

“¡Esto sí es ciencia!”

El Sol es una estrella

María Cecilia Arrondo | Maestra. Salto.

En un artículo no es sencillo reflejar la dinámica de la clase, ese ir y venir entre la observación y la formulación de hipótesis, el continuo hacer inferencias. Espero poder plasmar mis propósitos: propiciar la reflexión, la construcción de explicaciones provisorias sobre los fenómenos investigados; la elaboración de conocimientos a través de trabajo colaborativo y el empleo de herramientas tecnológicas.

Decidí comenzar con las características y propiedades del Sol para luego poder comparar y generalizar con respecto a las demás estrellas.

Les pregunté a los niños qué era el Sol para ellos, qué sabían de él. La mayoría de las respuestas oscilaron entre “una bola de gas que nos brinda luz, calor y energía”, “una bola de fuego” y “una bola de luz”. Muy pocos dijeron que era “una estrella”. Al preguntarles por qué algunos dicen que el Sol es una estrella, respondieron: “porque brilla como las demás estrellas”, “porque es más grande que los planetas y el Sol es mucho más grande que la Tierra”, “porque las estrellas son más grandes”, “porque tiene luz como las estrellas”.

En un papelógrafo anoté lo que habían dicho, les pedí que fundamentasen, que aclarasen algo más, “si es de fuego, ¿qué se quema?”, “¿qué produce la luz de esa bola?”, “¿están seguros de que todas las estrellas son más grandes que los planetas?”... No podían, simplemente decían: “Es así, maestra”.

Les propuse buscar respuestas en el texto “¿Qué es el Sol? ¿Qué no es el Sol?” (Dibarboure, Porta y Rodríguez, 2011:86) y registrar la nueva información en un papelógrafo.



No tuvieron dificultad en comprenderla, habían estudiado el estado gaseoso y conocían el helio por los globos que se elevan. Sí fue dificultoso el significado de “incandescente”, la definición de la RAE no ayudó. Les expliqué que llamamos incandescencia a la luz que emite un cuerpo cuando alcanza altas temperaturas como un hierro “al rojo vivo”.

Ninguno preguntó cómo es posible que exista una esfera hecha de gases. Ellos conocen las características del estado gaseoso. ¿Será que como saben que el Sol es esférico no se lo cuestionan? Decido no intervenir en ese aspecto, por el momento.

Tenían nueva información, pero aún no podían construir nuevas ideas con ella. No se preguntaban: *¿cuál es ese proceso interior?, ¿cómo se produce su enorme energía?, ¿cómo se pudo averiguar?* Simplemente aceptaban la información; tenía que crear la necesidad de comprender qué pasaba en el interior del Sol.

Maestra: *—Hay algo que yo no entiendo, a lo mejor ustedes me lo pueden explicar.*

Varios niños: *—¿Qué maestra?*

Maestra: *—En el texto que leímos dice que la luz del Sol demora ocho minutos en llegar a la Tierra.*

Niño: *—Sí, porque está muy lejos.*

Niño: *—Lejísimos. La luz es lo más rápido que hay y demora ocho minutos, es mucho.*

Maestra: *—Eso es lo que no entiendo. Nunca llegamos al Sol...*

Niño: *—Por ahora no.*

Niño: *—Nunca podremos acercarnos con esa temperatura.*

Maestra: *—Ahí está mi problema, si nunca llegamos, ¿cómo se sabe que en su superficie tiene 5000 °C?*

(Silencio).

Maestra: *—¿Les gustaría saberlo? A mí, sí.*

Varios niños: *—¿Dónde buscamos?*

Maestra: *—Esperen, primero vamos a leer la lista que hicieron y pensar qué no entendemos, qué preguntas nos hacemos. Después buscamos un texto para estudiar mañana.*

Luego de muchas dudas seleccioné el texto “¿Cómo obtiene el Sol su energía?” (De León, 2010). Era consciente de la densidad conceptual que presentaba, pero pondría el énfasis en que los niños analizaran cómo y por qué las explicaciones de los científicos fueron cambiando. Buscaba trabajar en doble agenda: el conocimiento científico y su proceso de elaboración.

Fuimos leyendo juntos, interrumpiendo para intervenir y dialogar.

Sencillos cálculos demostraron que si la energía solar derivaba de una combustión común, por ejemplo de quemar carbón, se agotaría en unos pocos millones de años. Sin embargo, los geólogos estaban seguros de que la Tierra tenía muchos más años.

Tuvimos que recuperar conocimientos sobre combustión. ¿Qué significaba “agotar” una combustión? Volvimos a la bola de fuego, al fuego que se apaga cuando no hay nada más que quemar. Tenía que hacerlos reflexionar sobre cómo y por qué se rechazó la idea de combustión, los distintos aportes de otras disciplinas, el trabajo de varios científicos. Nada sencillo. *¿Cómo pueden saber con seguridad algo que no pueden ver ni tocar?* Era la pregunta constante, habíamos entrado en el núcleo de la naturaleza de la ciencia.

El párrafo siguiente nos llevó a fuerza gravitatoria que recientemente habíamos estudiado y me permitió intervenir con relación a la no cuestionada “esfera de gases”. Fue en su lectura que me di cuenta de que el texto mostraba una progresión, cada vez se sabe más y mejor, lo que no condice con los procesos de construcción del conocimiento científico en los que muchas veces hay retrocesos. Yo no tenía información sobre el proceso de construcción, no podía resolverlo.

El último párrafo no generó dificultades, ya que rápidamente lo relacionaron con sus “conocimientos” sobre bombas atómicas y el mundo de ciencia ficción. El énfasis no lo puse en lo disciplinar, sino en la expresión “*Actualmente los científicos creen que la energía solar tiene su origen en...*”, en la que el conocimiento científico es transitorio. ¿Por qué dirá “creen”?

Estaban entusiasmados. Pidieron para observar el Sol, querían saber qué podían “ver” de lo que ahora sabían. Usaron placas inactínicas. Sus comentarios fueron sorprendentes: “*no tiene rayos*”, “*es redondo*”, “*es como la Luna*”. La nueva información aún no era conocimiento. Les planteé cómo pensaban que se vería el Sol a través de un telescopio. Las respuestas fueron distintas: “*más grande*”, “*como es en realidad, enorme y con las explosiones*”. ¿Había avances?

Se invitó a Ricardo Suárez, maestro jubilado, que tiene un telescopio que puede proyectar la imagen del Sol a través de un lente convergente. Los alumnos estaban deseosos de poder observar el Sol a través del telescopio, pensaban que lo podían ver directamente. Ricardo les explicó que iban a observar la imagen del Sol reflejada en una hoja blanca, porque el telescopio empleado era casero. Ricardo armó el telescopio en la clase y les fue mostrando cada una de sus partes. Los niños estaban ¡fascinados! Al principio se presentaron dificultades en focalizar, en buscar la imagen. Toda la preparación del armado del telescopio en la clase, la utilización y manipulación del instrumento, la explicación de las partes del mismo y el tratar de focalizar la imagen directa del Sol llevaron su tiempo. En la medida en que se focalizaba el telescopio en busca de la imagen del Sol, se observó gran expectativa, entusiasmo, curiosidad por parte de ellos; cuando finalmente se logró la imagen tan buscada, se escuchó un ¡Ah! generalizado y un niño que agregó: “**¡Esto sí es ciencia!**”



Maestra: –Estas estrellas que están en el cielo de día y que no podemos ver, ¿son las mismas que después vemos de noche?
Varios niños: –Sííí, claro.

Maestra: –¿Están seguros?

Niño: –Yo no, la Tierra gira, no sé.

Niño: –Claro, de noche estamos mirando otra parte del cielo.

Varios niños: –Maestra, ¡¡son otras!!

Maestra: –Usemos otra vez el Stellarium.



Era necesario ubicar las estrellas, y para eso había que modelizar. Sobre una mesa, en el centro del salón, pusimos una lámpara como el Sol, en el borde ubicamos el globo terráqueo, dejamos más espacio alrededor de la mesa para los otros planetas.

Era el momento de caracterizar el Sol como una estrella y compararlo con “las otras” estrellas, las que se ven de noche.

Si de día podemos ver el Sol, ¿por qué no podemos ver las demás estrellas?, ¿no están de día?

–Algunas sí, se ven al atardecer, otras no.

–Para mí se mueven de lugar como la Tierra.

–Se mueven porque solo las vemos de noche.

–No, no se mueven quedan donde están, no se ven por el Sol.

–Las estrellas siempre están, de día nuestra estrella el Sol hace el cielo tan brillante que no podemos ver las demás estrellas.

Les presenté el programa “Stellarium”, ubicamos Salto y observamos el cielo de día, no vimos más estrellas que el Sol. Retiré la atmósfera y ¡allí estaban todas! Comprender lo que sucedía nos llevó a estudiar Física.

Maestra: –Ustedes representan las estrellas, ¿dónde estarían? (Rápidamente todos se alejan hacia las paredes del salón).

Maestra: –¿Las estrellas están en una franja alrededor? (Me miran sin comprender lo que les pregunto. Pongo una tiza sobre Uruguay). *Esta soy yo, es de noche, mi cielo no tiene estrellas.* (Algunos niños comprenden y se acuestan en el piso). *Mi amiga vive en Nueva York, también es de noche, su cielo tampoco tiene estrellas.*

Niño: –Maestra, en el techo, ¿no nos podemos poner!

Maestra: –Entonces, ¿dónde están las estrellas?

Niño: –Por todos lados.

Niño: –Por arriba, por abajo y alrededor.

Niño: –Es como cuando te zambullís y tenés el agua rodeándote.

Niño: –¡Pa! Es difícil de pensar.

Maestra: –¿Mi amiga en Nueva York verá de noche las mismas estrellas que nosotros?

(Silencio general).

Niño: –*Me parece que no, ella va a ver las “del techo” y tú “las del piso”.*

(Algunos se acercan al globo y se ponen en la posición como si estuviesen mirando desde Nueva York y desde Uruguay).

Niño: –*Sí, maestra, ven estrellas diferentes.*

Maestra: –*¿Nos fijamos en el Stellarium?*

Me preocupaba enfatizar las grandes distancias a las que se encuentran y hacerlos pensar que quizás estemos viendo estrellas que ya murieron. Por eso leímos y analizamos juntos el texto “Mirando el cielo” (Dibarboure, Porta y Rodríguez, 2011:90).

Se habían entusiasmado, comenzaron a plantearse preguntas: ¿las demás estrellas tienen el mismo tamaño que el Sol?; ¿las vemos como puntos brillantes porque están muy lejos?; ¿el Sol es la estrella más grande que existe? Encontramos las respuestas en el video *Hablemos de tamaños. Los grandes planetas y estrellas*¹.

Organicé la clase en grupos y les pedí que se preguntaran algo relacionado con las estrellas y trataran de responderlo. Pretendía que, trabajando en equipo, pudieran elaborar posibles respuestas y explicaciones a determinados fenómenos que se cuestionaban. Esto es parte del trabajo de uno de ellos:

Niño: –*Las estrellas, ¿duran para siempre?*

Niño: –*Para mí, sí, fíjate el Sol uffffff... ya tiene millones de años y va a seguir para siempre.*

Niño: –*Pero si están formadas de gas, ¿no se termina nunca?*

Niño: –*Capaz que sí, pero demora millones de años.*

Niño: –*Y si el gas se termina, ¿qué es lo que pasa?, ¿desaparecen?*

De inmediato se propusieron buscar un video, encontraron *Ciclo de vida de las estrellas – su formación*.

Las preguntas que se hicieron otros grupos fueron resueltas en talleres con padres, por ejemplo:

¿Cuántas estrellas hay en realidad en el Universo? ¿Podemos saber aproximadamente la cantidad desde la Tierra?

Fabricaron un “contador de estrellas” que permitía estimar estadísticamente el número de estrellas visibles a simple vista. No era el número real de estrellas, era el que podíamos ver². Al otro día, los alumnos compartieron sus cálculos con la clase; habían usado el contador en distintas zonas del cielo, anotado en cada caso el número de estrellas que habían visto, habían calculado la media y por último multiplicado por 100 para estimar el número total de estrellas visibles en esa zona del cielo. Algunos resultados fueron: 520, 345, 250, 400 y 960.

¹ En línea: <https://www.youtube.com/watch?v=aagnFu4oJtg>

² En línea: <http://ciencias.buenconsejoicod.com/wp-content/uploads/2014/09/1-Contador-de-estrellas.pdf>



Llegamos así a un cierre parcial: ¿qué características reúnen algunos astros para que se les pueda considerar una estrella?

–*Tiene que tener energía, brillo.*

–*Algún día dejan de existir, cuando se le termina el gas en su interior.*

–*Están formadas por gases, en ellas no habitan personas.*

–*Emiten energía en forma de luz.*

–*En su núcleo se producen fusiones nucleares, la consecuencia de eso es la energía que llega a la Tierra en forma de luz.*

–*No son todas del mismo tamaño, el Sol no es la estrella más grande que existe y nosotros creíamos que sí y tampoco es la más pequeña.*

–*Es la más cercana a la Tierra y pensábamos que era la más grande de todo el Universo. ☑*

Referencias bibliográficas

DE LEÓN, Verónica (2010): *Miradas de exploración*, 6º año. Montevideo: Administración Nacional de Educación Pública (ANEP).

DIBARBOURE, María; PORTA, Sylvia; RODRÍGUEZ, Dinorah (2011): *Ciencias de la naturaleza 4*. Montevideo: Santillana. Serie Ideas en la cabeza.