

Con los pies en

El movimiento del Sol por el horizonte y el cielo

Lucy Ferreira | Maestra. San José.

A veces, los mayores escollos en la enseñanza están en nuestra falta de dominio del tema, de interrelacionarlo, de visualizar una transposición didáctica adecuada.

«...enseñar es generar posibilidades de aprendizaje, crear espacios que permitan que el conocimiento fluya, facilitar escenarios donde los alumnos puedan ser con otros y con sus ideas. Supone un conjunto de acciones que un docente realiza con el objetivo de que sus alumnos aprendan. Entre otras, inventar situaciones de aula que lleven a la práctica las intencionalidades docentes. Esas situaciones persiguen objetivos, suponen contenidos, proponen a los niños un hacer, exigen una variada intervención docente y conllevan un saber que es transformado para ser enseñado.»

Dibarboure (2009)

Saber a ser “transformado”

Desde una posición topocéntrica es el Sol el que aparentemente se mueve por el cielo durante el día. Cuando decimos que el Sol sale por el Este y se oculta por el Oeste, estamos generalizando. El Sol sale exactamente por el Este y se pone exactamente por el Oeste durante los equinoccios; en esos días, los arcos y la cantidad de horas luz son iguales. Durante la primavera y hasta el verano, el Sol saldrá y

se ocultará cada día más hacia el Sureste, el arco solar será más alto y largo, las horas luz serán más. Durante el verano, si bien el Sol sale y se pone hacia el Sureste, cada día se va acercando más al Este, disminuye lentamente la altura de su arco y la cantidad de horas luz. En otoño, el Sol comienza a salir y a ponerse del Este hacia el Noreste con la consiguiente disminución de su arco y de las horas luz. Durante el invierno regresa lentamente del Noreste al Este, su arco se hace más largo y aumentan las horas luz.

Este desplazamiento aparente no se da en toda la superficie terrestre, ni de la misma forma; es válido para nuestro país por la latitud en la que se encuentra.

Si pensamos el sistema Sol-Tierra desde afuera, esto sucede porque la Tierra se traslada alrededor del Sol con su eje inclinado paralelo a sí mismo.

Saber a ser enseñado

Al analizar los contenidos del grado observé que “Los puntos cardinales” estaban en tercer grado. Eso implicaba que debía elegir referentes en el patio escolar, que les permitiesen constatar “La variación del lugar de salida y puesta del Sol a lo largo del año”. Por otra parte, el horario escolar –de 13 h a 17 h– habilitaba observar las diferentes alturas del arco solar y la zona de su puesta, pero dejaba de lado lo que sucedía en la salida del Sol y su arco en la mañana. Necesariamente debía trabajar con el apoyo de los padres para observar y registrar durante el fin de semana.

Libertad

“La duración de los días y las noches según las estaciones” era un contenido sencillo de plantear. Decidí que no fuese un simple registro, sino que aproximaran una explicación al relacionarla con la altura del arco solar y la longitud de las sombras.

Para avanzar en lo conceptual era necesario hacer hincapié en lo procedimental: observar, experimentar, registrar, medir, comparar, graficar, inferir regularidades... El análisis de los registros permitiría la reformulación de ideas y modelizar.

Organizar para intervenir

Secuenciar los contenidos para las posibilidades reales de comprensión de mis alumnos de segundo grado requirió: considerar lo abordado o no en años anteriores y los saberes intuitivos que tenían; establecer integraciones con Física, Geografía y Lengua, vital para la estructuración de las propuestas y en la necesidad de recursividad; pensar preguntas acerca de lo cotidiano no cuestionado por los alumnos, que permitiesen introducir un trabajo metódico de observación, experimentación, procesamiento de la información, análisis y construcción de modelos; crear situaciones de aula que promoviesen procesos inferenciales, deductivos y explicativos a través del trabajo colectivo y el intercambio de ideas; seleccionar actividades de lectura y escritura para profundizar en los saberes, incitar a la reflexión y plasmar avances u obstáculos resistentes.

La mirada astronómica

Compartiré fragmentos de algunas de las actividades realizadas durante el año.

El horizonte visible

Debíamos comenzar identificando el horizonte que veíamos desde un lugar del patio, que previamente había elegido pensando en los referentes para reconocer las variaciones en el movimiento aparente del Sol durante el año. No fue un buen intento. Llevó mucho tiempo, los dibujos tenían omisiones. Decidí contrastar con fotografías, con las que registra- mos el horizonte del patio.

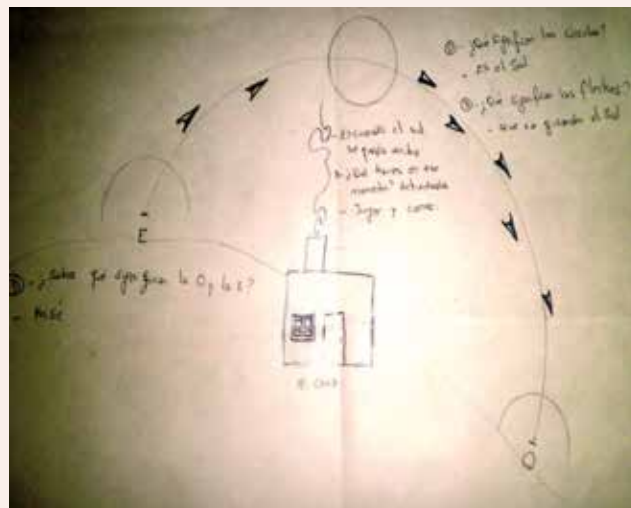
Al día siguiente elegí una de las fotografías y nos paramos mirando hacia ese horizonte. La consigna fue observar el Sol en tres momentos de la tarde, a las 13:20 h, 15:00 h y 16:20 h.

Agustín: *—Se mueve así.* (Gestualiza lentamente con la mano, respetando la dirección mientras asume una postura como si estuviese en el patio mirando el Sol).

Mateo D.: *—En realidad el Sol se mueve muy despacito, no nos damos cuenta.*

Mateo S.: *—Primero estaba alto arriba del techo de la escuela y arriba de la bandera, luego estaba más bajo y más de tardecita más bajo y frío.*

Les pedí que realizaran un dibujo del horizonte visible desde sus hogares y marcaran dónde se había ocultado el Sol y a qué hora.



Esta actividad la fuimos repitiendo cada mes, en la escuela y en sus casas. Tomábamos el mástil de la bandera y uno de los árboles como referencia, fotografiábamos y comparábamos las fotografías. El Sol siempre estaba en diferente lugar.



Cómo es el recorrido

A lo largo de los meses dibujamos el horizonte y observamos el Sol tres veces al día, fotografiamos con las *tablets*. Fue difícil para ellos respetar el mismo lugar desde donde observar y fotografiar.



Julio a la entrada



Agosto a la entrada



Noviembre a la entrada

Para empezar a pensar la forma del recorrido, un arco, introduzco la observación de la variación en longitud y en dirección de las sombras. Primero medimos la altura de un alumno, luego su sombra en dos momentos de la tarde. Notamos cambios en el largo, ¿por qué? y, ¿por qué su sombra no estaba siempre en el mismo lugar? Les fue sencillo apreciar que la sombra más corta coincidía con el Sol más alto; que la sombra se alargaba a medida que se aproximaba el atardecer y que el Sol estaba más bajo.



Un poco más complejo fue concebir que la sombra se forme en dirección opuesta a la ubicación del Sol. La modelización en el salón con linternas y sustitutos de gnomon fue muy enriquecedora.



No fue sencillo medir la altura del Sol sobre el horizonte usando el puño.

Sí conceptualizaron claramente que el recorrido es un arco.

Regla de un metro como gnomon	Hora	Longitud de sombra (metros)	Altitud del Sol (medida en puños)	Dirección hacia la que se orienta la sombra
Fecha	13:15			
	14:30			
	16:30			

Tabla de registro

Dónde termina

Las primeras expresiones acerca de la zona por donde se oculta el Sol hacían referencia a su conocimiento cotidiano:

Abril: –Se oculta hacia la zona del penal.

Maestra: –Una persona que no viva en nuestra ciudad, ¿comprenderá la referencia “se oculta hacia la zona del penal”?

Mateo D.: –No. Amanece por el Este y se oculta por el Oeste.

Maestra: –¿Te fijaste con la brújula?

Mateo S.: –Eso no es bien el Oeste, mirá que está como corrido hacia el Norte. (Me mira y agrega) Tampoco amanece por el Este, yo lo he visto, el Este está por allá (señala) y amanece corrido también más hacia el Norte.

Muchos compañeros evidenciaban asombro, las ideas de Mateo S. no se ajustaban a lo que ellos sabían. Motivados por la pregunta: ¿quién tiene razón?, empezaron a ser más rigurosos al observar en sus casas –era importante pararse siempre en el mismo lugar–; en la escuela comenzaron a usar los puntos cardinales que estaban en el salón, poco a poco “complejizaban” sus registros y concebían esas zonas intermedias entre los puntos cardinales.



Nuevamente, la reiteración de las observaciones de mes en mes y la comparación de los registros nos permitieron saber que en invierno el Sol se pone más al Norte, y a fines de la primavera más al Sur. En este caso, el trabajo con las familias fue imprescindible. Como cada niño tenía un mojón de referencia diferente de acuerdo al lugar de su vivienda, en un plano del barrio ubicamos las casas; cada uno marcó dónde veía ponerse el Sol, comparamos y generalizamos.

Menor y mayor recorrido, menos y más horas luz

Maestra: –¿Cómo fue la trayectoria del Sol en junio? ¿Y en setiembre cómo será?

Martina: –Tiene que ser más cortita en junio, porque el día es más corto.

Agustín: –El Sol va más bajo.

Maestra: –¿Y en setiembre?

Agustín: –El día es más largo, debe ser más larga.

Martina: –Y más alta.

Dilan: –En el blog y en nuestros dibujos se ve que el Sol no está a las 16:30 en el mismo lugar.

Mateo D.: –Dibujamos más alto al Sol ahora que en junio.

Luna: –¡Sí! En junio después de salir de la escuela se hacía pronto de noche.

Buscamos datos sobre la duración del día en estos meses y armamos una tabla.

Fecha	Hora de salida del Sol	Hora en que se oculta el Sol	Cantidad de horas de luz solar
26 junio	7:53	17:42	9:49
23 julio	7:47	17:57	10:10
26 julio	7:44	17:59	10:14
26 agosto	7:13	18:21	11:08

Maestra: –¿A qué hora se ocultaba el Sol en junio?, ¿y ahora en agosto?

Luna: –Se ocultaba a las 17:42 y ahora a las 18:21.

Mateo S.: –Eso es más de media hora de diferencia, ¿no?

Maestra: –Lean el cuadro. ¿Qué sucede con la hora en que el Sol sale?

Felipe: –Amanece más temprano y se oculta después o sea que acá (señala la última columna) muestra que hay más horas de luz.

Maestra: –¿Pero cómo se dio ese cambio? ¿Por qué nos llevó meses darnos cuenta? ¿Hay datos en el cuadro?

Felipe y Mateo S.: –¡Acá en los renglones del medio!

Aldana: –¡La diferencia es de minutitos!

Relacionar, sistematizar, evaluar



Maestra: *–Durante el año, ¿a qué hora registramos la sombra más corta?*

Milagros: *–Siempre al principio (busca en los papelógrafos), a las 13:15 h.*

Franco: *–Siempre es más corta cerca de la entrada a la escuela, del mediodía, porque el Sol está bien en lo alto.*

Luna: *–Pero nunca arriba de nuestra cabeza.*

Maestra: *–¿Recuerdan cuánto medía la regla que usábamos para hacer sombra?*

Martina: *–Un metro, cien centímetros.*

Maestra: *–Acá en los registros, a esa hora, la sombra siempre mide menos de cien centímetros. ¿Por qué?*

Martina: *–Los rayos de luz llegan menos inclinados y la sombra es más corta.*

Maestra: *–¿Qué pasó con las sombras entre agosto y octubre?*

Abril: *–Se fueron acortando, eran más largas en agosto que en octubre.*

Maestra: *–¿Cuál era la altura que registramos del Sol a las 13:15 en octubre? ¿Y en noviembre?*

Abril: *–Cinco puños de Felipe en octubre, y... (busca en el registro) un poco más de seis puños de Felipe en noviembre.*

Maestra: *–¿Por qué esa diferencia?*

Mateo S.: *–El Sol está más alto en noviembre.*

Angelina: *–¡Sí! Se acerca el verano.*

Maestra: *–Cuanto más alto esté el Sol, ¿cómo será la sombra?*

Dilan: *–¡Más corta! Si quiere le muestro con la linterna. ¿Oscurecemos el salón?*

Conclusiones

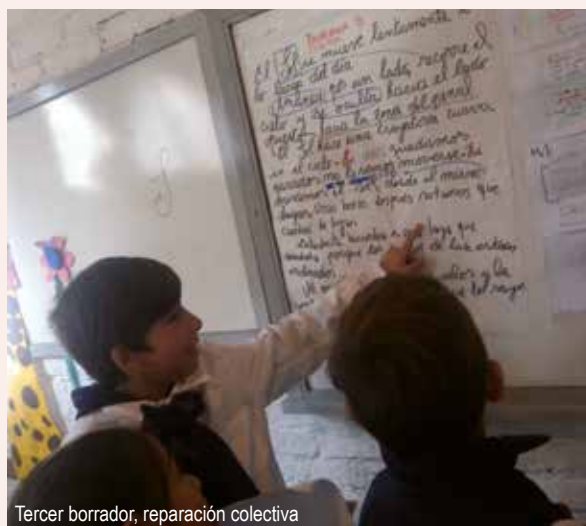
Una de mis mayores inquietudes radicaba en el grado de interés que podía suscitar una temática que requiere un seguimiento sistemático de varios meses. Por el contrario, fue reclamado el volver sobre lo mismo, lo rutinario: “Maestra, esta semana nos toca mirar dónde está el Sol y dónde se pone”.

El trabajo realizado logró involucrar a todos; niños y adultos, en la medida de sus posibilidades, trabajaron para dar respuestas a inquietudes que se reformulaban mientras transcurría el año. Padres saliendo con sus hijos en la noche a ubicar la Cruz del Sur y a explicarles su utilidad, madres armando maquetas junto a los alumnos para que ellos aprendieran, asistiendo a clases abiertas donde sus hijos modelizaban e incursionaban en la explicación y exposición oral guiada mediante maquetas, carteleras.

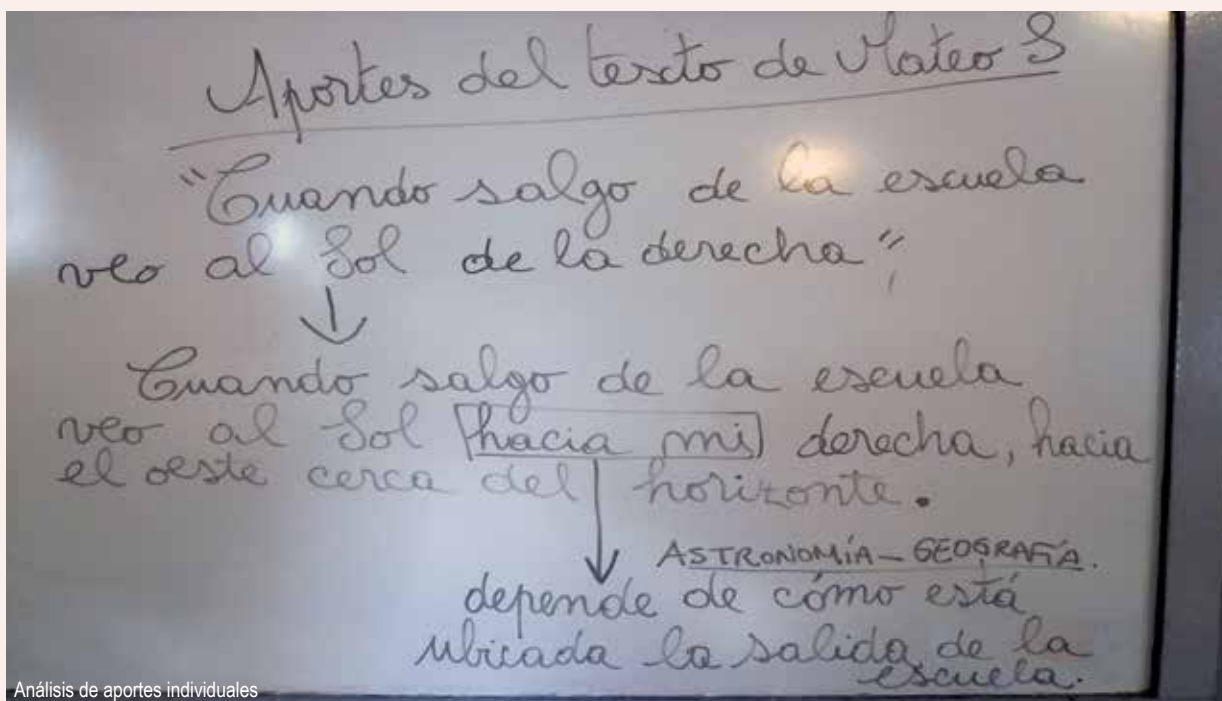
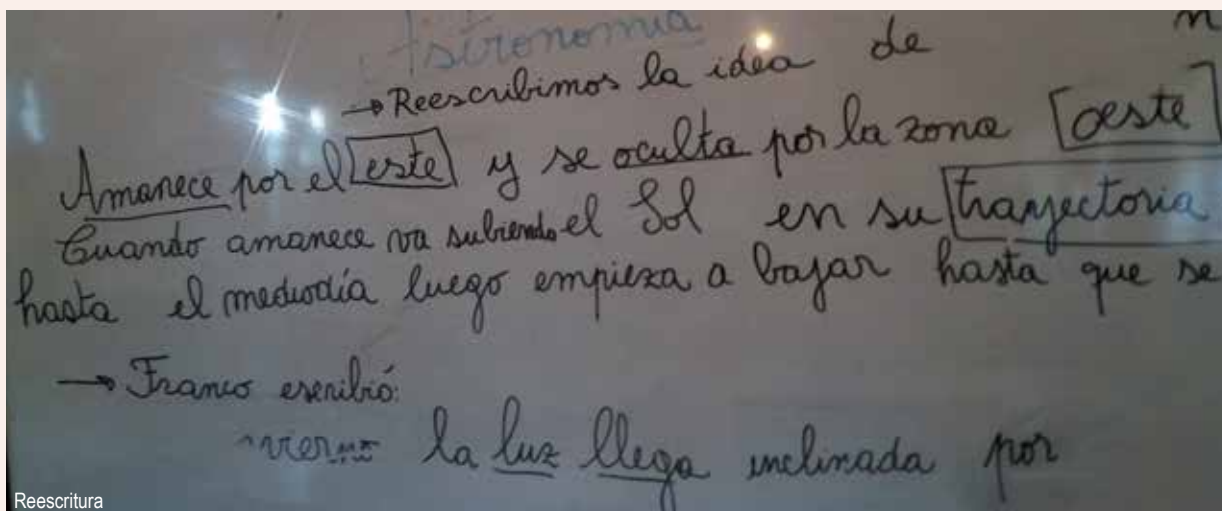


Niños que emplearon programas de sus tablets, el blog de la clase y participaron en una feria Ceibal Institucional, explicando a otros niños y a otros padres su proyecto.

Las exposiciones se sustentaban en un largo proceso de escritura y reescritura, que iniciaban individualmente o en binas, y arribaban a papelógrafos colectivos donde se institucionalizaban los avances, se enriquecían las expresiones, se precisaba el vocabulario y se aclaraban las referencias.



Tercer borrador, reparación colectiva



La importancia dada a la competencia comunicativa permitió que los aprendizajes se consolidaran y los alumnos se fueran alejando del conocimiento cotidiano porque "la comunicación es una extensión del pensamiento" (Harlen cf. Dibarboure, 2015). 

Referencias bibliográficas

- BACH, Joan; COUSO, Digna; FRANCH, Joan (2006): "Estrategias de enseñanza del sistema Sol-Tierra" en *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, Vol. 14, N° 1, pp. 29-37. En línea: <http://www.raco.cat/index.php/ect/article/viewFile/89072/133906>
- DIBARBOURE, María (2009): ...y sin embargo se puede enseñar ciencias naturales. Montevideo: Ed. Santillana S. A. Serie Praxis. Aula xxi.
- DIBARBOURE, María (2015): 2. Ciencias Naturales. Enseñar a leer en y para las ciencias naturales. Montevideo: Santillana Docentes. Serie Praxis.
- GÓMEZ, Adrianna (2008): "Construcción de explicaciones multimodales: ¿qué aportan los diversos registros semióticos?" en *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, Vol. 4, N° 2 (julio-diciembre), pp. 83-99. En línea: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134112597006>
- TIGNANELLI, Horacio (2007): "Sobre algunos elementos de referencia, útiles para estudiar el cielo" (Cap. 1) en *Astronomía en la escuela*. San Luis (Argentina): Universidad de La Punta. Dirección de Gestión Curricular y Formación Docente – Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.