

Una concepción de Astronomía que orienta la organización de su enseñanza

Daniela Devincenzi | Maestra. Formadora de maestros en el Área de Ciencias Naturales.

En la actualidad es preocupación de educadores y de científicos generar, a través de la enseñanza de las ciencias, visiones comprensibles de los fenómenos y procesos de la naturaleza. Existe acuerdo en todos ellos acerca de que el pensamiento científico es difícil de desarrollar y que las formas tradicionales de enseñanza, por lo general, han fallado en su tarea.

La investigación acerca de la enseñanza de las ciencias ha sugerido que la validez de las estrategias a usar al momento de crear situaciones didácticas va a depender de ciertas “condiciones” clave. En este artículo referido a la enseñanza de la Astronomía en el Segundo Nivel escolar, se pretende ejemplificar cómo es posible tener en consideración una de estas condiciones: la importancia del conocimiento epistemológico de la asignatura a enseñar. Esto supone tener algunas ideas fundamentales sobre cómo se estructura, cómo evoluciona y cómo se produce (Hammer, 1994; citado por Campanario; Moya, 1999). Concepciones sobre la ciencia, que guardan relación con el modo de organizar los contenidos y con una concepción de aprendizaje contraria a la memorización y al descubrimiento de conocimientos, y más acorde a su construcción.

¿Qué Astronomía debemos enseñar?

Acordamos con Gellon y otros (2005) en reconocer que la ciencia no se caracteriza solo por su método y por un cúmulo de saber producido, sino que también se trata de internalizar cuestiones más amplias que incluyen a la Epistemología y a la **Historia de la Ciencia**. Por otro lado, no podemos desconocer la importancia de la Astronomía y de sus contribuciones a la sociedad y la cultura. Poner de relieve los méritos de esta ciencia y de sus métodos permite introducir en el aula aspectos de la misma que son contenidos muy válidos de abordar. La Astronomía no solo ha sido una fuente de inspiración para la humanidad a lo largo de todos los siglos y en todas las naciones, sino que además ha originado descubrimientos e invenciones científicas que han tenido repercusiones en nuestra vida cotidiana. La Historia de la Ciencia ayuda a organizar la planificación y nos permite dar relevancia y sentido a determinados contenidos. A modo de ejemplo, desde los calendarios de las primeras civilizaciones a los registros de «*La Luna como satélite de la Tierra*», su movimiento.

Astronomía antigua. Astronomía descriptiva.
**"contemplar el cielo y desde él buscar solución a
 problemas cotidianos"**

Registros de comportamiento regular de
 cuerpos y fenómenos celestes

permiten

Elaboración de calendarios
 Egipcios, Mayas, Incas...
 el tiempo de sembrar, de
 cosechar, de cazar, de
 celebraciones.



Tercer grado

**La orientación con el Sol y
 algunas estrellas al momento
 de organizar desplazamientos y viajes.**



A lo largo de la historia, la Astronomía dejó de ser descriptiva y se volvió explicativa. Abordar este período de construcción de conocimiento científico protagonizado por grandes leyes, principios y modelos explicativos permitirá con total pertinencia abordar contenidos de Astronomía propuestos para el Tercer Nivel. Aquí, las teorías posibilitarán comprender la interacción entre los astros y fenómenos astronómicos complejos como fases de la Luna, estaciones, mareas y eclipses.

Es preciso descargar los programas de ciencias de contenidos puramente conceptuales y prestar más atención a los aspectos metodológicos, al estudio de la naturaleza del conocimiento científico, a los procesos de construcción del mismo y a la relación ciencia-tecnología-sociedad (Gil, 1994; citado por Campanario; Moya, 1999). Sostenemos que para lograr una verdadera comprensión del conocimiento científico es indispensable saber cómo se adquiere ese conocimiento. La construcción del conocimiento científico en el aula debe reflejar de alguna manera la construcción del conocimiento por parte de los investigadores profesionales (Gellon y otros, 2005).

En el siglo XVII, las luces y las sombras indicando movimientos

Galileo Galilei, el genial italiano, realizó entonces el primer dibujo más o menos detallado de la superficie de la Luna, que publicó en 1609 en su libro *Sidereus Nuncius* (*El mensajero de las estrellas*).

Galileo dirigió su mirada, como no podía ser de otra manera, hacia nuestro satélite y fue capaz de discernir la causa de los diferentes tonos de gris de su superficie, sus ojos vislumbraron por primera vez montañas, cráteres, llanuras. La Luna era muy parecida a la Tierra. Galileo dedujo la existencia de cráteres y llanuras a partir de patrones de luz y sombra que se podían observar desde la Tierra.



«Me preparé un tubo de plomo, en cuyos extremos adapté dos lentes, ambas planas por una parte, y por la otra, en cambio, una convexa y la otra cóncava. Acercando después el ojo a la cóncava, descubrí los objetos bastante grandes y próximos...»

Después de ella, observé repetidamente, con increíble deleite del ánimo, las estrellas, tanto fijas como errantes, y vi tan gran cantidad de ellas...»

En la actualidad, luces que muestran el fin de la vida de una estrella

Los astrónomos se han preguntado por decenios sobre los orígenes de los potentes estallidos de rayos gamma de alta energía provenientes de lejanas regiones del espacio. La última supernova observada en nuestra galaxia hizo explosión en 1604: su brillo en el cielo nocturno rivalizó con el de Júpiter y asombró a Johannes Kepler, pionero de la astronomía moderna.

La sonda *Swift*, lanzada en 2004, examina el cielo en busca de estallidos de rayos gamma. Cuando registra uno, gira sus telescopios hacia la fuente para obtener una posición precisa y detectar su posluminiscencia: el punto de luz que se demora en desaparecer y marca el sitio donde se originó el estallido. *Swift* también les envía una alerta a los astrónomos, quienes así pueden hacer una observación más detallada desde la Tierra, con telescopios más grandes. Los astrónomos habían ya establecido una conexión entre un estallido y una supernova, pero los datos aportados por *Swift* confirman sus sospechas: un estallido de rayos gamma es el primer acto en el espectáculo de una estrella en explosión.



La preparación de situaciones didácticas constituye una tarea que diariamente asumimos los docentes. Esta actividad conlleva una primera instancia de planificación “macro”, en la que se da lugar a la elección de contenidos, la organización, la integración y secuenciación de los mismos, para luego diseñar a modo de planificación “micro” las actividades de aula.

Enfoque interdisciplinario

La concepción de ciencia también nos orienta aquí. Una ciencia que pretende generar la comprensión y no tan solo la descripción de fenómenos astronómicos requiere integrar la mirada de otras áreas disciplinares. La planificación de la enseñanza debe elaborarse en torno a principios que explican y a las grandes cuestiones de estas áreas.

Al caracterizar astros como la Luna y el Sol nos preguntamos en este nivel escolar: ¿Por qué unos emiten radiación y otros no? ¿Por qué se mueven y cómo lo hacen? ¿Cómo se afectan unos a otros? ¿Qué son los fenómenos astronómicos? Como respuestas a estas preguntas surgen conceptos de la Física y la Química aportando miradas explicativas. Sabido es que los contenidos organizados de forma de redes interdisciplinares muestran un sistema de relaciones que favorecen su comprensión, y generan una disposición intelectual positiva hacia su aprendizaje.

A continuación se presentan redes que organizan contenidos de Astronomía en tercer y cuarto grado escolar, con las correspondientes integraciones:





Las *estrategias* de enseñanza se concretan en *actividades* de enseñanza, en las que se gestiona información relevante en relación a estos conceptos priorizados, mediante procedimientos pertinentes y en relación a propósitos previamente negociados.

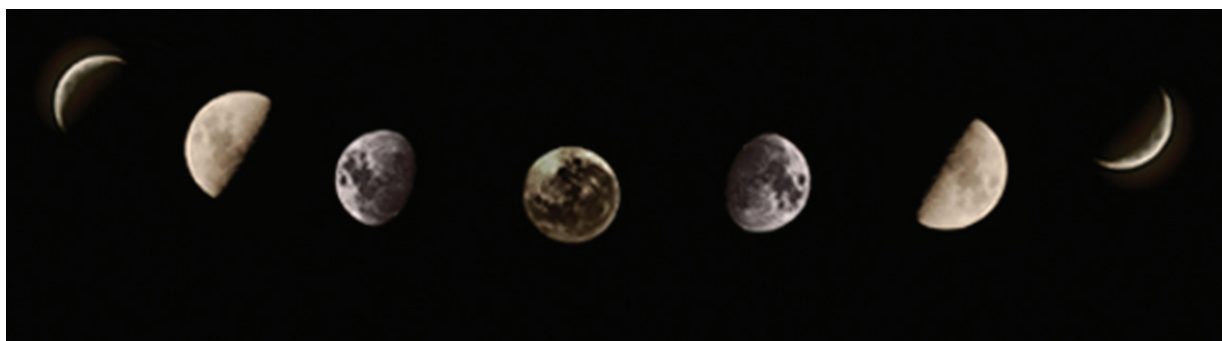
En estas actividades, Gellon y otros (2005) sugieren **contemplar aspectos empíricos y abstractos de la ciencia**. Este autor expresa en relación al primer aspecto que toda vez que le damos prioridad a las palabras frente a las observaciones, violamos el aspecto empírico de la ciencia. Lo importante es comprender el concepto y saber cómo fue construido a lo largo de la historia.

¿Cuándo favorecemos el aspecto empírico? Lo favorecemos cuando las estrategias metodológicas están en relación al aprender a pensar, cuando proponemos una serie de observaciones directas o a través de simulaciones o de proyecciones de videos o de láminas, para después, al analizar los registros, construir el concepto buscado.

A modo de ejemplo: El movimiento aparente del Sol puede deducirse a través de la variación de las sombras de los objetos que ilumina; para ello, al medir sombras se debe atender a dos de sus características: sus tamaños y hacia dónde están dirigidas. También se puede comprender este movimiento al organizar simulaciones que lo representen.

En cuanto al aspecto abstracto de la ciencia, este autor sostiene: «*El conocimiento científico no es simplemente una descripción perfecta de las cosas y fenómenos que observamos. Las ideas más poderosas en ciencias son de carácter abstracto e imaginario. Las teorías científicas son construcciones muchas veces complejas que no derivan únicamente de la observación sino que son postuladas por actos de la imaginación para explicar observaciones, es decir, para acomodar o dar sentido a fenómenos, situaciones o relaciones. Por ejemplo, los planetas (en tanto mundos sólidos como la Tierra) fueron propuestos como parte de una construcción teórica*».

Podemos afirmar que no es fácil comprender este aspecto de la ciencia, o al menos no guarda relación con ciertos haceres docentes como el de creer que es necesario “recorrer el barrio para conceptualizar otoño”. Otoño no se entiende



nada más que por las evidencias de color, estas tendrían que permitir inferir “cambios adaptativos” (concepto disciplinar) que suceden en esta estación a ciertos árboles.

Así como en las ciencias, ambos aspectos deberían convivir y ser desarrollados en toda secuencia de enseñanza, de construcción conceptual.

Propiciar el pensamiento científico

Para Melina Furman (2008), una ciencia que desarrolle habilidades de pensamiento requiere de la investigación como modelo de gestión de la información. Al investigar se da lugar a la reflexión, imaginación, intuición, al juego y a la habilidad de preguntarse sistemática, creativa y juguetonamente, ante fenómenos del mundo natural poder imaginar cómo funcionan las cosas y ponerlas a prueba, pensar en otras explicaciones posibles y usar evidencias que sustenten nuestras ideas para debatir con otros.

Muchas veces se sostiene la idea de que en clases de ciencias los niños no formulan hipótesis ni preguntas que permitan generar una investigación o que habiliten procedimientos en busca de datos. Existe consenso en el discurso sobre la importancia de estas habilidades, esta se explicita, incluso, en grillas de evaluaciones, pero: ¿se enseñan estas habilidades? ¿Se enseñan los procedimientos propios de las disciplinas en un enfoque que genere el pensar?; ¿se enseña a diferenciar evidencias de interpretaciones?; ¿se permite imaginar, inferir? ¿Se alienta a confrontar datos, evidencias, a obtener conclusiones? 

Referencias bibliográficas

- CAMPANARIO, Juan Miguel; MOYA, Aída (1999): “¿Cómo enseñar ciencias? Las principales tendencias y propuestas” en *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, Vol. 17, N° 2, pp. 179-192. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- COWEN, Ron (2007): “La muerte de una estrella” en *Revista National Geographic* (Marzo).
- FURMAN, Melina (2008): “Ciencias Naturales en la Escuela Primaria: colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico” en *IV Foro Latinoamericano de Educación. Aprender y enseñar ciencias. Desafíos, estrategias y oportunidades*. Buenos Aires, 26-28 de mayo de 2008.
- GELLON, Gabriel; ROSENVASSER FEHER, Elsa; FURMAN, Melina; GOLOMBEK, Diego (2005): *La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Buenos Aires: Ed. Paidós. Colección: Cuestiones de educación.
- GIL, Daniel (1994): “Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico” en *Investigación en la Escuela*, 23, pp. 17-32.
- HAMMER, David (1994): “Epistemological Beliefs in Introductory Physics” en *Cognition and Instruction*, 12(2), pp. 151-183.