



Por los caminos del Sol...

A las estaciones

Cinkia Hernández | Nélica Antúñez | Maestras. Tacuarembó.

Todo comenzó por una pregunta: ¿qué alcance tiene “Las estaciones” en primer grado? Los contenidos que posibilitan su conceptualización desde un punto de vista astronómico, se distribuyen entre primer y cuarto grado. Consideramos equivocado enfocarlo desde Ciencias de la Tierra –el tiempo atmosférico en las distintas estaciones–; desde la Biología –cambios que manifiestan algunos seres vivos–; o desde las Ciencias Sociales –actividades humanas según las estaciones–. Esos enfoques dejan de lado la mirada astronómica; entonces, ¿qué deberíamos enseñar en primer grado?

En los primeros grados, el programa plantea la observación de los fenómenos astronómicos desde “el adentro”, desde la Tierra, y más específicamente desde lo local. ¿Qué fenómeno vinculado a las estaciones es susceptible de ser observado? Sin duda, el movimiento aparente del Sol, que cambia a lo largo del año en dos aspectos.

- ▶ En la altura, y por ende en la longitud del arco que recorre. Altura que puede medirse directamente o a través de las sombras que genera; longitud de recorrido que implica más o menos horas luz.
- ▶ En el lugar de salida y puesta, que puede registrarse por mojones locales o por los puntos cardinales.

Como “La duración día-noche” es contenido de primer grado, su variación en el año parece estar implícita. También un primer intento de explicación relacionado al recorrido del Sol por llegar a mayor altura. De ahí que reorganizáramos los contenidos programáticos buscando una mayor coherencia disciplinar escolar.

Primer grado	Segundo grado	Tercer grado
Las estaciones. Duración del día y la noche según las estaciones. La relación de la sombra y la altura del Sol a lo largo del año.	La variación del lugar de salida y puesta del Sol a lo largo del año. Las zonas del horizonte. Los puntos cardinales.	La traslación de la Tierra. El ciclo de las estaciones. Solsticios y equinoccios. La inclinación del eje terrestre.

Para avanzar conceptualmente en el tema propusimos una secuencia que promoviera la observación de esos fenómenos astronómicos y su posterior análisis e interpretación.

Investigaciones actuales muestran que los niños logran diferenciar la duración de los días a lo largo del año antes que la variación en altura del movimiento aparente del Sol (cf. Navarro Pastor, 2011). Por allí comenzamos.

¿Todos iguales o más cortos o más largos?

Al indagar acerca del conocimiento que tenían sobre la cantidad de horas de luz en los días a lo largo del año, encontramos gran dificultad. ¿Todos los días tienen la misma cantidad de horas luz? Sus “sí”, “no”, eran como al azar, no podían ejemplificar. Recurrimos a comparar esas horas con la duración de los recreos, es una escuela de tiempo completo; en el recreo de quince minutos, corto, “no podemos hacer nada”, en el recreo de cuarenta y cinco minutos, largo, “tenemos más tiempo para jugar”. Entonces aparecieron algunas respuestas, pero no desde lo astronómico; no había sido una buena comparación.

Movimiento

Santiago: –Yo digo que unos días son más largos que los otros porque pasa lenta la hora, y en los días más cortos pasa corriendo la hora.

Marcos: –Algunos días son más largos que los otros, porque nosotros pensamos que son más largos, porque estamos muy cansados.

Con la intención de establecer relaciones entre la duración de los días (horas luz) y las estaciones, les planteamos: en estos días de invierno, una niña quiere ir al parque con su abuela luego de la escuela como lo hacía en los primeros días de clase, ¿puede?

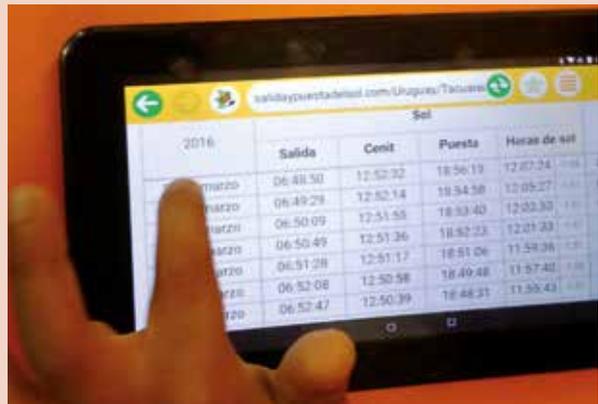
Agustina: –Cuando la niña fue al parque estaba en verano y ahora está en invierno, y los días eran más largos y llegaban de día, y ahora temprano es de noche.

Día y día

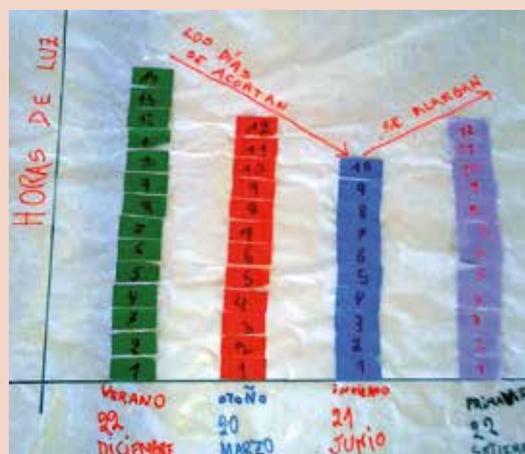
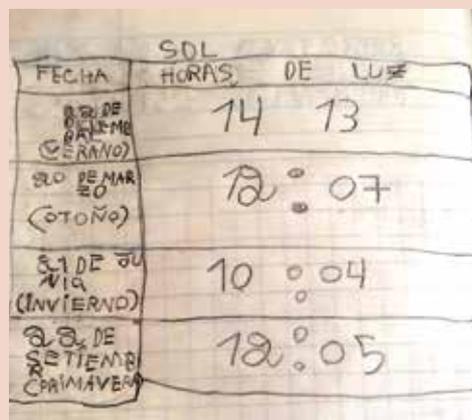
En estos primeros intentos, los dos usos de la palabra “día” generaban dificultades. Era necesario diferenciar el uso cotidiano –horas de luz– del uso astronómico –una rotación–, horas de luz y horas de oscuridad. Les planteamos que íbamos a llamar día, al día y a la noche juntos. Les propusimos representarlo por un rectángulo. Les pedimos que pintasen con amarillo las horas de luz, y con negro las de oscuridad de un día de otoño, de invierno, de primavera y de verano. Cómo ellos pensaban que eran las horas de luz y de oscuridad en esos días.



La mayoría pintó días largos en verano y en primavera, cortos en invierno y otoño. Para validar estas ideas y hacerlas avanzar buscamos información en Internet sobre la salida y puesta del Sol en los días de inicio de cada estación. Registramos la cantidad de horas luz. Armamos un gráfico de barras y lo analizamos. A partir del inicio del verano disminuyen las horas de luz, los “días” se acortan; desde el comienzo del invierno aumentan las horas de luz, los “días” se alargan. Esta información fue muy conflictiva, ya que es opuesta a lo que ellos creen.



Fuente: http://salidaypuestadelosol.com/Uruguay/Tacuarembó_22858.html



Por allí y por allá

Sabíamos que los días tenían más o menos horas luz a lo largo del año. ¿Cómo era eso posible? Nos dispusimos a observar el Sol, su movimiento a lo largo del día y del año; describirlo requería observar sistemáticamente. Las sombras podían tener un papel relevante, por eso salieron al patio a jugar con ellas, corrieron, saltaron, trazaron el contorno de su cuerpo, en distintos momentos de la jornada escolar.



Maestra: *–Me dijeron que de tarde las sombras estaban en otro lugar. ¿Por qué? ¿Será que el Sol se mueve?*

Ignacio: *–La Tierra se mueve, el Sol no se mueve.*

Santiago: *–Nosotros sabemos que el planeta se mueve, pero no lo vemos moverse.*

Varios: *–No, el Sol se mueve, estaba en otro lugar del cielo.*

Ignacio: (Insiste). *–Yo opino que no, el Sol no se mueve, es la Tierra que se mueve.*

Milagros: *–Sí, se mueve porque de mañana está allá (señala) y de tarde está en el otro lado.*

Kenia: *–Cuando me voy en moto con mi madre siempre me persigue el Sol.*

Santiago: *–Sí, el Sol parece que se mueve, pero no.*

(¿Debía enseñar que el movimiento es relativo o simplemente trabajar con el movimiento aparente del Sol insistiendo en que nos parece que se mueve? Me decidí por esto último).

Maestra: *–Dibujen el Sol, un niño y su sombra.*



Un día tras “el por allí y el por allá”

Si bien resolvían correctamente la situación en cuanto a la posición del Sol y la dirección de la sombra, no relacionaban la altura del Sol con el tamaño de la sombra. Por eso les propusimos registrar la sombra proyectada por un niño, cada hora, entre las 09:00 h y las 16:00 h.



Para relacionar esas vivencias astronómicas con modelos de explicación, recurrimos a un dispositivo (fuente de luz y objeto que proyecta una sombra); les pedimos que ubicaran la fuente de luz sobre el objeto simulando el desplazamiento del Sol en el horizonte y analizaran la longitud de la sombra.

Movimiento

Santiago: *–Mientras más baja (fuente de luz), más larga es la sombra.*

Marcos: *–Y mientras más alto el Sol la sombra es más chiquita.*

Santiago: *–Viste que hablaste de mañana y de tarde. Bueno de mañana se ve poquita la sombra, de tarde si se ve claramente, pero de noche eso sí no hay sombra porque está bien oscuro.*

(Relacionan el momento del día y la longitud de la sombra).

Maestra: *–Cuando tu papá te dice que no andes al Sol porque te podés enfermar, ¿cómo es la sombra?*

Tiago: *–Chica.*

Maestra: *–El Sol, ¿en qué lugar está? ¿Dónde lo podemos ubicar?*

Niños: *–Allá (señalan), arriba nuestro (colocan la lámpara sobre el bolo, objeto que utilizamos en el modelo).*

Alma: *–Está alto.*

Maestra: *–Cuándo la sombra es muy, muy larga, ¿dónde podemos localizar al Sol? (Ubican la lámpara).*

Marcos: *–En un costado bien abajo.*



Sistematizamos algunas ideas.

- ▶ El tamaño de la sombra se modifica a medida que cambia la altura del Sol en su recorrido aparente.
- ▶ A mayor altura del Sol, menor es la longitud de la sombra.

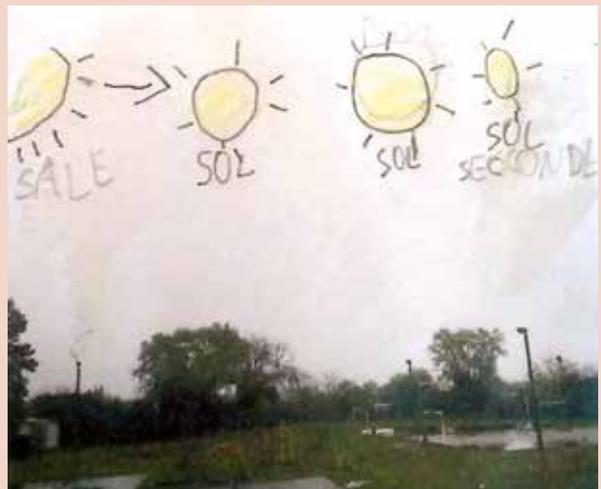
Surgió otra pregunta.

- ▶ ¿Cómo es el camino que el Sol recorre en el cielo?

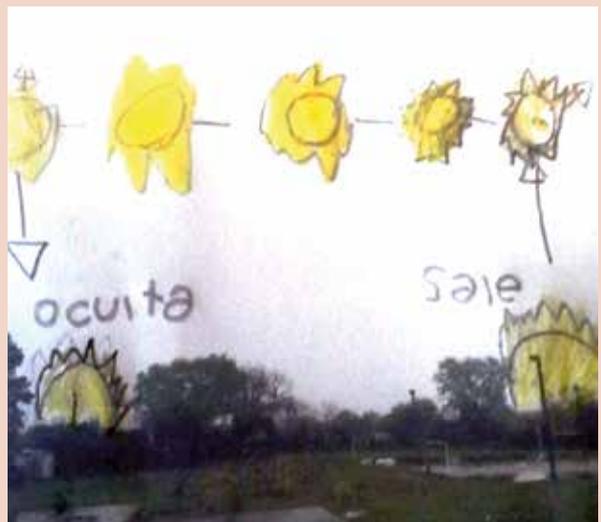
Les presentamos una fotografía del patio de la escuela con la consigna: *“Observa la imagen y dibuja el recorrido del Sol desde que sale hasta que se oculta”.*



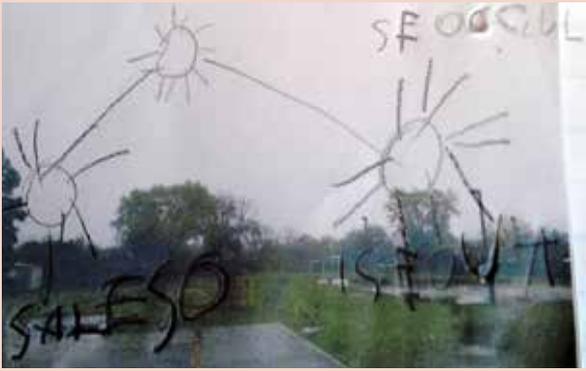
Encontramos varias representaciones de este recorrido (cf. Navarro Pastor, 2015).



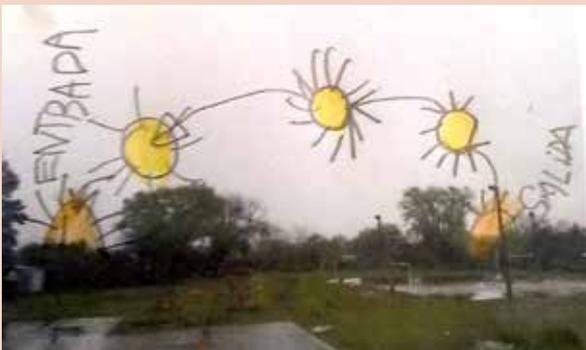
Trayectoria horizontal, el Sol aparece en lo alto, se desplaza horizontalmente y vuelve a desaparecer sin tocar el horizonte



Trayectoria semáforo, el Sol aparece en el horizonte, salta a lo alto y finalmente desaparece en el horizonte



Trayectoria yo-yo, el Sol aparece en el horizonte, asciende hasta lo alto y al cabo del día vuelve a descender



Trayectoria en forma de arco

Fue necesario comparar algunos dibujos entre sí y con el modelo que simulaba el movimiento del Sol en diferentes momentos del día, para sistematizar las zonas de levante, de poniente y el arco solar diurno. Luego de la intervención les propusimos nuevamente dibujar la trayectoria del Sol. Observamos avances hacia la trayectoria en forma de arco.

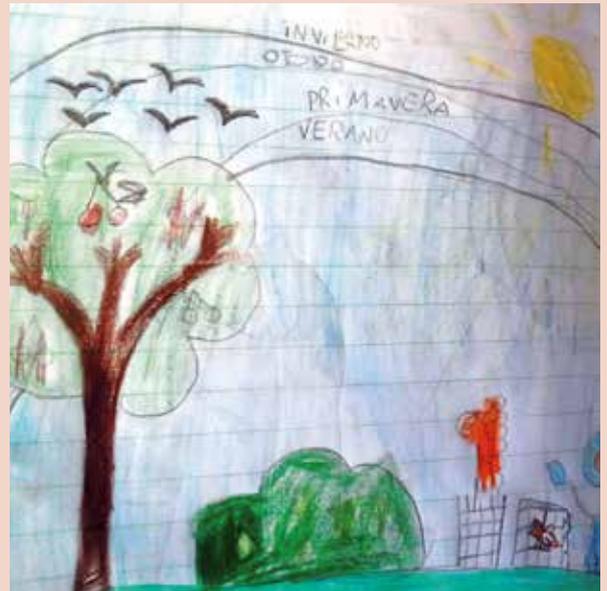


Los arcos del Sol a lo largo del año: las estaciones

Como los niños lograron caracterizar el movimiento del Sol a lo largo del día y la trayectoria que describe en el cielo, pensamos que era el momento de abordar el recorrido del Sol en la bóveda celeste a lo largo del año, es decir, en las diferentes estaciones.

Resolvimos plantearles: *¿el camino que recorre el Sol es igual en todas las estaciones del año?* Tenían que dibujar su desplazamiento en las cuatro estaciones y explicar.

Como se preveía, un amplio porcentaje de la clase representó la idea de que en verano el Sol describe un arco menor que en invierno, dibujando, indistintamente entre ambos, los arcos correspondientes a primavera y otoño. Claramente establecían analogías con el efecto que produce el acercarse o alejarse de una fuente de calor.



El invierno está más arriba porque es la estación más fría del año. El otoño está un poco más caliente por eso está más abajo. La primavera está más abajo porque hace más calor. Y el verano está más bajo por eso es la estación más caliente.

En los dibujos de algunos niños resultó interesante observar la representación de ideas con un mayor grado de aproximación a la trayectoria que describe el Sol en invierno y en verano.



En verano hay más horas de luz porque podemos jugar más y en primavera son un poquito más cortas y en otoño también las horas de luz y en invierno son muy cortas.

Movimiento

Para avanzar en el conocimiento de los diferentes arcos diurnos que recorre el Sol a lo largo del año, les propusimos analizar uno de estos dibujos y las explicaciones que escribió su autor, quien planteaba la relación más horas de luz–arco mayor. Pero la mayoría seguía sosteniendo sus ideas. Ello nos llevó a pensar que era necesario realizar una nueva intervención en la cual estuvieran involucrados conceptos de Física (trayectoria y desplazamiento). Los niños debían visualizar diferentes trayectorias de un mismo objeto y reflexionar sobre la posibilidad de observarlo durante un mayor o menor período de tiempo.



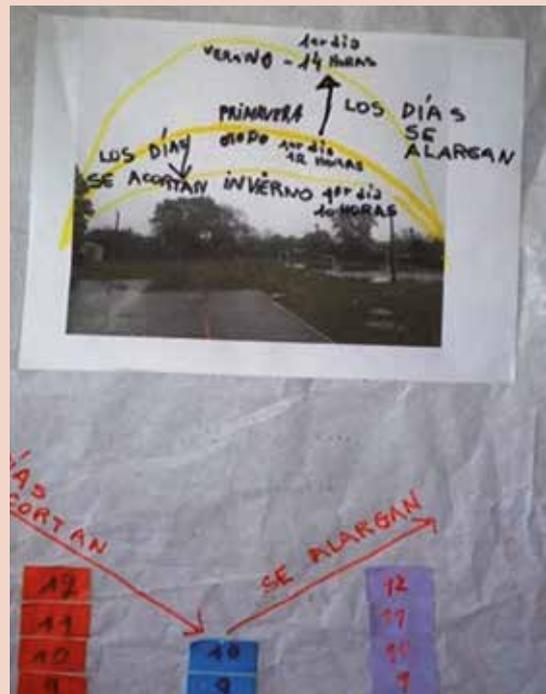
Nuevamente se les solicitó que pensarán sobre cuál sería el recorrido que realiza el Sol en las diferentes estaciones. Aparecieron muchos dibujos de acuerdo a lo esperado, aunque en algunos niños es aún muy persistente la idea de cercanía a una fuente de luz y no les permite visualizar que la trayectoria que realiza el Sol en invierno corresponde al arco menor.

Al analizar, en los dibujos, la trayectoria del Sol en las diferentes estaciones, observamos que los arcos que corresponden al desplazamiento del Sol en primavera y en otoño están ubicados entre el arco mayor y el menor, solamente un niño los hace coincidir. Analizamos su dibujo.



La discusión en el grupo fue interesante, Ignacio –autor del dibujo– recurrió a la información registrada en la gráfica de barras (horas de luz en el día de comienzo de cada estación) para explicarlo.

No resultó sencillo comprender que hay días del año, inicio de otoño y de primavera, en los que las horas de luz coinciden, el Sol describe arcos iguales. Esos arcos aumentan durante la primavera hasta el primer día del verano y disminuyen durante el otoño hasta el primer día del invierno.



Lo que sucede durante el invierno hacia la primavera y durante el verano hacia el otoño seguía generando muchas dudas. ¿En verano, los días cada vez más cortos con ese calor? ¿En invierno, los días cada vez más largos con el frío que hace?



En voz alta

La secuencia presentada es una de las tantas posibles cuando se pretende enseñar las estaciones desde una mirada astronómica y desde lo local. El análisis de investigaciones actuales sobre el tema nos indicó el comienzo, pero las características del tiempo predominante durante el año –pocos días soleados, exceso de días nublados y lluviosos– fueron determinantes en el recorrido realizado. Numerosos fueron los obstáculos, como el dejar de lado la falsa oposición entre lo que perciben –el Sol se mueve– y lo que dicen saber –es la Tierra la que se mueve–; pero hay uno del que somos responsables, el enfoque bastante estereotipado de las estaciones casi exclusivamente desde las Ciencias de la Atmósfera y la Biología, dejando de lado la concepción astronómica.

Como fenómeno astronómico, las estaciones indican la ubicación espacial y temporal de la Tierra en su órbita alrededor del Sol. Las fechas de inicio de cada una están vinculadas a la duración de las horas de luz y de oscuridad; el día en el que la cantidad de horas luz y la de horas de oscuridad son iguales comienza tanto el otoño como la primavera; el día en el que se logra el máximo de horas luz para la zona comienza el verano; y el día con el máximo de horas de oscuridad comienza el invierno. Las estaciones climáticas son fenómenos locales, dependen entre otros factores de la inclinación de los rayos solares, las horas luz, la altura máxima del Sol, la ausencia o presencia de agua, la altura sobre el nivel del mar, etcétera.

Comprender las estaciones del año requiere un aprendizaje integrado –Astronomía, Física, Ciencias de la Atmósfera y Biología–; y para ello es necesario un reordenamiento programático. 

Referencias bibliográficas

NAVARRETE, Antonio; AZCÁRATE, Pilar; OLIVA, José María (2004): "Algunas interpretaciones sobre el fenómeno de las estaciones en niños, estudiantes y adultos: revisión de la literatura" en *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 1, Nº 3, pp. 146-166. En línea: http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen1/Numero_1_3/Revisi%F3n_modelos_estaciones.pdf

NAVARRO PASTOR, Manuel (2011): "Enseñanza y aprendizaje de astronomía diurna en primaria mediante 'secuencias problematizadas' basadas en 'mapas evolutivos'" en *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 29, Nº 2, pp. 163-174. En línea: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/243830/353433>

NAVARRO PASTOR, Manuel (2015): "El mapa evolutivo de las estaciones del año" en *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 33, Nº 3, pp. 23-42. En línea: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1464>