
La Astronomía en la escuela primaria: Una perspectiva didáctica para el trabajo en el aula

Esta propuesta está dirigida a los docentes de la Ciudad de Buenos Aires que deseen comenzar a desarrollar temas de la Astronomía en el aula relacionados con la observación de los fenómenos celestes que ocurren a nuestro alrededor y con su explicación a partir del modelo geocéntrico, que está centrado en nuestra posición de observadores terrestres. Aunque este no es el único modo de interpretar dichos fenómenos, hoy se reconoce como el más adecuado para incluir en la escuela como primera aproximación y es el que más nos vincula con nuestro entorno celeste, siendo una interesante herramienta didáctica para enseñar Astronomía.

Sólo necesitamos empezar por dirigir nuestras miradas al cielo...

La relación con el universo en nuestra sociedad actual

La **Astronomía** es una ciencia que despierta gran interés en personas de todas las edades debido a la enorme curiosidad que provoca los fenómenos que podemos observar en el cielo, los planetas, estrellas y demás cuerpos celestes. A su vez, esta disciplina se cuenta entre las que mayor difusión adquiere en los medios de comunicación, en los que se publicitan sus últimos avances y se difunden los logros de cada una de las distintas misiones espaciales que son cada vez más frecuentes. Es así que escuchamos todos los días una gran cantidad de términos que comienzan a sernos familiares, tales como *agujero negro*, *supernova*, *rayos gamma*, *transbordador*, *telescopio espacial*, *sonda*, *radiación*, *Big Bang*, *materia oscura*, *planeta extrasolar*, *asteroide*, *enana blanca*, *estación espacial*, *galaxia*, entre otros. El asombro y la curiosidad que los fenómenos astronómicos generan en la mayoría de las personas está demostrado en la cantidad de series, películas y artículos referidos a este tema que son de habitual lectura y admiración por gran parte de la población. Muchos de los dispositivos tecnológicos que utilizamos actualmente, como Internet, teléfonos celulares y dispositivos satelitales, son fruto del avance científico de los conocimientos acerca del espacio exterior y de nuestro propio entorno celeste.

Para saber más...

Puede visitar la página de la Agencia Espacial de los Estados Unidos (NASA) en español: <http://www.lanasa.net/home.asp>

Diferentes perspectivas

A pesar de la disposición que se pueda tener por conocer y preguntarse por temas ligados con la Astronomía, la realidad es que la mayoría de la población desconoce cuestiones básicas respecto a esta temática. Por ejemplo, se desconoce cómo pueden observarse los astros a simple vista en el cielo y cómo éstos se desplazan, además de poseer muchas veces ideas alejadas de la realidad respecto a los fenómenos naturales que estos movimientos provocan, tales como las fases de la Luna o las estaciones del año. Una de las causas centrales de este desconocimiento es que las instituciones escolares, al igual que la mayoría de los libros de texto y videos sobre la temática, desarrollan estos contenidos desde una perspectiva que se centra en la **mirada externa a la Tierra**.

Pese a que se dispone de un importante bagaje de información en relación con temas de la Astronomía, en nuestra sociedad actual se suele poseer muy pocos conocimientos acerca del tema y, a la vez, no hay costumbre, especialmente en las zonas urbanas y grandes ciudades a **levantar la vista para observar** el cielo y los fenómenos que allí acontecen.

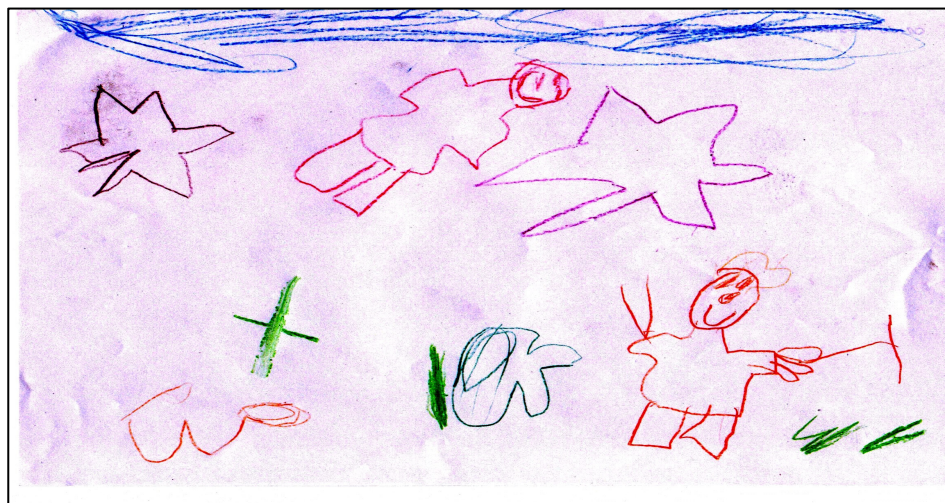
*** Mirada externa a la Tierra:**

Esta perspectiva deja de lado el estudio de los sucesos cotidianos visibles en el cielo y, en consecuencia, los alumnos finalizan sus estudios sin poder relacionar sus conocimientos acerca del tema con los fenómenos celestes que ocurren a su alrededor todos los días.

*** Observación del cielo desde la Tierra:**

Si prestamos atención, notaremos que la información que habitualmente se nos brinda está relacionada con lo que podría visualizarse observando con un potente telescopio o desde el espacio exterior, desconociendo que la Astronomía puede aprenderse mirando desde la propia ventana de nuestras casas. De esta manera, se desconecta el estudio de esta disciplina con el conocimiento y la comprensión de nuestro entorno celeste, comenzando muchas veces con el desarrollo de conceptos abstractos y lejanos, de difícil comprensión para los alumnos.

Los niños y la Astronomía



Es destacable el interés que la Astronomía despierta en los niños, quienes ya desde edades tempranas poseen vivencias astronómicas concretas de observación del cielo que, la mayoría de las veces, son muy poco tenidas en cuenta y valorizadas por la institución escolar.

La voz de los chicos...

Las vivencias astronómicas de los chicos, en general, suelen ser consideradas como ideas erróneas e infantiles, que muchas veces los docentes desean “erradicar” de las cabezas de sus alumnos. Sin embargo, el observar la Luna, el Sol y las estrellas es una actividad habitual en los niños, ya que les provoca gran curiosidad, cuestionamientos y, sobre todo, una interminable cantidad de preguntas e ideas diversas, que es indispensable rescatar a la hora de desarrollar la temática en las aulas. Es habitual presenciar cómo los niños pequeños señalan la Luna en el cielo, expresan sus ideas sobre las estrellas e, incluso, manifiestan explicaciones sobre algunos de los eventos astronómicos más cotidianos, como la sucesión del día y la noche o las fases lunares. También es frecuente notar, en la interacción con sus preguntas y explicaciones, cuánto de lo que manifiestan les causa admiración y cómo quedan maravillados frente a los fenómenos que observan con atención y detenimiento. No es casualidad, entonces, que mirar las series de televisión o las películas y libros referidos a estos fenómenos se incluyen entre sus actividades favoritas y a menudo ellos mismos eligen este tema cuando tienen oportunidad de hacerlo.

La enseñanza de la Astronomía en las escuelas primarias: nuevos desafíos

Hasta hace poco tiempo las propuestas de aula vinculadas con temáticas de la Astronomía se basaban solo en la perspectiva de estudiar los fenómenos astronómicos sin tener en cuenta la importancia de comenzar a trabajar con los alumnos partiendo de las observaciones del entorno celeste que nos rodea y observando con ellos los fenómenos que vemos a diario en el cielo. El desafío de los **nuevos enfoques didácticos** se sostiene en la elaboración de nuevas propuestas de aula que se centren en el estudio del cielo visto desde la Tierra.

Poner en juego propuestas que trabajen desde este otro enfoque permitiría comenzar por una descripción cualitativa y sistemática de los fenómenos, para luego avanzar sobre algunos aspectos científicos de estos sucesos. Por ejemplo, es una práctica común en las aulas la realización de maquetas que representan el Sistema Solar en las que se visualizan, en forma esquemática, el orden de los planetas y alguna característica propia de cada uno. Este enfoque propone avanzar sobre este contenido cuyo tratamiento es tan frecuente en las aulas, aportando una idea más aproximada acerca de nuestro sistema planetario que coloque el énfasis en las distancias y los tamaños a escala de los cuerpos que lo forman o que ayude a la comprensión de las causas físicas que rigen su comportamiento.

En conclusión...

Trabajar la Astronomía hoy en la escuela primaria es, por los menos en los primeros años de la escolaridad, reconocer con nuestros alumnos los cambios que observamos a diario en el cielo parados en el planeta que habitamos y, a la vez, brindar variadas actividades que le den trascendencia al estudio de estos fenómenos para nuestra vida cotidiana. Asimismo, se pretende facilitar desde esta perspectiva que los alumnos accedan a la comprensión de una cantidad de cambios culturales, filosóficos y científicos que ha habido en la historia de la humanidad en relación a la necesidad de explicar y predecir los fenómenos astronómicos que se observaron y observan a simple vista.

Experiencias

Frente a esta realidad, la escuela se constituye en un espacio potente para que los alumnos transiten experiencias en las que puedan hacer explícitas sus ideas, confrontarlas con las de los compañeros, de modo de poder enriquecer y ampliar sus conocimientos. El sentido de recorrer estas experiencias es que comiencen a comprender algunas regularidades en los sucesos que pueden ser observados en el cielo sin mayor ayuda óptica que nuestros propios ojos, tal como hizo la humanidad durante miles de años, llegando incluso a la realización de predicciones astronómicas de gran precisión.

Veamos algunos ejemplos...

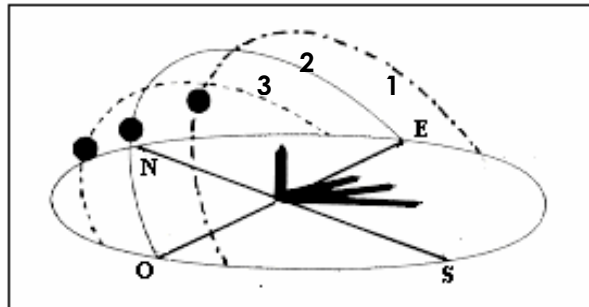
- 1 Se pueden estudiar las fases de la Luna a partir de visualizar este astro en el cielo y ver cómo cambia de posición y tamaño a medida que pasan los días.



Desplazamiento evidente de la Luna al fotografiarla dos días seguidos. El punto luminoso que se ve en las fotos es el planeta Venus, conocido como “el lucero”.

- 2 Los alumnos también pueden observar cómo cambia el lugar de salida y puesta del Sol a lo largo del año, como así también su altura y trayectoria, como modo de comprender las causas de las estaciones del año. Es decir, a partir de la realización de simples observaciones y registros, podemos aprender Astronomía y comenzar a comprender los fenómenos astronómicos que ocurren a nuestro alrededor.

Cambios en la trayectoria del Sol a lo largo del año



- 1) En verano, el Sol sale al sur del este y se oculta al sur del oeste, siguiendo una trayectoria alta (que no pasa por encima de nuestras cabezas). Esto genera que lo veamos salir más temprano y ponerse más tarde.
- 2) Sólo dos días al año, el Sol sale justo por el este y se pone por el oeste.
- 3) En invierno, el Sol sale al norte del este y se pone al norte del oeste, realizando una trayectoria muy baja. Por eso, lo vemos salir más tarde y ocultarse más temprano.

Observaciones

En relación a esto último, es notorio cómo el Sol cambia su posición de salida y puesta a lo largo del año, hecho sumamente notable que es sencillo de detectar con sólo prestar un poco de atención y de realizar un registro adecuado de las observaciones realizadas. Por eso, es importante que los alumnos cuenten con una guía adecuada que les permita reconocer lo que deben observar pero que, al mismo tiempo, les sugiera modos de registro de aquello que tienen a la vista.

Dado que en la mayoría de los casos se plantea el análisis del modo de desplazamiento de uno o varios astros en el cielo, y que en el firmamento difícilmente contemos con puntos fijos para comparar, es relevante señalar la necesidad de registrar de la mejor manera cuál será nuestra referencia espacial. Así, se torna indispensable dibujar del mejor modo posible el horizonte del lugar donde realizaremos la observación y, por ejemplo, en el caso del Sol, registrar su lugar de salida y puesta a lo largo del año.



Otra posibilidad de observación directa es el reconocimiento de las constelaciones más importantes en el cielo, tales como Orión, Escorpio y la Cruz del Sur. La localización de estas figuras nos permitirá distinguir sus movimientos en el cielo o, también, podrán oficiarse de referencia a la hora de querer distinguir, por ejemplo, algún evento astronómico.



Todas estas últimas imágenes remiten a observaciones que pueden realizarse a partir de prestar atención a lo que sucede en el cielo y no requieren de ningún instrumental especial para realizarlas.

Para saber más...

Puede ver fotografías de la Luna ingresando a:

<http://www.astronomiabolson.com.ar/fotos%20de%20la%20luna.htm> y de distintas constelaciones en: <http://www.astronomiabolson.com.ar/fotos%20constelaciones.htm>

También puede encontrar fotos de constelaciones, tal como se las observa desde el Hemisferio Norte -se las ve invertidas respecto al Hemisferio Sur- en la página web: <http://www.alucine.com/iniciopg.htm>

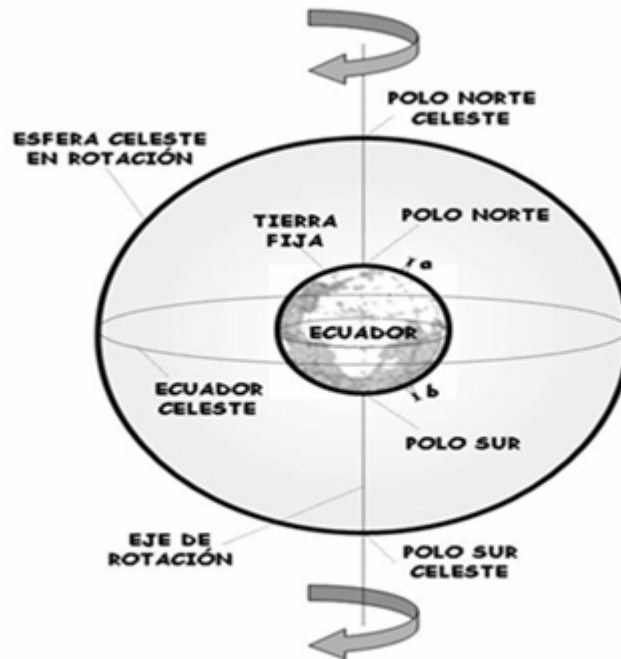
La tarea en el aula: planificando secuencias de trabajo

Para planificar secuencias didácticas sobre Astronomía es importante, tal como señalamos, tener en cuenta que los niños poseen experiencias astronómicas concretas e ideas y teorías ligadas a ellas desde muy temprana edad, por lo cual las experiencias didácticas que se propongan deben comenzar por **describir estos fenómenos desde la posición del observador**. En consecuencia, tiene gran trascendencia la realización de actividades de observación a simple vista del cielo ya que son indispensables para cumplir con el propósito de volver a reconciliar la Astronomía con la observación y para poder recuperar la costumbre ancestral que ligaba al hombre con su entorno, del cual el cielo era una parte más que trascendente.

Estas actividades deben estar dirigidas a reconocer los astros más importantes que podemos ver en el cielo, a conocer sus nombres y a tratar de determinar cómo éstos modifican sus posiciones a lo largo del tiempo, **siempre desde una posición centrada en nuestro propio punto de referencia**. Es por eso que deben ser realizadas en forma sistemática, a lo largo de todo el año, para poder comparar lo observado en distintas fechas. De esta forma, a partir de propuestas de observación y registro del cielo, tanto diurno como nocturno, los docentes podrán desarrollar contenidos sumamente importantes para la Astronomía y la ciencia en general alejados actualmente del ámbito escolar, como por ejemplo: los movimientos del Sol en el cielo y su relación con los fenómenos del día y la noche y las estaciones del año, el mediodía solar, la diferencia entre hora solar y civil, los husos horarios, las características del cielo nocturno, las estrellas y constelaciones más importantes, el movimiento de la esfera celeste, los polos celestes, el reconocimiento de planetas y sus similitudes y diferencias con la observación de estrellas, el zodiaco, la diferencia entre Astronomía y Astrología, los movimientos de la Luna en el cielo, las fases de la Luna y eclipses y la “cara oculta” de la Luna.

¿Está bien decir que el cielo se mueve?

En las últimas décadas se han llevado a cabo investigaciones en la didáctica y se han desarrollado modelos de enseñanza que proponen que la ciencia que se enseña en la escuela no es la ciencia de los científicos, aunque guarda relación con ella. En este sentido, enseñar ciencias en la escuela no es repetir la teoría de los científicos, sino generar espacios y oportunidades para que los alumnos contrasten sus propias ideas y construyan nuevas, a partir de los sucesivos aportes del docente y del trabajo sobre los fenómenos que se desean estudiar. Estas ideas a construir deben ser adecuadas a cada nivel de escolaridad y poseer utilidad para los alumnos en función de permitirles la descripción y explicación sencilla de los fenómenos cotidianos. En este sentido, creemos que se pueden desarrollar los contenidos de Astronomía a partir de lo que observan los niños directamente, a simple vista, todos los días. Este abordaje centrado en la posición de un observador terrestre es más sencillo que describir estos mismos fenómenos tal como se los vería si estuviésemos observando la Tierra “desde afuera”, posicionados en el espacio exterior: *salir imaginariamente de la Tierra requiere de una abstracción muy grande ya que requiere ubicar nuestro planeta en el espacio e imaginar los movimientos de los astros desde una posición que no es la que ocupamos todos los días.*



Hacernos preguntas...

Lo dicho anteriormente no significa de ninguna manera que haya que negar a los alumnos el movimiento de la Tierra, hecho que actualmente los chicos conocen a muy temprana edad a través de los medios de comunicación. Por el contrario, debemos insistir en que pararnos en la Tierra y describir los fenómenos desde nuestra posición nos permite interpretar, analizar y predecir mejor lo que sucede todos los días en el cielo. De esta manera estaremos utilizando el antiguo “modelo geocéntrico”, que tuvo un fructífero desarrollo durante miles de años debido a que se ajusta muy bien a lo que vemos cotidianamente en el cielo.

Desde esta perspectiva, podríamos **hacernos preguntas** tales como:

- ¿Está bien decirles a los alumnos que el Sol o la Luna salen y se ponen?
- ¿Se puede explicar que las fases de la Luna se deben a su movimiento en el cielo sin tener que decir que esto ocurre porque gira alrededor de nuestro planeta?

Las ideas actuales sobre el movimiento indican que éste es siempre relativo; o sea, que depende del sistema de referencia que se elija. Por ejemplo, está claro que en este momento uno está quieto leyendo este material... Pero en realidad no es tan así: uno está quieto con respecto a la habitación y a los objetos que nos rodean pero, si uno tuviera en cuenta el movimiento de la Tierra alrededor del Sol... ¡Uno se está moviendo a unos 30 kilómetros por segundo! Si el sistema de referencia es la Tierra, uno está quieto y, en cambio, si el sistema de referencia es el Sol, uno está en movimiento. Lo que queremos destacar con esta explicación es que desde la Física es totalmente adecuado elegir como sistema de referencia a la Tierra y describir los fenómenos que ocurren en el cielo en

relación con ella.

Propuesta de algunas actividades para realizar con los alumnos

Brindamos aquí algunos ejemplos de actividades que pueden ser puestas en práctica, incluso con alumnos pequeños, dada la simplicidad de su realización. La mayoría de las actividades aquí presentadas han sido llevadas a cabo en diferentes escuelas de los distintos niveles educativos de la localidad de El Bolsón, Provincia de Río Negro, como parte de proyectos de extensión del Instituto de Formación Docente Continua de El Bolsón. Se agradece la colaboración de alumnos, docentes y padres que han participado.

Estas propuestas permiten comprender el movimiento anual del Sol y las estaciones del año, el movimiento de las estrellas en el cielo a lo largo de una noche y las fases de la Luna. Se presentan aquí algunos registros realizados por niños de diferentes edades.

La variación del lugar de salida del Sol y las estaciones del año

Actividad:

Registrar los lugares y horarios en que ocurre la salida (o puesta) del Sol. Para ello, dibujar el horizonte mirando al este y registrar el lugar por el que observan salir al Sol y el horario en que lo hace durante un lapso no menor a un mes.

Los siguientes registros muestran el corrimiento de las puestas del Sol realizados por dos alumnos: uno de 4to. grado de nivel primario (izquierda) y uno de 1er. año de nivel medio (derecha). En ambos casos se nota que el Sol **se corre hacia la izquierda** (el sur) y que **cada día se pone más tarde**.



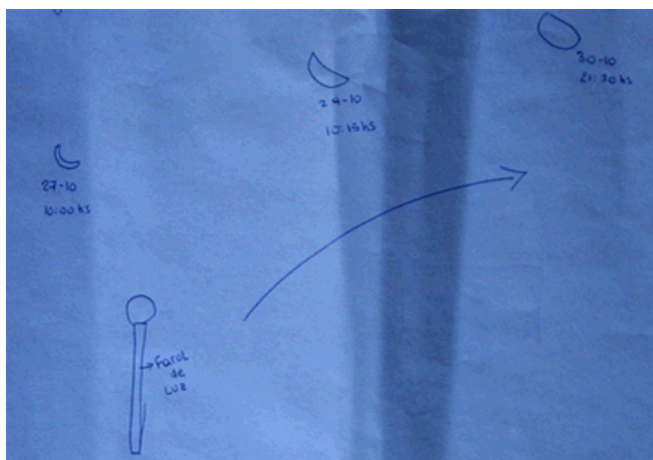
El desplazamiento de la Luna en el cielo de un día al otro: las fases lunares

Actividad:

Analizar el desplazamiento de la Luna en el cielo **de una noche a la otra**. Para ello, dibujar el horizonte mirando al oeste y registrar la posición y la forma de la Luna cuando ésta se observe pequeña en esa dirección (uno o dos días después de la

Luna nueva) en las primeras horas de la noche. Repetir el procedimiento dibujando la Luna a la misma hora cada 1 o 2 días (colocar día y hora cada vez que se realiza un dibujo).

En los siguientes registros realizados por alumnos se observa el **desplazamiento de oeste a este** de la Luna y cómo ésta va **creciendo** cada día que pasa. Además, se nota que tiene iluminado su **lado izquierdo**.



Este registro de un alumno de 4to. grado de nivel primario muestra cómo cambia la forma de la Luna de un día al otro (es importante tener en cuenta que los dibujos no fueron realizados a la misma hora). La imagen de la derecha es la del primer día (Luna casi llena) y la de la izquierda corresponde al día siguiente (Luna llena).

Actividad:

Analizar el desplazamiento de la Luna en el cielo **de una mañana a la otra**. Para ello, dibujar el horizonte mirando al oeste y registrar la posición y la forma de la Luna cuando ésta se observe poniéndose en esa dirección temprano por la mañana (Luna llena). Repetir el procedimiento dibujando la Luna a la misma hora aproximadamente cada 1 o 2 días (colocar día y hora cada vez que se realiza un dibujo).

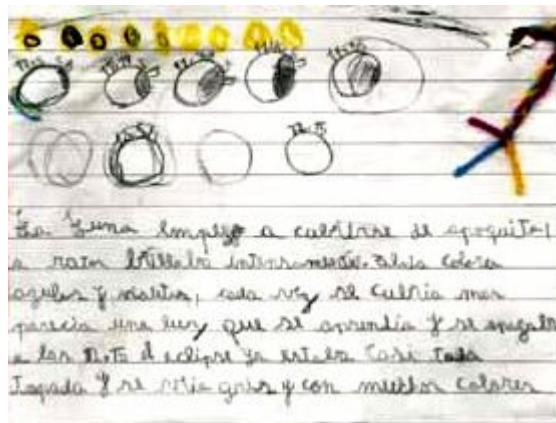
En los siguientes registros realizados por alumnos se observa el **desplazamiento de oeste a este** de la Luna y cómo ésta va **menguando** cada día que pasa. Además, se nota que tiene iluminado su **lado derecho**.

Observación de un evento astronómico: eclipse lunar

Actividad:

Registrar cómo fue cambiando la forma de la Luna a medida que transcurría el eclipse. En lo posible, realizar un relato de lo observado.

Registro y relato realizado por una alumna de 2do. grado del nivel primario.



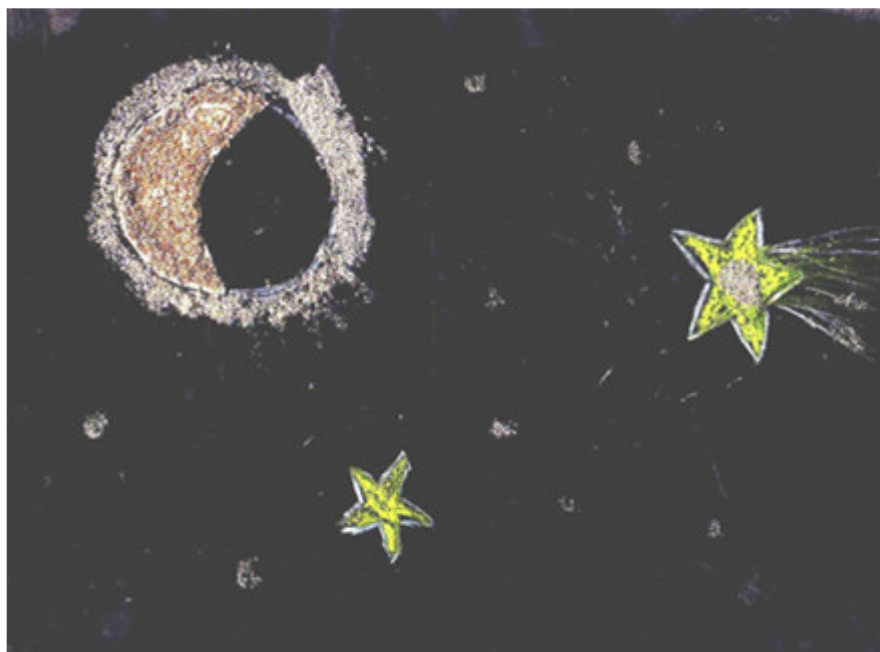
Registro realizado por una alumna de 2do. grado del nivel primario.



Registro de un instante del eclipse realizado por un alumno de 7mo. grado del nivel primario.



Registro de un instante del eclipse realizado por una alumna de 4to. grado del nivel primario.



Registro de un instante del eclipse realizado por una alumna de 6to. grado del nivel primario.



Sugerimos a los docentes aportar a los alumnos atlas, enciclopedias y recursos digitales para que puedan comparar los registros de lo que observan con las fotos (puestas y salidas del Sol, la Luna en sus distintas fases, eclipses, entre otras) que les brindan los materiales.

Para saber más...

Puede encontrar más trabajos de observación del cielo en:
<http://www.astronomiabolson.com.ar/registros.html>

Bibliografía de consulta

- Bastero Monserrat, Juan (2000): *Astronomía sin dejar la Tierra*. Barcelona, Octaedro.
- Carretero, Mario. (1996): *Construir y enseñar las ciencias experimentales*. Madrid, Alianza.
- Camino, Néstor (1998): *Construcción de las nociones de espacio y tiempo en segundo y tercer ciclo de E.G.B.* Esquel, Complejo Plaza del Cielo, Universidad Nacional de la Patagonia.
- Camino, Néstor (1999): *Sobre la didáctica de la astronomía y su inserción en EGB*, en Kaufman, Miriam y Fumagalli, Laura (comp.), *Enseñar ciencias naturales*. Buenos Aires, Paidós.
- Chalmers, Alan (1984): *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid, Siglo XXI.
- Galperin, Diego (2003): *Aprender a contemplar el cielo. 1- El movimiento de las estrellas*. Buenos Aires, Dunken.
- Galperin, Diego (2004): *Aprender a contemplar el cielo. 2- Constelaciones para*

ver todo el año. Buenos Aires, Dunken.

- Galperin, Diego (2005): *La escuela y la Astronomía observacional*. Bariloche, Memorias de la REF XIV.
- Gellon, Gabriel, Rosenvasser Feher, Elsa, Furman, Melina y Golombek, Diego (2005): *La ciencia en el aula*. Buenos Aires, Paidós.
- Kuhn, Thomas (1957): *La revolución copernicana*. Barcelona, Planeta.
- Kuhn, Thomas (1962): *La estructura de las revoluciones científicas*. México, Fondo de Cultura Económica.
- Levy, David (1995): *Observar el cielo*. Barcelona, Planeta.
- Nussbaum, Joseph (1989): *La tierra como cuerpo cósmico*, en Driver, Rosalind, Guesne, Edith, Tiberghien, Andréé, *"Ideas científicas en la infancia y la adolescencia"*. Madrid, Morata.
- Porcellino, Michael (1992): *En busca de las estrellas*. Una introducción a la astronomía. Madrid, Mc Graw Hill.
- Rosenvasser Feher, Elsa (2004): *Cielito lindo*. Buenos Aires, Siglo Veintiuno editores Argentina.