

Si giro, ¿por qué mi sombra no gira?

Cinkia Hernández | Maestra. Tacuarembó. Integrante del Equipo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias Naturales, revista *QUEHACER EDUCATIVO*.

Mariela Gadola | Maestra. Tacuarembó.

Al analizar los contenidos de Astronomía a enseñar, consideramos que necesitábamos de la Física, porque pensamos que la comprensión del movimiento aparente del Sol en las diferentes estaciones “debía” abordarse, a estas edades, desde el registro de las sombras. Por eso nos propusimos trabajar la idea de que la sombra de un objeto depende de su posición relativa respecto a la fuente que lo ilumina. La Física posibilitaría avanzar en Astronomía.

Compartimos parte de la secuencia implementada en primer y segundo grado de una Escuela de Tiempo Completo de la capital.

Atrapar sombras

Nos preguntamos: ¿Qué ideas pondrían en juego los niños con respecto a la interacción entre la luz y un objeto? Les solicitamos que salieran al patio, en pequeños grupos, a “atrapar” sombras y que las dibujaran. Fue interesante la reacción; en el patio había numerosas sombras, sin embargo buscaron espacios donde llegaba la luz directa del Sol y utilizaron su propio cuerpo para proyectarlas. Nos llamó la atención que, en la mayoría de los equipos, uno de los niños se ubicara en posición horizontal, se acostara en el patio, y los otros dibujaran su contorno.

¿Sería por haber utilizado la expresión “atrapar”? Solamente dos equipos dibujaron la sombra proyectada por uno de los niños que estaba de pie.





En un momento, uno de los niños que estaba de pie giró su cuerpo y buscó su sombra; otro niño le dijo sonriendo: *"tu sombra no giró"*. Varios compañeros colocaron su cuerpo en diversas posiciones, en un intento por hacer girar la sombra. En el grupo circuló entonces la pregunta: *"¿por qué si giro, mi sombra no gira?"*. Nadie logró esbozar una respuesta, algunos miraban y otros probaban que esa sombra se mantuviese "entera", aunque ellos estuvieran en otra posición.



Al regresar al salón les solicitamos que dibujaran las sombras que sus cuerpos habían proyectado.

En el análisis de los registros era evidente que, para los niños, la luz era importante en la formación de las sombras; pero no se apreciaba una conexión entre la fuente de luz y el objeto sobre el cual incidía para proyectar la sombra. Además, dicha proyección no era correcta. No encontramos evidencias de que los niños consideraran a la luz como una entidad separada de la fuente que la produce.





Según investigaciones realizadas por DeVries (1986) (cf. Gallegos, Flores y Calderón, 2008:101-102), los niños presentan diversas ideas en relación con la formación de las sombras, y las categoriza en cinco niveles y ocho subniveles. De acuerdo a lo que observamos, la mayoría de nuestros niños podrían ser ubicados en el segundo nivel de DeVries, ya que reconocen a la luz como un factor importante en la formación de sombras, pero no pueden precisar esta relación.

En la búsqueda de una respuesta

Teníamos dos recorridos posibles: producir sombras, observarlas, buscar explicaciones tentativas, intervenir aportando situaciones que los hiciesen avanzar, o diseñar una secuencia basada en las ideas que debían poner en uso para elaborar la respuesta. Elegimos este último. ¿Serían capaces de usar esos saberes construidos en otros contextos, para resolver la situación de la sombra?

Distintas investigaciones dan cuenta de las dificultades que los niños de cinco a seis años tienen respecto a la luz:

- ▶ Reconocerla como el elemento necesario para la formación de sombras.
- ▶ Reconocer su trayectoria (DeVries, 1986; Ravanis, 1999)¹.
- ▶ Estructurar la relación luz-objeto-sombra (DeVries, 1986)².

La primera la habían superado, debíamos centrar las actividades en las otras dos.

Seleccionamos las siguientes ideas:

- ▶ La luz es una entidad física diferente de la fuente de luz que la produce.
- ▶ Realiza un recorrido, su trayectoria es rectilínea (Física clásica).
- ▶ Los materiales se comportan en forma diferente al interactuar con ella.
- ▶ Cuando un material opaco no deja pasar la luz, produce sombra.
- ▶ El tamaño de la sombra cambia si varía el ángulo de inclinación de la fuente de luz.

La luz acá desde allá

Un estudio con niños de cinco años, realizado por Ravanis (1999)³, muestra que estos pueden establecer una relación entre la luz y la fuente que la origina, pero no logran aún construir la noción de luz como una entidad independiente que viaja por el espacio. El análisis de los dibujos realizados por nuestros alumnos no mostraba indicios de que hubiesen construido esta idea, por eso preparamos una caja sorpresa en la que luz se presentaría como una entidad independiente de la fuente que la produce.

Los niños debían pensar cómo mirar en su interior sin abrirla. Plantearon realizar un orificio pequeño, pero comprobaron que mirar a través de él no era suficiente. Entonces perforaron la caja en varios lugares, lo que posibilitó el ingreso de la luz para saber qué había adentro.

Reflexionamos acerca del origen de esa luz que había ingresado en la caja.

Maestra: —¿De dónde proviene esa luz que entró a la caja?

Milagros: —Vino de afuera.

Juan: —Es la luz que hay en la clase que entró por los agujeros.

Maestra: —¿Proviene de los tubos de luz?

Dilan: —No, porque están apagados, no ves que la luz viene de afuera, del Sol.

Magguie: —Sí, sí viste que es del Sol.

María: —Mirá como entra por la ventana.

Maestra: —Entonces, la luz que proviene de...

Nahia: —del Sol.

Maestra: —Viaja y llega a la caja.

Dilan: —Sí, claro.

¹ cf. Gallegos, Flores y Calderón (2008)

² *ibid.*

³ *ibid.*



Nos pareció oportuno que identificaran cuerpos luminosos, ya fueran naturales o artificiales. Les proporcionamos imágenes para que las clasificaran e insistimos en que diferenciaron la fuente de luz, de la luz como una “entidad” que viaja en el espacio.

Pasa, no pasa, rebota

Conocer las propiedades ópticas de los materiales y clasificarlos de acuerdo a su comportamiento nos permitiría comenzar a construir la idea de que la sombra se produce cuando el objeto, cuerpo opaco, impide el paso de la luz.

Les facilitamos diversos materiales: madera, nailon, tela, cartón, plástico, vidrio, para que los usaran como lentes. Rápidamente los agruparon: estos no me dejan ver, estos sí, estos más o menos. Luego les entregamos linternas para que nuevamente exploraran qué materiales dejaban pasar la luz y cuáles no. Armamos un cuadro comparativo, sistematizando algunas ideas y clasificando los materiales en transparentes, translúcidos y opacos.



Un comentario surgido durante esas manipulaciones nos permitió intervenir.

Valentino: *–Escondete atrás del cartón (ilumina el cartón con una linterna).*

Maestra: *–¿Este niño queda oculto detrás del cartón? ¿Por qué?*

Benjamín: *–Porque no pasa la luz.*

Julietta: *–En la tela tampoco.*

Maestra: *–¿Cómo llamamos a esos materiales?*

Varios niños: *–“Opacos”.*

Maestra: *–¿Dónde va la luz que no puede pasar? (Silencio)*

Para buscar respuestas les cambiamos las linternas por linternas láser, y les dimos espejos y láminas de aluminio junto a la consigna: *deben iluminar esos materiales tratando de observar “el camino” de la luz.* Pensamos que el punto rojo en la incidencia podría ayudarlos.

Maestra: *–¿Qué sucede con la luz?*

Renzo: *–Cuando la luz choca con el espejo rebota y se va para otro lado.*

Maestra: *–¿Cómo te diste cuenta?*

Renzo: *–Porque, mirá, si apuntas para el espejo aparece allá en la pared.*

Maestra: *–Y, ¿con el vidrio?*

Alexander: *–Lo traspasa.*

Maestra: *–¿Cómo lo sabes?*

Alexander: *–Porque veo del otro lado y a la luz le pasa lo mismo.*



Poner en uso

Necesitábamos saber en qué medida habían incorporado las ideas trabajadas y si las podían usar para explicar la formación de sombras. Nuevamente les pedimos que saliesen al patio a buscarlas, y que dibujasen la fuente de luz, el objeto y su sombra.



El análisis de los dibujos mostró avances, aunque mantenían dificultades con la ubicación de la sombra, ¿falta de observación?, ¿dificultad al dibujar la perspectiva?

Lo que sí nos pareció interesante fue la idea que evidenciaban las representaciones con relación a la propagación de la luz. En ellas aparecían “rayos” que, al interactuar con los objetos opacos, generaban sombras. En Física, el concepto de rayo luminoso que intuitivamente aparece en estos dibujos es considerado como una representación de un haz de luz muy estrecho, que indica el camino que sigue la luz.

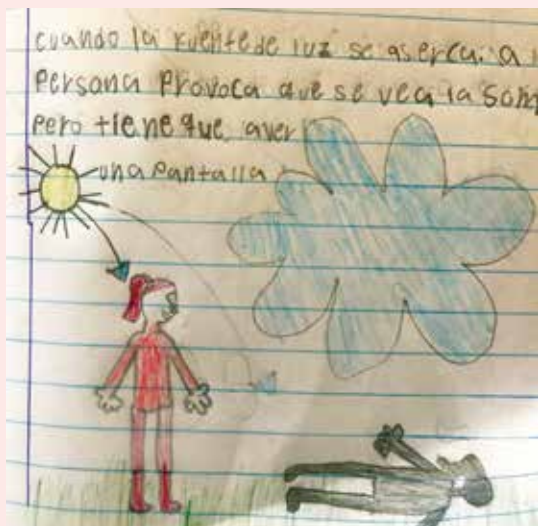
Para avanzar en esta idea presentamos un dispositivo: debían lograr que la luz de la linterna se proyectara en la placa de cartón que cumplía la función de pantalla, atravesando las otras placas.



Complementar

La presencia de una “pantalla” –superficie– como elemento necesario para proyectar una sombra era otra idea que debíamos abordar. Les presentamos una obra en el teatro de sombras. Luego de disfrutarla, trabajamos algunas ideas: ¿Qué elementos son necesarios para crear un teatro de sombras? ¿Cómo se deben colocar esos elementos para producir las sombras? ¿Qué sucede si colocamos los títeres delante de la pantalla, y no entre ella y el foco de luz? ¿Vemos las sombras o los títeres? ¿Qué se necesita para que se proyecte una sombra?

Nuevos dibujos con una fuente de luz, objetos opacos y sombras mostraron avances, pero varios niños aún no lograban ubicar el foco de luz en la posición correcta para proyectar la sombra.



Resolvimos presentar un nuevo dispositivo con una linterna y bolos. Al analizar las posiciones relativas entre el foco de luz, el cuerpo y la sombra proyectada pudimos sistematizar algunas ideas:

- ▶ Para producir una sombra se debe interponer un objeto opaco en el camino de la luz que emite una fuente.
- ▶ La sombra siempre aparece sobre una superficie (pantalla) en el lado opuesto al foco de luz.
- ▶ Puede tener diferente tamaño con respecto al objeto, tanto en su largo como en su ancho.
- ▶ Ese tamaño diferente depende de la ubicación del foco, cerca o lejos del objeto, más arriba o más abajo.



Joaquín: *–Viste que yo hice una sombra bien larga.*
Maestra: *–¿Así que las sombras pueden tener diferente tamaño?*

Martina: *–Sí, porque si la luz está arriba va a ser chiquita la sombra, y si la luz está a un lado va a ser larga.*

Diego: *–En una provoca que la sombra sea más larga, y en la otra que sea más chica.*

Nuevos dibujos mostraron las sombras proyectadas hacia el lado opuesto al foco de luz.





¿Por qué si giro, mi sombra no gira?

Pensamos que era el momento de recuperar la pregunta inicial.

Maestra: —¿Se acuerdan de la pregunta que registramos en el papelógrafo cuando empezamos a estudiar la luz y las sombras?

Jazmín: —Sí, ¿por qué si giro, mi sombra no gira?

Maestra: —¿Habría alguna forma de hacer girar la sombra?

Varios niños: —Sí, sí se puede.

Facundo: —Según donde está el Sol.

Julieta: —Sí, porque si te das vuelta y el sol está allá (señala a su espalda), la sombra está adelante mío.

Diego: —El sol tiene que pasar para el otro lado.

Renzo: —Sí, tiene que girar el Sol.

Maestra: —A ver, este bolo es uno de ustedes, la linterna encendida es el Sol, allí está la sombra. Giro el bolo, ¿giró la sombra?

A coro: —No.

Maestra: —¿Qué tiene que pasar para que la sombra gire?

Varios: —Moví la linterna alrededor.

Maestra: —¡Ah! Entonces, tiene que cambiar de posición la fuente de luz.

(De repente una niña interviene)

Jazmín: —¿Mi cuerpo puede hacer más de una sombra?

Benjamín: —No, no puede porque si prendemos estas luces (tubos de luz del salón) son bastantes y hacemos solo una.

Diego: —Sí, sí, se puede hacer dos sombras, porque si vos tenés más fuentes de luz se hace como que se parte y hacen dos sombras.

Mateo: —Sí, un día yo fui al estadio y vi más de cuatro sombras de mi cuerpo, porque había las luces arriba que estaban acá, allá y allá (señala diferentes lugares en el salón).

Jesús: —Tiene que haber muchas fuentes de luz para que haya muchas sombras.

Maestra: —¿Tienen que estar todas en el mismo lugar?

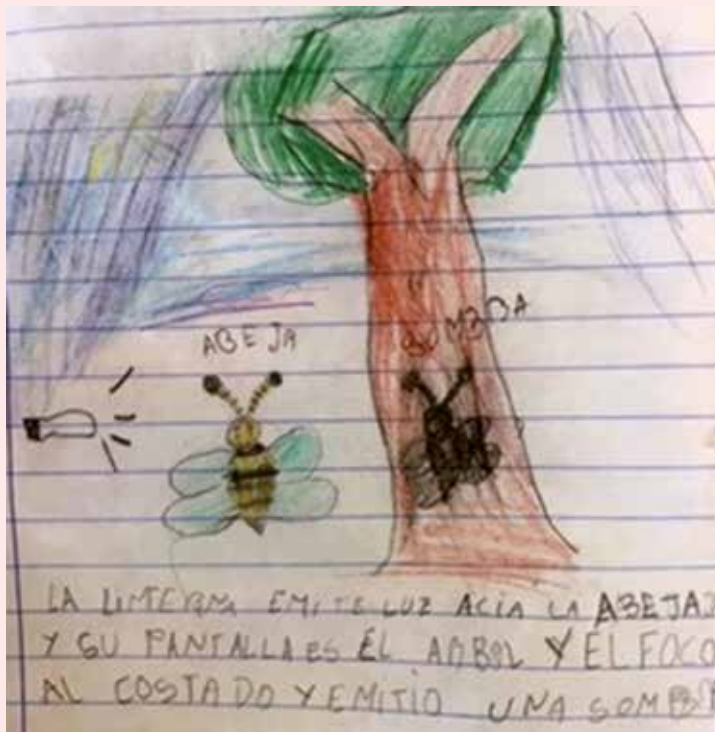
Jesús: —No, tienen que estar una arriba, otra acá, otra ahí y otra allí.

Selena: —Sí, tienen que estar en todos los costados.



Un ir y volver de una disciplina a otra...

Luego de realizar este recorrido pudimos constatar avances en la construcción de ideas, desde una concepción en la que la luz no estaba presente hasta visualizar la interacción de esta con la materia.



Hemos encontrado varios obstáculos producto de la percepción del mundo natural; continuamente interfería la noción de visión, lo que nos hizo pensar la necesidad de incorporar Biología al proceso. Sin embargo adherimos a la idea siguiente: «La noción de la luz como entidad en el espacio ha de constituir un objetivo primario en la enseñanza de los niños en su educación básica» (Martínez y Suárez-Rodríguez, 2017).

Al escribir este artículo podemos afirmar que lo realizado claramente facilitó la apropiación de conceptos astronómicos relacionados con el movimiento relativo del Sol a lo largo del día y del año. 

Referencias bibliográficas

- DRIVER, Rosalind; GUESNE, Edith; TIBERGHEN, Andrée (1999): *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*. Madrid: Ed. Morata.
- GALLEGOS CÁZARES, Leticia; FLORES CAMACHO, Fernando; CALDERÓN CANALES, Elena (2008): "Aprendizaje de las ciencias en preescolar: la construcción de representaciones y explicaciones sobre la luz y las sombras" en *Revista Iberoamericana de Educación* (Mayo-Agosto), N° 47, pp. 97-121. En línea: <http://www.rieoei.org/rie47a05.pdf>
- MARTÍNEZ, J. R.; SUÁREZ-RODRÍGUEZ, P. (2017): "Conceptos acerca de la luz en niños de educación básica" en *Scientific Journal SLP*. Serie: Enseñanza y Comunicación de la Ciencia. En línea: <http://galia.fc.uaslp.mx/museo/sjslp/EC-1/Scientific%20Journal%20SLP%205SJ.pdf>