y alumnos, 1er grado. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - pp. 54-60. CABA: Ministerio de Educación de la Nación.](#)
- [Cabrera, Julio; Díaz-Barrios, Christian; Marchese, Graciela \(2022\). ¿De qué hablamos cuando hablamos del “cielo”? En: MEN. Cuaderno para alumnas y alumnos, 2do/3er grado. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - pp. 58-82. CABA: Ministerio de Educación de la Nación.](#)

Asimismo, sugerimos la lectura del [Cuaderno para docentes de Primer ciclo \(MEN, 2022; Serie Reencuentros, Segunda Entrega\)](#), en el que no solo se presenta el marco teórico desde el que dichas propuestas fueron elaboradas, sino que se ofrecen orientaciones didácticas para su abordaje.

A modo de cierre

En esta clase procuramos aportar algunos elementos para el estudio del cielo en las escuelas primarias (especialmente, del cielo diurno), asumiendo la perspectiva observational y descriptiva que ofrece la posición topocéntrica. Para ello, realizamos un recorrido por algunas contribuciones



teóricas provenientes de la Astronomía, como así también de la Astronomía Cultural y la Didáctica de la Astronomía. Asimismo, planteamos algunas ideas, orientaciones y propuestas para la enseñanza de dichos contenidos en el nivel primario, apostando a una perspectiva institucional y territorializada (en clave intercultural).

¡Esperamos que les haya resultado interesante el recorrido realizado! En la próxima clase, nos dedicaremos a reflexionar en torno a la enseñanza del cielo nocturno y de la Luna en el nivel primario. ¡Hasta la próxima!

Material de lectura y audiovisual

Actualización Académica en Ens de las Cs Naturales (2022). INFoD - Entrevista a Néstor Camino, por Esteban Dicovskiy (Junio, 2022). [*Archivo de video*]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Arenas, Pastor; Porini, Gustavo. (2009). Fragmento. En: Las aves en la vida de los tobas del oeste de la provincia de Formosa (Argentina). 1ra Ed. Asunción: Tiempo de Historia. [Disponible aquí](#)

Blogedprimaria (s.f.). NAP Ciencias Naturales [*sitio web*]. [Disponible aquí](#)

Cabrera, Julio; Díaz-Barrios, Christian; Marchese, Graciela (2022). ¿De qué hablamos cuando hablamos del “cielo”? En: MEN. *Cuaderno para alumnas y alumnos, 2do/3er grado*. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - pp. 58-82. CABA: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Chadwick, Geraldine; Azpiazu, Santiago; González, Lorena; Pittaro, Ana; Bonanata, Julieta; Bonan, Leonor (2020). El papel del Sol (*Aso nala'*) durante los momentos del día: una propuesta didáctica en contextos educativos de diversidad cultural. Revista EDUCyT. Memorias VII Congreso Nacional de Investigación en Educación Clencia y Tecnología. [Disponible aquí](#)

Dicovskiy, Esteban; Chadwick, Geraldine; Cabrera, Julio (2023). Anexo 1 - Clase 3: Acerca del bloque *En relación con la Tierra, el universo y sus cambios* (área de Ciencias Naturales, NAP para el nivel primario). Módulo 4, Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza. 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. [Disponible aquí](#)



Dicovskiy, Esteban; Chadwick, Geraldine; Cabrera, Julio. (2023). Anexo 3 - Las variaciones del movimiento y de la posición del Sol en el cielo a lo largo del año. Módulo 4: Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza. 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. [Disponible aquí](#)

Dicovskiy, Esteban; Chadwick, Geraldine; Cabrera, Julio. (2023). Anexo 4 - Clase 3: Aportes para la enseñanza de contenidos sobre el cielo diurno en las escuelas primarias. Módulo 4: Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza. 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. [Disponible aquí](#)

Dicovskiy, Esteban; Iglesias, María; Karaseur, Fernando; Gangui, Alejandro; Cabrera; Julio; Godoy, Elina (2012). El problema de la posición del observador y el movimiento tridimensional en la explicación de las fases de la Luna en docente de primaria en formación. Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata. [Disponible aquí](#)

IxD Bahía Blanca (2020). Stellarium: El Universo en tus manos - Tutorial - IxD Bahía. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Karaseur, Fernando (2012). Los obstáculos en la comprensión de fenómenos astronómicos en el uso de libros de texto. En: Actas de las III Jornadas Nacionales y I Latinoamericanas de Investigadores/as en Formación en Educación, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación, Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. [Disponible aquí](#)

López, Alejandro (2021). Apuntes para una aproximación a la educación en astronomía desde la perspectiva de astronomía cultural. Equipo de Ciencias Naturales. Ministerio de Educación GCBA. [Disponible aquí](#)

López, Alejandro (2020). Problematizando el concepto de “observación astronómica”. Reflexiones metodológicas a partir de la experiencia etnográfica entre los moqoit del Chaco. *Cosmovisiones / Cosmovisões*, 1(1), 17–51. [Disponible aquí](#)

López, Alejandro (2017). El cielo, una cuestión de poder. Página 12. [Disponible aquí](#)



López, Alejandro; Giménez Benítez, Sixto. (2010). Los cielos de la humanidad. ¿Qué es la astronomía cultural? Ciencia hoy. ISSN 0327-1218, Vol. 20, Nro. 116. Pp. 17-22. [Disponible aquí](#)

Marchese, Graciela; Cabrera, Julio; Díaz-Barrios, Christian (2022). El paisaje. En: MEN. Cuaderno para alumnas y alumnos, 1er grado. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - pp. 54-60. CABA: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación de la Nación (2022). Cuaderno para docentes de Primer Ciclo. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - CABA: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación de la Nación (2022). Cuaderno para docentes de Tercer Ciclo. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - CABA: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Sintonía Educar (2019). Acerca de la Didáctica de la Astronomía. Entrevista a Néstor Camino, por Julio Cabrera [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Sintonía Educar (2018). La Astronomía cultural: el cielo de los mocovíes. Entrevista a Alejandro López, por Julio Cabrera. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Stellarium (s.f.). Software astronómico (planetario digital). [Disponible aquí](#)

Tignanelli, Horacio (2019). Las cosas del cielo. Presentación. [Disponible aquí](#)

Tignanelli, Horacio (2017). El cielo inicial. Revista Dones- Primera Infancia (digital). Argentina. [Disponible aquí](#)

Tignanelli, Horacio (2016). Las cosas del cielo. Dirección General de Educación Superior. Ministerio de Educación e Innovación del GCBA. Buenos Aires: Argentina. [Disponible aquí](#)

Tignanelli, Horacio (2004) Astronomía en la escuela: propuestas de actividades para el aula. Buenos Aires: Ed. Eudeba. [Disponible aquí](#)

Bibliografía de referencia

Camino, Néstor (2019). La Astronomía como herramienta para la enseñanza de las Ciencias. En: *Planetario de Bogotá, mucho más que estrellas*. Instituto Distrital de las Artes-Idartes, Colombia.



Camino, Néstor; et. al. (1998). El Gnomon Patagónico. Complejo Plaza del Cielo. Universidad Nacional de la Patagonia.

Dicovskiy, Esteban; Iglesias, María; Karaseur, Fernando; Gangui, Alejandro; Cabrera; Julio; Godoy, Elina (2012). El problema de la posición del observador y el movimiento tridimensional en la explicación de las fases de la Luna en docente de primaria en formación. Actas III Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata. [Disponible aquí](#)

López, Alejandro (2021). Apuntes para una aproximación a la educación en astronomía desde la perspectiva de astronomía cultural. En Equipo de Ciencias Naturales. Ministerio de Educación GCBA. [Disponible aquí](#)

López, Alejandro (2020). Problematizando el concepto de “observación astronómica”. Reflexiones metodológicas a partir de la experiencia etnográfica entre los moqoit del Chaco. *Cosmovisiones / Cosmovisões*, 1(1), 17–51. [Disponible aquí](#)

López, Alejandro (2018). Interculturalidad y educación astronómica: Perspectivas desde el Chaco argentino. En Caleidoscopio NASE de experiencias en astronomía cultural. Arqueoastronomía y Astronomía en la ciudad. Actas del Segundo Seminario sobre Experiencias de NASE en Astronomía Cultural (pp.58-64). Albedo Fulldome, S.L. [Disponible aquí](#)

López, Alejandro (2017). El cielo, una cuestión de poder. Página 12. [Disponible aquí](#)

López, Alejandro; Giménez Benítez, Sixto. (2010). Los cielos de la humanidad. ¿Qué es la astronomía cultural? Ciencia hoy. ISSN 0327-1218, Vol. 20, Nro. 116. Pp. 17-22. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2004). NAP para 1º ciclo EGB/Nivel Primario. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2005). NAP para 2º ciclo EGB/Nivel Primario. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2011). NAP para Séptimo año de la Educación Primaria / 1º año de la Educación Secundaria. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Sintonía Educar (2019). Acerca de la Didáctica de la Astronomía. Entrevista a Néstor Camino, por Julio Cabrera [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)



Sintonía Educar (2018). La Astronomía cultural: el cielo de los mocovíes. Entrevista a Alejandro López, por Julio Cabrera. [*Archivo de video*]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Stellarium. Software astronómico (planetario digital). [Disponible aquí](#)

Tignanelli, Horacio (2019). Las cosas del cielo. Presentación. [Disponible aquí](#)

Tignanelli, Horacio (2017). El cielo inicial. Revista Dones- Primera Infancia (digital). Argentina. [Disponible aquí](#)

Tignanelli, Horacio (2016). Las cosas del cielo. Dirección General de Educación Superior. Ministerio de Educación e Innovación del GCBA. Buenos Aires: Argentina. [Disponible aquí](#)

Tignanelli, Horacio (2004) Astronomía en la escuela: propuestas de actividades para el aula. Buenos Aires: Ed. Eudeba. [Disponible aquí](#)

Créditos

Autoras/es: Geraldine Chadwick, Esteban Dicovskiy y Julio Cabrera.

Cómo citar este texto:

Dicovskiy, Esteban; Chadwick, Geraldine; Cabrera, Julio (2023). Clase 3: La enseñanza del cielo diurno en las escuelas primarias. Ideas, orientaciones y propuestas. Módulo 4, Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza. 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 4: Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza

Clase 4: La enseñanza del cielo nocturno y de la Luna en las escuelas primarias. Ideas, orientaciones y propuestas desde una posición topocéntrica

Introducción

¡Les damos la bienvenida a la última clase del Módulo 4! En la clase anterior reflexionamos sobre la enseñanza del *cielo diurno*, atendiendo a la especificidad de su abordaje en el nivel primario desde una posición topocéntrica. Siguiendo esos pasos, en esta clase nos ocuparemos de la enseñanza del *cielo nocturno y de la Luna*. Cabe señalar que estos contenidos se vinculan con algunos de los establecidos en el bloque *En relación con la Tierra, el Universo y sus cambios* de los NAP para el nivel primario (MECyT, 2004, 2005 y 2011; área de Ciencias Naturales), particularmente con los definidos para el primer ciclo. No obstante, se trata de contenidos que suelen tener una presencia un poco más extendida en los diseños curriculares jurisdiccionales, y en los manuales y libros de texto.

En esta clase, entonces, situamos los contenidos escolares sobre el cielo nocturno y la Luna apelando a los NAP para el nivel primario (MECyT, 2004, 2005, 2011; área de Ciencias Naturales) y a los Cuadernos para el Aula de 1er y 2do ciclo EGB /Nivel primario (MECyT, 2006, 2007; área de Ciencias Naturales). Posteriormente, presentamos un recorrido disciplinar, histórico y cultural que da cuenta de algunos conceptos e interpretaciones sobre los astros y fenómenos del cielo nocturno y de la Luna, elaboradas desde nuestras latitudes. Por último, ofrecemos algunas ideas, orientaciones y propuestas para repensar la enseñanza de estos contenidos en el nivel primario, desde una perspectiva institucional y territorializada (en clave intercultural).



La Luna como astro del cielo diurno y del cielo nocturno

Cabe aclarar que la inclusión de la Luna como contenido de esta clase responde a la organización y distribución de contenidos que realizamos al momento de escribir las clases del módulo. Dicha inclusión no implica que deba asociarse exclusivamente a la Luna con el cielo nocturno (como sabemos, se trata de un astro que es visible tanto en el cielo diurno, como en el nocturno).

Algunos contenidos sobre el cielo nocturno y la Luna

Considerando que los NAP para el nivel primario (MECyT, 2004, 2005, 2011; área de Ciencias Naturales) definen solo algunos contenidos sobre el paisaje celeste en el primer ciclo, en este apartado ampliamos el marco de referencia y reconstruimos algunos contenidos sobre el cielo nocturno y la Luna abordados (desde posición topocéntrica) en los [Cuadernos para el Aula de 1er y 2do ciclo EGB /Nivel primario \(MECyT, 2006, 2007; área de Ciencias Naturales\)](#):



Primer ciclo

Contenidos conceptuales:

- Características del cielo nocturno (ausencia de luz solar, etcétera).
- Principales características visibles de los cuerpos celestes del cielo nocturno (por ejemplo, sus formas, movimientos de la Luna y de las estrellas).
- Objetos luminosos del cielo nocturno (no todos son estrellas, aunque luzcan como tales).
- Las estrellas no son solo astros del cielo nocturno (durante el día vemos, al menos, una estrella: el Sol) y que siempre están en el espacio, aunque no podamos verlas.
- La Luna como astro del cielo diurno y del cielo nocturno.
- Movimientos de la Luna, describiendo sus características y la frecuencia de dichos movimientos.
- Cambios producidos en el aspecto visible de la Luna (principalmente, fases lunares, su ciclo y momentos de visibilidad de cada fase).
- Relación entre la forma visible de la Luna (forma de letra C o D), y las fases lunares (Cresciente o Decreciente, respectivamente).

Modos de conocer: formulación de preguntas y anticipación de respuestas; realización de observaciones, registros y exploraciones sistemáticas; producción y comprensión de textos orales y escritos; realización de actividades experimentales sencillas; entre otros.

Segundo ciclo

Contenidos conceptuales:

- Cambio de posición de las estrellas en el cielo nocturno (y que el mismo se produce alrededor de un punto específico del cielo —el polo celeste—).
- El movimiento de las estrellas en el cielo nocturno es consecuencia de la rotación terrestre.

Modos de conocer: interpretación y resolución de problemas significativos; realización de observaciones, registro en diferentes formatos (gráficos, escritos) y la comunicación; exploración y búsqueda sistemática; realización de actividades experimentales; entre otros.

Considerando estos contenidos escolares, a continuación presentamos un recorrido por algunos conocimientos astronómicos sobre el cielo nocturno y la Luna, recurriendo a una perspectiva histórica, disciplinar y cultural, de modo de aportar algunas claves que permitan repensar el abordaje de estos contenidos en la escuela primaria en diálogo con las realidades institucionales y territoriales.



- Les proponemos que accedan al diseño curricular para la escuela primaria de su jurisdicción y analicen:
 - ¿Qué contenidos conceptuales y modos de conocer define para el estudio del cielo nocturno y de la Luna (posición topocéntrica)?
 - ¿En qué ciclos y grados se establecen dichos contenidos?

El cielo nocturno y la Luna, desde un entramado histórico, disciplinar y cultural

Históricamente, el vínculo humano con el cielo ha estado atravesado por el desarrollo de formas sociales y culturales específicas de experimentarlo, conocerlo y estudiarlo. Precisamente, a través de ellas, cada grupo humano intentó generar un conocimiento empírico preciso con el cual dar sentido

a lo observado en el cielo y construir interpretaciones en torno a la organización de su entorno y del mundo.

Al respecto, las civilizaciones más antiguas, por ejemplo, interpretaron que el Universo era solo lo que se veía a ojo desnudo en el cielo estelar, una bóveda celeste sobre una Tierra plana (Chadwick, 2020). Estas ideas generaron muchas suposiciones teñidas de relatos e historias. Por ejemplo: los babilonios creían que el mundo flotaba en un océano inmenso y que los dioses vivían en la cima del cielo, el Sol salía cada mañana por una puerta del cielo y se iba por otra en la noche. Por su parte, los egipcios veían al Universo como una habitación en la cual el cielo era el techo, la Tierra el suelo y Egipto se encontraba entre medio de ambos. Las estrellas colgaban del cielo como lámparas, el dios Sol (*Ra*) navegaba por el cielo en bote una vez por día.



Para los antiguos **pueblos egipcios** que habitaban las orillas del río Nilo, este río desempeñaba “(...) un papel preponderante, pues las tareas agrícolas estaban estrechamente vinculadas con los períodos de crecimiento y decrecimiento de sus aguas. La Tierra es una enorme bandeja alargada que se extiende a lo largo del Nilo y cuyos bordes son las montañas que delimitan el mundo, mientras que una bandeja similar, invertida, constituye la bóveda celeste. Los dioses del agua y del aire impiden que este universo finito y protector se disgregue. El gran dios Ra, el Sol, navega en su barca celeste, cíclicamente, y garantiza la previsible sucesión de los días y las noches. La Vía Láctea es la hermana celeste del Nilo. El universo ya no genera indefensión y temor: es nuestra casa” (Boido, 1998).

La mayoría de las culturas antiguas pensaban que los cuerpos celestes eran dioses o fuerzas caprichosas que nadie podía entender. Así, no había algo que animara a encontrar las causas naturales del comportamiento de estos cuerpos (Nault *et al.*, 1989). En este sentido, la creación de relatos y mitos fue útil para explicar el funcionamiento de la naturaleza en base a lo que se veía cotidianamente.



Ahora bien, ¿cuáles son las características principales del cielo nocturno que influyeron en la construcción de estas interpretaciones? Cabe señalar que, además de la ausencia de luz solar, el cielo nocturno cuenta con la presencia de un conjunto de cuerpos (y fenómenos) muy particulares, que aportaron a la formulación de aquellas interpretaciones. Algunos de ellos son:

- **Estrellas.** Vistas desde la superficie terrestre, las estrellas se nos presentan como astros brillantes y lejanos que, en ocasiones, parecen titilar. Su luz proviene de las reacciones termonucleares que ocurren en su interior (allí se fusionan núcleos de átomos a altísimas temperaturas y presiones, lo cual hace que emitan una enorme cantidad de energía en todas direcciones!). Estrictamente, las estrellas no titilan; ese efecto es producto de la forma en la que su luz llega a nuestros ojos, habiendo atravesado e interactuado previamente con la atmósfera terrestre. Existe una gran diversidad de estrellas, muchas de ellas son gigantes... pero las vemos muy pequeñas en el cielo porque se encuentran a distancias siderales! En los últimos años, a su vez, hemos logrado identificar astros girando a su alrededor utilizando potentes telescopios: sí, planetas en órbita alrededor de muchas de las estrellas que vemos en la noche (llamados *exoplanetas*).



Grupos de estrellas: las constelaciones *qom*

Algunos pueblos indígenas de nuestro país (como el Mapuche, el *Moqoit* —Mocoví— y el *Qom* —Toba—, por ejemplo) han otorgado gran importancia a la aparición en el cielo de noche de algunos grupos de estrellas muy brillantes. Uno de ellos es el que, comúnmente, denominamos *Las Pléyades*. Cabe señalar que en términos de la astronomía occidental, estos grupos de estrellas no son considerados *constelaciones* (se las denomina *asterismos culturales*). No obstante, el pueblo *qom* sí denomina *constelaciones* a estos agrupamientos de estrellas (probablemente, debido al intento de traducir de alguna forma sus concepciones de mundo al castellano).

En particular, las Pléyades no se observan todo el tiempo en el cielo, sino en ciertos momentos del año. Su reaparición se produce en el mes de junio, momento en que comienzan a caer las primeras heladas en nuestras latitudes. Durante este hecho, pequeñas gotitas de agua presentes en el aire (humedad) se congelan y caen en forma de hielo o escarcha sobre la superficie terrestre. Esto anticipa el fin de una época de sequía y la llegada de un tiempo más húmedo... ¡En el que las plantas volverán a brotar y a dar sus frutos!

A continuación, les compartimos una adaptación de Geraldine Chadwick (2020) del relato [*La hija de Siete estrellas se casa con el Pájaro carpintero*](#) versionado por el profesor

e intelectual *qom* Orlando Sánchez.



En esta imagen pueden verse Las Pléyades. El pueblo mapuche las llamó Gaw o Gaw Poñü (lo cual significa “Papas arrumadas” o “Papas amontonadas”). El pueblo mocoví (moqoit), por su parte, las denominó Lapilalaxachi (“El abuelo”). Por último, el pueblo qom las denominó Dapichi’ (“Las siete estrellas”). Cabe mencionar que Dapichi’ es la misma denominación que el pueblo qom le da a las flores del clavel del aire porque florecen en primavera (Nauoxo), período donde es estudiada la aparición en el cielo de este grupo de estrellas, lo cual anuncia augurios para las comunidades.

- **Planetas.** Desde la antigüedad, los distintos grupos humanos identificaron a los planetas; al menos, a los cinco visibles a simple vista: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno (cabe señalar que Urano y Neptuno fueron encontrados muchísimo tiempo después, con la utilización de instrumentos —telescopio—). A primera impresión, los planetas parecen no titilar... pero si la atmósfera está muy revuelta, ¡hasta los planetas titilan! Ahora bien, ¿cómo hicieron los distintos pueblos para identificar planetas en el cielo? Por sus movimientos... dado que, mientras las estrellas avanzan uniformemente todas juntas en el firmamento (como si estuvieran incrustadas en una gran bóveda que envuelve al mundo), los planetas poseen sus propios movimientos en el cielo (podemos verlos avanzando, retrocediendo, volviendo a avanzar).
- **Estrellas fugaces.** En las noches claras es posible observar la aparición repentina y breve de ciertos cuerpos brillantes, que se mueven con gran rapidez: las *estrellas fugaces*. Suele creerse que se trata de una estrella que abandona su posición en el cielo y que cae en el firmamento. No obstante, se trata de pequeñas partículas de polvo que entran en contacto con la atmósfera y que se desintegran por el contacto con la atmósfera terrestre, generando ese clásico efecto que se asemeja a “una estrella que cae”.

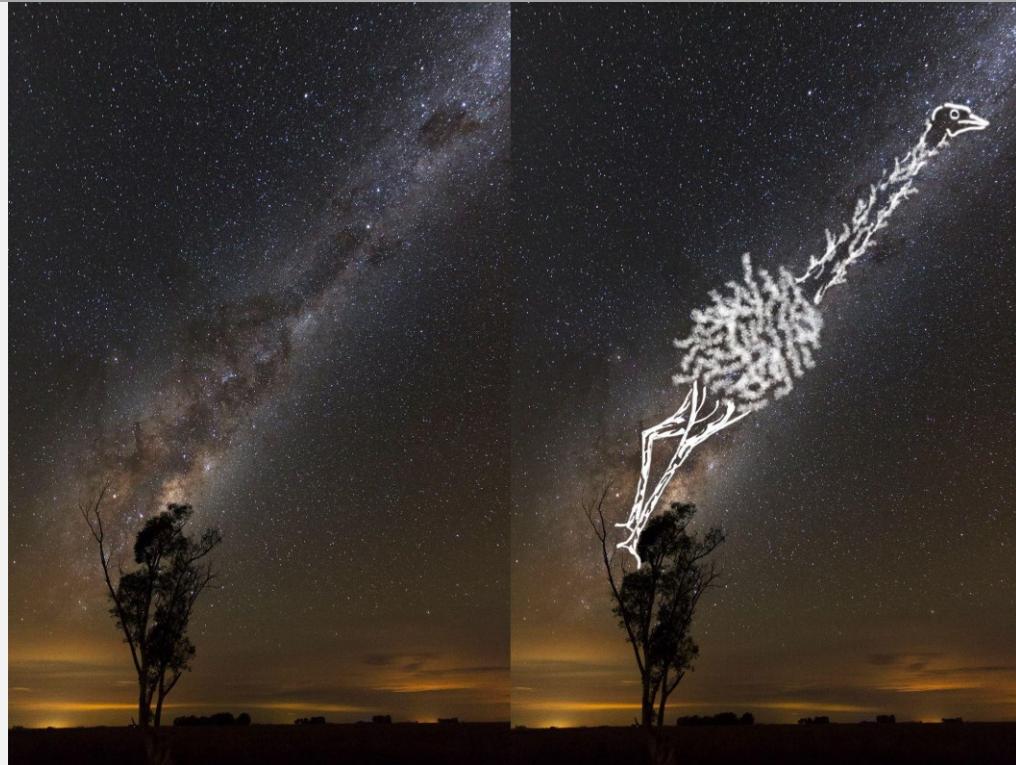
- **Vía Láctea.** Así se denomina a nuestra galaxia. Su nombre proviene de las mitologías griega y romana: según cuentan estas mitologías, “hace mucho tiempo nació un niño llamado Hércules. Era hijo de Zeus, el rey de los dioses y gobernante del Monte Olimpo. Un día, mientras la esposa de Zeus, Hera, lo estaba alimentando, un chorrito de leche se escapó hacia el cielo. De esas gotas blancas de leche se formó la Vía Láctea...” (Capponi, s.f.). Vista desde la superficie terrestre (posición topocéntrica), se la puede reconocer como una franja de estrellas, y manchas claras y oscuras, que cruza el cielo nocturno. Salvo algunas pocas excepciones, todos los astros que vemos en el cielo nocturno forman parte de nuestra galaxia. Vista desde la posición externa, la Vía Láctea es una superestructura formada por miles de estrellas, planetas y otros astros, como así también por nubes de polvo y gas (nebulosas). Tiene forma espiralada, con una zona central brillante (núcleo) y cuatro “brazos” en los cuales encontramos estrellas y otros cuerpos y materiales.



Mañic, el dueño o señor de los ñandúes

En la zona del cielo nocturno donde se sitúa la **Vía Láctea**, los pueblos *moqoit* (mocoví) y *qom* (toba) reconocen la existencia de **Mañic**, el dueño o señor de los ñandúes. Al respecto, algunas autoras y algunos autores (como Terán, 2003) han identificado que estos pueblos consideran la existencia del ñandú en ambos planos (celeste y terrestre). En particular, el Ñandú celestial (*Mañic*, el dueño o señor de los ñandúes) es más grande que todos los demás, de color blanco y posee unas franjas negras en el cuello. A su vez, es muy raro verlo en la Tierra ya que es muy poderoso e inmortal, pero si aparece en la Tierra suele traer augurios para la comunidad (Chadwick, 2020). Asimismo, para Sánchez (2012) *Mañic*, o Vía Láctea, también es llamado *Camino* ya que en la astronomía *qom* se cree que es el camino de la vida, de donde vienen los seres humanos y a donde van.

Al respecto, compartimos el relato [Los tres hijos del tatú](#), elaborado por el profesor e intelectual *qom* Orlando Sánchez (2012), que da cuenta de los conocimientos de este pueblo sobre dicha zona del cielo nocturno.



En la imagen de la izquierda vemos la zona del cielo de noche denominada Vía Láctea, con sus características estrellas, y “manchas” claras y oscuras. En la imagen de la derecha se muestra la misma imagen y se incluye una ilustración de Mañic.

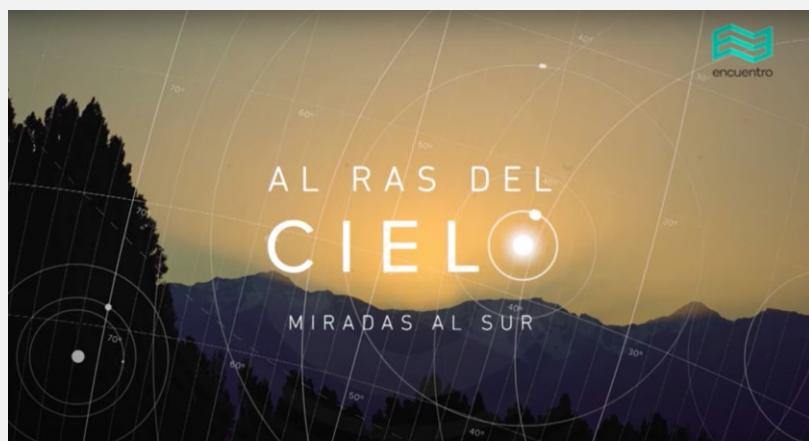
Autor de la foto: Cristian López. Autor de la ilustración: Alejandro López.

Por último, mencionar que en el cielo nocturno también podemos observar **cuerpos interplanetarios** (como los cometas) y **galaxias lejanas** (a simple vista, podemos ver la galaxia Andrómeda y las *Nubes de Magallanes* —estas últimas son dos galaxias satélites de la Vía Láctea y solo pueden verse a ojo desnudo desde el hemisferio sur—). Por supuesto, es muy común observar a la **Luna** en el cielo nocturno, aunque como veremos esto no sucede todas las noches.

A su vez, en el cielo nocturno suceden distintos fenómenos, tales como **movimientos de las estrellas en el cielo, lluvias de estrellas (fugaces), alineaciones planetarias y eclipses lunares**.



Les y los invitamos a visualizar el siguiente [video](#), el cual caracteriza el cielo nocturno presentando diferentes recorridos por diversos usos del cielo, que van desde las lecturas estelares con las que el pueblo *qom* organiza actualmente su vida, hasta el trabajo de fotógrafas y fotógrafos que eternizan los cuerpos celestes en la soledad de la noche.



- De acuerdo con lo expuesto en el video, ¿qué factores influyen sobre la observación del cielo en distintos puntos del país? ¿Por qué podemos decir que las interpretaciones del cielo dependen del origen sociocultural de la observadora o del observador?



La Luna y sus fases

La palabra *Luna* proviene del latín y significa *luminosa*. Vista desde la superficie terrestre (posición topocéntrica), la Luna presenta algunas características muy peculiares. Si bien suele ser asociada exclusivamente al cielo nocturno, se trata de un astro que también está presente en el cielo diurno (aunque no en cualquier fase). Más aún, hay noches estrelladas en las que... ¡la Luna no está presente en el cielo! Esto tiene que ver con las fases lunares y con sus momentos de visibilidad.



Cuando no vemos iluminación en la cara de la Luna la llamamos **fase nueva**. Durante esta fase la Luna está en el cielo de día (desde que el Sol sale hasta que se oculta)... ¡pero al no estar iluminada no podemos verla!

Cuando vemos la Luna iluminada con forma de letra "C" la llamamos **fase creciente**. Suele verse en el cielo desde el mediodía hasta la medianoche, aproximadamente.



Cuando vemos iluminada toda la cara de la Luna la llamamos **fase llena**. Esta fase solo se ve de noche (es decir, desde que el Sol se oculta hasta que vuelve a salir).

Cuando vemos la Luna iluminada con forma de letra "D" la llamamos **fase decreciente** (también se la llama luna menguante!). Suele verse en el cielo desde la medianoche hasta el mediodía, aproximadamente.

Por otro lado, en tanto cuerpo cósmico, este astro es el único satélite natural de la Tierra y el quinto más grande del sistema solar. Posee un tamaño proporcional a un cuarto del diámetro de la Tierra y un ochenta y uno de su masa. Se encuentra en relación síncrona con la Tierra (es decir, su período de rotación coincide con el período de traslación alrededor de nuestro planeta), por lo cual siempre muestra la misma cara hacia la Tierra: más llena, o menos llena... ¡pero siempre es la misma!

El hemisferio visible está marcado con oscuros mares lunares de origen volcánico entre las brillantes montañas antiguas y los destacados astrolemas. A su vez, la influencia gravitatoria de la Luna produce las mareas y el aumento de la duración del día. Por otra parte, la distancia orbital de la Luna es cercana a treinta veces el diámetro de la Tierra, esto hace que se vea en el cielo con el mismo tamaño que el Sol y permite que la Luna cubra exactamente al Sol en los eclipses solares totales.

La prominencia de la Luna en el cielo y su ciclo regular de fases ha hecho sea considerada un objeto con importante influencia cultural desde la antigüedad tanto en el lenguaje, como en el calendario, el arte o la mitología.



Las y los invitamos a visualizar el siguiente [video](#), el cual caracteriza a la **Luna** según diferentes testimonios de nuestras latitudes. Agricultores/as, científicos/as, docentes, sabios del pueblo *moqoit* y pescadores/as alzan sus voces en esta filmación para aportarnos conocimientos y enriquecer la ciencia a enseñar en nuestras aulas de Ciencias Naturales.



- Según lo presentado en el video, ¿qué ideas se presentan en torno a la Luna a través de los diferentes relatos relevados en el video? ¿Podemos decir que la mirada sociocultural y contextual permea dichas interpretaciones?



Para conocer un poco más sobre el estudio del cielo nocturno y de la Luna (desde posición topocéntrica), les sugerimos el libro [*Astronomía en la escuela: propuestas de actividades para el aula, de Horacio Tignanelli \(2004\)*](#). El libro no solo desarrolla contenidos astronómicos (principalmente, desde dicha posición), sino que también ofrece algunas propuestas para su abordaje en la escuela.



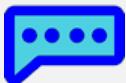
El cielo nocturno y la Luna en las clases de Ciencias Naturales

En este apartado les proponemos centrarnos en el cielo nocturno y la Luna como objetos de enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias, y reflexionar sobre las implicancias del recorrido histórico, disciplinar y cultural presentado en esta clase para la enseñanza de estos temas. Para ello, a continuación, presentamos algunas ideas comunes que las y los estudiantes (y muchas y muchos jóvenes, y personas adultas) suelen tener sobre estos temas. Luego, describiremos algunas ideas, orientaciones y propuestas para su abordaje en el nivel primario desde una perspectiva institucional y territorializada.

Algunas ideas comunes sobre el cielo nocturno y la Luna

Varias autoras y varios autores pertenecientes a las líneas específicas de la Didáctica de las Ciencias Naturales, en particular a la Didáctica de la Astronomía, sostienen que las y los estudiantes llegan con ideas propias sobre estos contenidos a las clases de ciencias. De acuerdo con nuestras experiencias de trabajo con niñas y niños del nivel primario, algunas de las ideas más comunes sobre el cielo nocturno y la Luna son:

- *Todas las noches se ven las mismas estrellas.*
- *Las Tres Marías están todas las noches en el cielo.*
- *Las estrellas siempre titilan, los planetas no lo hacen.*
- *Las estrellas y el resto de los astros están a la misma “altura” o distancia de la superficie terrestre.*
- *La Luna sólo está presente en el cielo nocturno (no se ve de día).*
- *La Luna está todas las noches en el cielo.*
- *En las noches nubladas, la Luna no está presente en el cielo.*
- *La verdadera forma de la Luna cambia.*
- *Existen varias lunas, con distintas formas.*
- *Las fases de la Luna se deben a la sombra producida por la Tierra, o por otros planetas.*
- *La Luna no rota y por eso vemos siempre la misma cara.*



Según Gangui e Iglesias (2015), Schoon (1992), y Langhi y Nardi (2012), algunas ideas muy comunes sobre las estrellas y la Luna son:

Las estrellas:

- *Poseen puntas.*
- *Son eternamente fijas, no habiendo alteraciones del escenario celeste en el tiempo.*
- *Desconocimiento del movimiento aparente de las estrellas en el cielo con el pasaje de las horas, incluyendo el movimiento circular de ellas alrededor del polo celeste.*
- *La diferencia entre estrellas y planetas, al mirar el cielo, se da por verificar, simplemente, el brillo intermitente u oscilante, o sea la estrella titila mientras que en un planeta ese brillo es constante (está fijo).*
- *Una constelación es un conjunto de estrellas que forma una imagen (figura) en el cielo.*
- *El eje mayor de la Cruz del Sur apunta para el punto cardinal Sur.*
- *Al realizar observaciones a través de telescopios, es posible ver una nebulosa o galaxia colorida, tal cual aparecen en las fotos de los libros.*

La Luna:

- *La Luna tiene cuatro fases.*
- *Cada fase lunar dura aproximadamente una semana.*
- *La región oscura de ciertas fases lunares se debe a la sombra de la Tierra sobre ella.*
- *Se interpretan las fases lunares como eclipses lunares semanales.*
- *Se asocia la presencia de la Luna exclusivamente al cielo nocturno, con la imposibilidad de su aparición en pleno día.*
- *Las fases de la luna son explicadas a través de las diferentes iluminaciones de la superficie de nuestro satélite y atribuidas a la sombra de la Tierra o como consecuencia de la producción de un eclipse, desde el punto de vista de la Luna donde es la Tierra el cuerpo astronómico que oculta al Sol.*
- *La Luna no tiene movimiento de rotación ya que siempre muestra la misma cara a la Tierra.*
- *El llamado lado oscuro de la Luna es el lado que constantemente no mira hacia la Tierra ya que no es iluminado por la luz del Sol.*
- *No hay gravedad en la Luna ya que no tiene atmósfera (aire).*
- *Es necesario proteger la visión durante los eclipses lunares.*
- *Tiene forma bidimensional y/o tridimensional (no esférica).*
- *Tarda un año en dar vuelta a la Tierra.*
- *Brilla porque es una estrella.*
- *La Tierra es el centro del Universo y la Luna gira a su alrededor (visión geocéntrica).*



En el [Anexo](#) de esta clase, les presentamos una adaptación de los textos *Didáctica de la astronomía* de Gangui e Iglesias (2015), *Students' alternative conceptions of earth and space* de Schoon (1992) y *Educação em Astronomia: repensando a formação de professores* de Langhi y Nardi (2012), en donde se describen formas muy comunes de concebir a las estrellas y la Luna elaboradas en base a las respuestas de niñas y niños en investigaciones sobre estos temas.

Es importante aclarar que las ideas descriptas por estas autoras y estos autores fueron relevadas en estudiantes occidentales, dejando de lado la caracterización de las ideas sobre las estrellas y la Luna provenientes de distintos sistemas de conocimiento, vinculados a la diversidad social y cultural existente en nuestras sociedades, escuelas y territorios (como es el caso de las ideas de las niñas y los niños pertenecientes a los pueblos originarios). Al respecto, entendemos que este es un aspecto clave en las aulas de Ciencias Naturales, de Argentina y de Nuestra América.

- Dadas sus experiencias docentes, ¿pueden mencionar otras ideas alternativas que hayan presentado las y los estudiantes de sus escuelas en torno a la temática de *las estrellas y la Luna* (posición topocéntrica)?

Algunas orientaciones y propuestas para el abordaje del cielo nocturno y la Luna

De acuerdo con lo expuesto en esta clase y en la anterior, valoramos el abordaje del cielo nocturno y de la Luna en las clases de Ciencias Naturales en las escuelas primarias desde una posición topocéntrica y a ojo desnudo (a simple vista), configurando así una perspectiva observacional y descriptiva para el estudio del cielo, sus astros y fenómenos.

A su vez, apostamos a la construcción de un vínculo vivencialmente significativo de las niñas y los niños con el cielo. Al respecto, Camino (2011) afirma que “ningún modelo concreto ni gráfico en el plano del pizarrón puede reemplazar al trabajo al aire libre en el espacio real tridimensional, como tampoco ninguna clase de pocos minutos sobre algún fenómeno astronómico puede reemplazar a las muchas horas, días e incluso meses que lleva observar ese fenómeno y comprenderlo desde la experiencia directa, antes de la formalización conceptual o matemática del mismo” (p. 3).



Entendemos, entonces, que un abordaje de este tipo implica acercarnos a los modos en los que las niñas y los niños del nivel primario se vinculan con el cielo, es decir, a las formas sociales y culturales en las que experimentan los cuerpos y fenómenos celestes. Por este motivo, consideramos que es necesario asumir no solo una perspectiva observacional y descriptiva para el estudio del cielo en las escuelas primarias, sino también territorial (e intercultural) en relación con las realidades de las instituciones, considerando que las observaciones nunca son puras (como presuponía el famoso método científico)... sino que toda observación y estudio del cielo (y del mundo natural en su conjunto) siempre está cargada de ideas, teorías, creencias, sensaciones y experiencias previas.



Para profundizar en la enseñanza del cielo nocturno, la Luna y sus fases desde una perspectiva intercultural, proponemos la lectura del siguiente texto:

- [López, Alejandro \(2018\). Interculturalidad y educación astronómica: Perspectivas desde el Chaco argentino.](#) Este artículo ofrece algunas claves para pensar la educación astronómica desde una perspectiva intercultural, partiendo de las experiencias e investigaciones del autor con los pueblos indígenas del Chaco.
- [Aspiazu, Santiago; Bonan, Leonor; Bonanata, Julieta; Chadwick, Geraldine; et. al. \(2017\). Propuestas didácticas para la formación docente multicultural.](#) Este libro compila un conjunto de propuestas de enseñanza relativas a distintos aspectos del cielo (incluido, el cielo nocturno y la Luna) diseñadas y desarrolladas en contextos de diversidad cultural.
- [Chadwick, Geraldine; Bonan, Leonor \(2018\). Educación científica intercultural: tendiendo puentes conceptuales sobre las Pléyades en el Gran Chaco.](#) Este artículo presenta los resultados de una investigación que cruza la Educación Científica Intercultural (ECI) y la Didáctica de las Ciencias Naturales (DCN). La misma fue realizada en escuelas a las que asisten estudiantes mayoritariamente del pueblo Qom (si bien se trata de escuelas medias, el artículo ofrece algunas claves para pensar estas temáticas en el nivel primario).
- [Chadwick, Geraldine; Castorina, José Antonio y Bonan, Leonor \(2020\). Los roles de la Luna \(cá agoxoic\) en las temporalidades Qom como propuesta didáctica en contextos de diversidad cultural.](#) Este artículo presenta los resultados de una indagación acerca de las concepciones asociadas a la Luna relacionadas con las temporalidades presentes en aulas multiculturales. Al igual que el artículo anterior, trata de escuelas medias, sin embargo ofrece ideas y orientaciones para pensar la enseñanza de contenidos sobre la Luna en el nivel primario.



En relación con la enseñanza del cielo nocturno y de la Luna en las escuelas primarias, sugerimos también los siguientes recursos:

- [MECyT \(2006\). Ciencias Naturales 3: primer ciclo EGB / Nivel primario. Serie Cuadernos para el aula.](#) Este cuaderno propone un recorrido por distintos aspectos del cielo (incluido el cielo nocturno y la Luna) y actividades para su abordaje.
- [GCBA \(2004\). Gracias de aceleración \(4to/5to\), Ciencias Naturales. Material para el alumno.](#) Esta propuesta incluye una guía de observación y registro sobre el cielo nocturno.
- [Dirección de Educación Primaria, GCBA \(2019\). El cielo de noche. Fragmento de la secuencia adaptada en el marco de la Capacitación - Formación Situada.](#) Esta propuesta incluye actividades para la construcción de un mapa del cielo nocturno, para el estudio de las estrellas y constelaciones, como así también para el análisis de las fases lunares en el primer ciclo de la escuela primaria.



Les recomendamos acceder a las siguientes propuestas de enseñanza sobre el cielo (2do/3er grado), y sobre las relaciones entre las observaciones del paisaje celeste y las distintas miradas acerca de la organización del mundo (4to/5to grado), elaboradas en contextos de pandemia y post pandemia, durante el año 2021, por el equipo de Ciencias Naturales de la Dirección Nacional de Educación Primaria (DNEP), dependiente del Ministerio de Educación de la Nación (MEN):

- [Cabrera, Julio; Díaz-Barrios, Christian; Marchese, Graciela \(2022\). ¿De qué hablamos cuando hablamos del “cielo”? En: MEN. Cuaderno para alumnas y alumnos, 2do/3er grado. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - pp. 58-82. CABA: Ministerio de Educación de la Nación.](#)
- [Cabrera, Julio; Díaz-Barrios, Christian; Marchese, Graciela \(2022\). La Tierra. En: MEN. Cuaderno para alumnas y alumnos, 4to/5to grado. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - pp. 81-89. CABA: Ministerio de Educación de la Nación.](#)

Asimismo, sugerimos la lectura del [Cuaderno para docentes de Primer ciclo \(MEN, 2022; Serie Reencuentros, Segunda Entrega\)](#) y el [Cuaderno para docentes de Segundo ciclo \(MEN, 2022; Serie Reencuentros, Segunda Entrega\)](#), en los que no solo se presenta el marco teórico desde el que dichas propuestas fueron elaboradas, sino que se ofrecen orientaciones didácticas para su abordaje.



A modo de cierre

En esta clase procuramos, en primer lugar, situar algunos contenidos escolares sobre el cielo nocturno y la Luna (posición topocéntrica). Posteriormente, aportamos un entramado histórico, disciplinar y cultural para reflexionar en torno a esos conocimientos y a sus relaciones con los conocimientos disciplinares de referencia. Asimismo, ofrecemos algunas ideas, orientaciones y propuestas para el abordaje de esos contenidos en las escuelas primarias, abonando a la construcción de propuestas y prácticas de enseñanza de estos temas desde una perspectiva institucional y territorializada (en clave intercultural).

¡Hemos llegado al final del módulo 4! Esperamos que hayan disfrutado del recorrido realizado y deseamos que los contenidos y materiales propuestas contribuyan a fortalecer el desarrollo de propuestas y prácticas de enseñanza potentes que promuevan diálogos entre la ciencia escolar y los diversos conocimientos y experiencias que existen en nuestros territorios y que los distintos sujetos pedagógicos (estudiantes y docentes) aportamos en nuestras instituciones.

Material de lectura y audiovisual

Aspiazu, Santiago; Bonan, Leonor; Bonanata, Julieta; Chadwick, Geraldine; *et. al.* (2017). Propuestas didácticas para la formación docente multicultural. - 1a ed. - Don Torcuato: Geraldine Chadwick.

[Disponible aquí](#)

Cabrera, Julio; Díaz-Barrios, Christian; Marchese, Graciela (2022). ¿De qué hablamos cuando hablamos del “cielo”? En: MEN. *Cuaderno para alumnas y alumnos, 2do/3er grado*. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - pp. 58-82. CABA: Ministerio de Educación de la Nación.

[Disponible aquí](#)

Cabrera, Julio; Díaz-Barrios, Christian; Marchese, Graciela (2022). La Tierra. En: MEN. *Cuaderno para alumnas y alumnos, 4to/5to grado*. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - pp. 81-89. CABA: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Canal Encuentro (s.f.). Al ras del cielo. Miradas al sur: Luna - Canal Encuentro. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Canal Encuentro (s.f.). Al ras del cielo. Miradas al sur: Cielo nocturno - Canal Encuentro. [Archivo de



video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Capponi, Paola. (s.f.). Hércules, el niño más fuerte y valiente. En: Observatorio Astronómico de Córdoba, UNC (2014). El universo al alcance de los niños. Córdoba: UNC. [Disponible aquí](#)

Chadwick, Geraldine. (2022). Anexo - Clase 4: Adaptación de los textos: *Didáctica de la astronomía* de Gangui e Iglesias (2015), *Students' alternative conceptions of earth and space* (Schoon, 1992) y *Educação em Astronomia: repensando a formação de professores* de Langhi y Nardi (2012). Módulo 4, Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Chadwick, Geraldine (2020). Aportes a la Educación Intercultural Bilingüe. Los vínculos entre las representaciones científicas y vernáculas sobre las Pléyades (Dapichi') en el Gran Chaco. - 1ra. ed.- Buenos Aires: Biblos.

Chadwick, Geraldine; Bonan, Leonor (2018). Educación científica intercultural: tendiendo puentes conceptuales sobre las Pléyades en el Gran Chaco. *Tecné, Episteme y Didaxis: ted*, 43, 17-29. [Disponible aquí](#)

Dirección de Educación Primaria, GCBA (2019). El cielo de noche. Fragmento de la secuencia adaptada en el marco de la Capacitación - Formación Situada. [Disponible aquí](#)

GCBA (2004). Grados de aceleración (4to/5to), Ciencias Naturales. Material para el alumno. [Disponible aquí](#)

Kriner, Alicia (2004). Las fases de la Luna, ¿cómo y cuándo enseñarlas? *Ciencia & Educação*, ISSN-e 1980-850X, Vol. 10, Nº. 1, 2004, págs. 111-120. [Disponible aquí](#)

López, Alejandro (2018). Interculturalidad y educación astronómica: Perspectivas desde el Chaco argentino. En Caleidoscopio NASE de experiencias en astronomía cultural. Arqueoastronomía y Astronomía en la ciudad. Actas del Segundo Seminario sobre Experiencias de NASE en Astronomía Cultural (pp.58-64). Albedo Fulldome, S.L. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2006). Ciencias Naturales 3: primer ciclo EGB / Nivel primario. Serie Cuadernos para el aula. [Disponible aquí](#)



Ministerio de Educación de la Nación (2022). Cuaderno para docentes de Primer Ciclo. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - CABA: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación de la Nación (2022). Cuaderno para docentes de Segundo Ciclo. Serie Reencuentros, Segunda Entrega - 1ra. ed. - CABA: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Sintonía Educar (2018). La Astronomía cultural: el cielo de los mocovíes. Entrevista a Alejandro López, por Julio Cabrera. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Tignanelli, Horacio (2004) Astronomía en la escuela: propuestas de actividades para el aula. Buenos Aires: Ed. Eudeba. [Disponible aquí](#)

Bibliografía de referencia

Aspiazu, Santiago; Bonan, Leonor; Bonanata, Julieta; Chadwick, Geraldine; et. al. (2017). Propuestas didácticas para la formación docente multicultural. - 1a ed. - Don Torcuato: Geraldine Chadwick. [Disponible aquí](#)

Boido, Guillermo (1998). Noticias del planeta Tierra. Galileo Galilei y la revolución científica - 3ra. ed. - Buenos Aires: Ed. AZ Editora.

Camino, Néstor. (2011). La Didáctica de la Astronomía como campo de investigación e innovación educativas. I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia. Río de Janeiro. [Disponible aquí](#)

Camino, Néstor (1999). Sobre la didáctica de las Astronomía y su inserción en EGB. En: Kaufman, Miriam; Fumagalli, Laura (comp.). Enseñar Ciencias Naturales, reflexiones y propuestas didácticas. Cap 4, pp 143-173. Buenos Aires: Ed Paidós.

Canal Encuentro (s.f.). Al ras del cielo. Miradas al sur: Luna - Canal Encuentro. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Canal Encuentro (s.f.). Al ras del cielo. Miradas al sur: Cielo nocturno - Canal Encuentro. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Capponi, Paola. (s.f.). Hércules, el niño más fuerte y valiente. En: Observatorio Astronómico de

Córdoba, UNC (2014). El universo al alcance de los niños. Córdoba: UNC. [Disponible aquí](#)

Chadwick, Geraldine. (2022). Anexo - Clase 4: Adaptación de los textos: *Didáctica de la astronomía* de Gangui e Iglesias (2015), *Students' alternative conceptions of earth and space* (Schoon, 1992) y *Educação em Astronomia: repensando a formação de professores* de Langhi y Nardi (2012). Módulo 4, Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objetos de enseñanza. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. [Disponible aquí](#)

Chadwick, Geraldine. (2020). Aportes a la Educación Intercultural Bilingüe. Los vínculos entre las representaciones científicas y vernáculas sobre las Pléyades (Dapichi') en el Gran Chaco. - 1ra. ed.- Buenos Aires: Ed. Biblos.

Chadwick, Geraldine; Bonan, Leonor (2018). Educación científica intercultural: tendiendo puentes conceptuales sobre las Pléyades en el Gran Chaco. *Tecné, Episteme y Didaxis: ted*, 43, 17-29. [Disponible aquí](#)

Gangui, Alejandro; Iglesias, María (2015). Didáctica de la Astronomía. Actualización disciplinar en Ciencias Naturales. Propuestas para el aula. Buenos Aires: Ed. Paidós.

Iglesias, María; Dicovskiy, Esteban; Karaseur, Fernando; Cabrera, Julio; Godoy, Elina; Gangui, Alejandro (2012). La explicación de las fases de la luna en docentes de primaria en formación: aportes para la reflexión. Actas del SIEF-11, Simposio de Investigación en Educación en Física, selección de trabajos publicada en CD-ROM, J. M. Martínez et al. (Comp). Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. [Disponible aquí](#)

Kriner, Alicia (2004). Las fases de la Luna, ¿cómo y cuándo enseñarlas? *Ciencia & Educação*, ISSN-e 1980-850X, Vol. 10, Nº. 1, 2004, págs. 111-120. [Disponible aquí](#)

Langhi, Rodolfo; Nardi, Roberto (2012). *Educação em astronomia: Repensando a formação de professores*, vol. 11, San Pablo, Unesp.

López, Alejandro (2018). Interculturalidad y educación astronómica: Perspectivas desde el Chaco argentino. En Caleidoscopio NASE de experiencias en astronomía cultural. Arqueoastronomía y Astronomía en la ciudad. Actas del Segundo Seminario sobre Experiencias de NASE en Astronomía Cultural (pp.58-64). Albedo Fulldome, S.L. [Disponible aquí](#)

López, Alejandro (2020). Problematizando el concepto de “observación astronómica”. Revista Cosmovisiones / Cosmovisões, 1(1), 17-51. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2004). NAP para 1º ciclo EGB/Nivel Primario. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2005). NAP para 2º ciclo EGB/Nivel Primario. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (2006). Ciencias Naturales 3: primer ciclo EGB / Nivel primario. Serie Cuadernos para el aula. [Disponible aquí](#)

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación (2011). NAP para Séptimo año de la Educación Primaria / 1º año de la Educación Secundaria. Buenos Aires: MECyT. [Disponible aquí](#)

Nault, William (1989). The World Book of Space Exploration: Space Travel. Nueva York: World Book.

Sánchez, Orlando (2012). Los tres hijos del tatú. En: Sánchez, O. *Antiguos relatos Tobas*. Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología. Gobierno de la Provincia de Chaco.

Schoon, K. (1992). Students' alternative conceptions of earth and space. Journal of Geological Education. vol. 40. Nro 3, pp. 209-214.

Sintonía Educar. (2018). La Astronomía cultural: el cielo de los mocovíes. Entrevista a Alejandro López, por Julio Cabrera. [Archivo de video]. YouTube. [Disponible aquí](#)

Terán, B. (2003). La ergología toba y sus contenidos culturales. Rosario: Juglaría.

Tignanelli, Horacio (2004) Astronomía en la escuela: propuestas de actividades para el aula. Buenos Aires: Ed. Eudeba. [Disponible aquí](#)

Tignanelli, Horacio (1993). Sobre la enseñanza de la astronomía en la escuela primaria. En H. Weissmann (comp). Didáctica de las Ciencias Naturales. Aportes y reflexiones. (pp 67-106). Buenos Aires: Ed. Paidós.



Créditos

Autoras/es: Geraldine Chadwick, Esteban Dicovskiy y Julio Cabrera.

Cómo citar este texto:

Chadwick, Geraldine; Dicovskiy, Esteban; Cabrera, Julio (2023). Clase 4: La enseñanza del cielo nocturno y de la Luna en las escuelas primarias. Ideas, orientaciones y propuestas desde una posición topocéntrica. Módulo 4, Los fenómenos del mundo físico y la Tierra y el Universo como objeto de enseñanza. Actualización Académica en Nuevas perspectivas para la enseñanza de las Ciencias Naturales en las escuelas primarias. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons
[Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0](#)