
Conceptos acerca de la luz en niños de educación básica

J.R. Martínez¹, y P. Suárez-Rodríguez²¹ Facultad de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de San Luis Potosí, 78000 San Luis Potosí, S.L.P., México (flash@fciencias.uaslp.mx)² Coordinación Académica Región Huasteca Sur, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Avenida Morelos 412, Barrio del Carne, 79960, Tamazunchale, S.L.P., México

INFORMACIÓN

Recibido: 5 de enero 2017

Aceptado: 16 de febrero 2017

PALABRAS CLAVES

Ideas previas

Reflexión de la luz

Escenario escolar

Enseñanza no formal

RESUMEN

A fin de identificar las ideas que acerca de la luz tienen niños entre 10 y 12 años de edad se analizaron las respuestas de un grupo de veintiocho niños que cursan los últimos años de educación primaria que participaron en el XXX Concurso Regional Pauling de Física y Matemáticas, realizado en San Luis Potosí, México, los cuales no habían llevado cursos de física. Del análisis encontramos que el 50% de los niños asociaron a la luz como una entidad que se mueve en el espacio, que es una idea más evolucionada que la asociación de la luz como una fuente o asociada con sus efectos, que por lo regular es la idea imperante en niños de 10 a 13 años, según estudios previos. La concepción de luz como entidad en el espacio proporciona herramientas a los niños para interpretar fenómenos asociados con la luz como lo es la reflexión, lo que constituye un avance en su concepción más orientada a la concepción del científico.

Introducción

La enseñanza de la ciencia en educación básica pretende introducir a los niños a los conceptos básicos de la ciencia enfocándose a un tratamiento general no orientado a áreas específicas, al menos en el caso de México. En este sentido se suelen tratar temas que pertenecen a la física, principalmente relacionados con mecánica y astronomía.

Una característica general de los programas básicos es que, al menos formalmente, carecen de actividades prácticas. Sin embargo los niños se someten al aprendizaje de temas de ciencias en las diferentes áreas, teniendo éstos sus propias percepciones de fenómenos y concepciones de los

principios asociados a ellos, aunque no se hayan sometido a un proceso sistemático de enseñanza de tales contenidos.

En este trabajo se revisan algunas de estas percepciones analizando así las ideas que tienen los niños sobre algunos fenómenos físicos relacionados con la luz.

Para lo anterior se analizaron las respuestas de un grupo de veintiocho niños, pertenecientes a nueve diferentes escuelas, que participaron en el XXX Concurso Regional Pauling de Física y Matemáticas; siete de los veintiocho niños cursan el quinto grado de educación primaria y el resto, veintiún niños, cursan el sexto grado. En dicho concurso participan niños que muestran un interés en las áreas de matemáticas y ciencias, ya que es un

concurso en donde, en principio, de muto propio, los niños deciden participar. El concurso se lleva a cabo en la ciudad de San Luis Potosí, México.

El concurso consiste en un examen escrito que contempla preguntas de opción múltiple y una sección de preguntas abiertas. En la edición treinta del concurso, que es de donde se toma la muestra para nuestro análisis, para la sección de preguntas abiertas se seleccionaron preguntas de temas y fenómenos que los niños no han visto en sus clases a fin de ver como enfrentan estos temas, principalmente cuáles son sus ideas sobre ellos y cómo organizan su conocimiento cotidiano. Por lo regular sus respuestas pueden ser incoherentes desde el punto de vista del científico, pero presentan una coherencia desde su perspectiva de analizar el mundo sensible al que cotidianamente están expuestos. De las preguntas del examen de concurso tomamos un par de ellas que son las que están relacionadas con la luz, para realizar el presente estudio.

El poder conocer cuáles son esas ideas, debe de facilitar el proceso formal de enseñanza de las ciencias a fin de poder transformar esas ideas, las cuales la mayoría de las veces suelen ser muy estables, lo que dificulta el proceso de enseñanza. De esta manera, los resultados del análisis pueden servir para diseñar estrategias didácticas en la enseñanza de conceptos relacionados con la luz.

Metodología

El Concurso Regional Pauling de Física y Matemáticas contempla trece concursos, es dirigido a diferentes niveles educativos y enfocado a diferentes áreas de la ciencia y las matemáticas, así existen concursos de ciencias naturales, biología, física, química y astronomía, además de los concursos de matemáticas para cada nivel educativo. Cada uno de estos concursos lleva el nombre de un científico que haya contribuido al desarrollo de las instituciones educativas y de investigación de México y en particular de las instituciones que participan en su organización, así

que tiene entre sus objetivos, además de despertar vocaciones, motivar, entusiasmar y reconocer tempranamente la preparación de los estudiantes, el de difundir la labor de científicos muy cercanos a su entorno social.

En particular el concurso del que tomamos el grupo de análisis es el concurso de primaria de ciencias naturales que lleva el nombre de Miguel Ángel Herrera Andrade.

Veintiocho niños de educación primaria pertenecientes a diferentes escuelas del estado de San Luis Potosí, participaron en el concurso de ciencias naturales conformado por un examen escrito que contenía dos secciones. Una sección con diez preguntas de opción múltiple sobre biología y el cuerpo humano, y una segunda sección con siete preguntas abiertas sobre temas de física, de las cuales dos están directamente relacionadas con la luz y una de ellas con concepto de transmisión de radiación.

A fin de indagar qué es la luz para los niños y de revisar la idea de reflexión por cuerpos ordinarios diferentes a un espejo y en la que existe otro posible receptor, se les pidió que explicaran qué es una sombra y cómo se forma y se les realizó una pregunta incluyendo un par de diagramas, que fue tomada de Driver, Guesne y Tiberghien (1999).

Del análisis de sus respuestas tratamos de comprobar si los niños de edad entre 10 y 12 años, presentan la idea de la luz asociada como una fuente (luz-estado) o asociada con sus efectos (luz-efecto), que por lo regular es la idea imperante en niños de 10 a 13 años, según estudios previos.

Resultados y Discusión

A fin de indagar qué es la luz para los niños, se les sometió a un par de preguntas, dentro del conjunto del cuestionario del concurso; en la primera de ellas se les pidió que explicaran qué es una sombra y cómo se forma.

Un resultado sorprendente fue que doce de los veintiocho niños asociaron a la luz como una entidad que se mueve en el espacio, que es una idea

más evolucionada que la asociación de la luz como una fuente o con sus efectos, que por lo regular es la idea imperante en niños de 10 a 13 años, según estudios previos con niños europeos (Anderson y Kärrovist, 1983; Guesne, Tiberghien, y Delacôte, 1978; Guesne, 1978; Guesne, 1984); este número fue igual al número de niños que asociaron la luz con su fuente, sus efectos o su estado que es la idea que se esperaba fuera la común. Sólo seis de los veintiocho niños de la muestra no emitieron una respuesta a la pregunta, aunque si abordaron el resto de las preguntas abiertas.

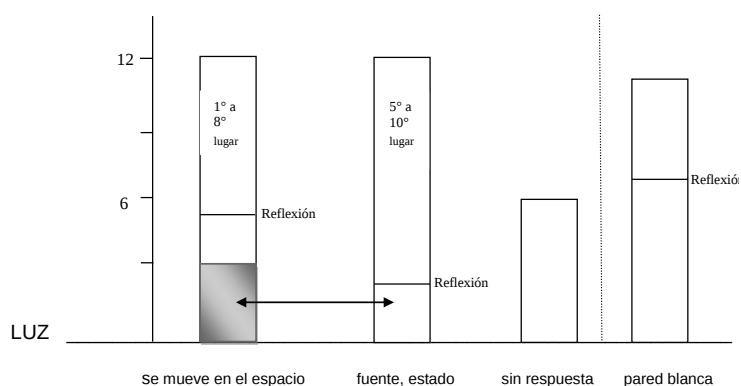


Figura 1. Síntesis gráfica de las respuestas emitidas por los niños acerca de sus ideas de la luz.

Sin tomar en cuenta a estos últimos niños las concepciones fuente y movimiento en el espacio tienen en su respuesta, cada una, al 50% de la muestra. Tres de los niños examinados interpretan a la luz como entidad que se mueve en el espacio, pero regresan a su concepción de luz asociada a sus efectos respondiendo en términos de “reflexión” para la explicación de la formación de sombras, lo que nos indica que la noción de luz-entidad en el espacio no ha eliminado las de luz-efecto y luz-estado. Para ellos siguen vigentes todas estas ideas y pueden pasar de una concepción a otra, en la misma respuesta. En estos niños coexisten, de acuerdo a la situación, ambas concepciones.

En general, el análisis nos muestra que los niños tienen ideas asociadas a la palabra luz, aunque ésta no se haya usado explícitamente en la pregunta, así

como interpretaciones de fenómenos asociados. El grado de evolución en la concepción intuitiva acerca de la luz se refleja en el grado de conocimientos y capacidad para enfrentarse a situaciones, si bien familiares por su experiencia sensorial, que no han revisado de manera formal en el salón de clase; lo anterior se refleja en el lugar que ocuparon en el concurso. Para el grupo de niños que asociaron la luz con su fuente, efecto o estado ocuparon los lugares entre el quinto a décimo lugar, mientras que el grupo de alumnos que asociaron a la luz como entidad que se mueve en el espacio ocuparon lugares del primero al octavo lugar concentrándose la mayoría en el cuarto lugar.

De los alumnos que transitan entre una y otra representación ocuparon el segundo y octavo lugar.

Los resultados mencionados se sintetizan en la figura 1, junto con la información obtenida para el concepto de reflexión tratada en la segunda pregunta.

De todos los niños solo uno de ellos realiza una representación de la respuesta escrita apoyado en un dibujo que representa claramente a luz como entidad que se mueve en el espacio, utilizando el sol como fuente de iluminación reconociendo a la luz distinta de su fuente y de sus efectos.

El dibujo aporta mayor información que no es explicitada en la respuesta escrita, del mismo se puede observar que el niño en cuestión representa a la luz como algo que se propaga en el espacio en línea recta.

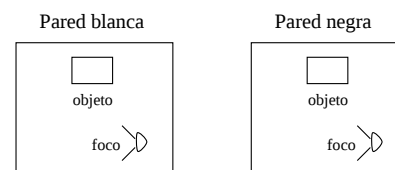


Figura 2. Dibujo usado en la pregunta: ¿El objeto en el dibujo quedará iluminado con el foco dirigido a la pared en cuestión?

A fin de revisar la idea de reflexión por cuerpos ordinarios diferentes a un espejo, y en la que existe

otro posible receptor, se les realizó una segunda pregunta incluyendo un par de diagramas, que fue tomada de Driver et al (1999).

El dibujo, figura 2, representa un cuarto visto desde arriba que contiene un objeto cualquiera, una pared que puede ser blanca o negra y un foco dirigido hacia la pared. ¿El objeto en el dibujo quedará iluminado con el foco dirigido a la pared en cuestión?

En el grupo de niños que en la pregunta anterior se situaron en la concepción de la luz como fuente (luz-estado), 5 de ellos dijeron que el objeto quedaría iluminado en el caso de la pared blanca, uno de ellos en la negra, uno no contestó y uno indicó que no se iluminaría. Dos de ellos indicaron explícitamente que se iluminaría porque la pared blanca refleja la luz en comparación con la negra y cinco dieron respuestas escuetas.

Para el grupo de niños que en la pregunta anterior no contestaron: uno indicó que el objeto se iluminaría en la pared blanca, uno en el negro, uno que el objeto no se iluminaría, dos dieron respuestas escuetas como: no o si

Para el grupo de niños que identifican la luz como entidad que se mueve en el espacio, seis indican que el objeto se iluminará con la pared blanca, dos contestan escuetamente, dos contestan que el objeto no se ilumina por que la posición del objeto no está entre la fuente y la pared o bien por que la dirección de la luz es opuesta al objeto, otro de los niños se centra en qué pared quedaría iluminada, asegurando que la negra porque es la que más absorbe la luz mientras que la blanca la refleja, ningún niño indicó que la pared negra, cinco niños se refirieron explícitamente en su argumentación usando el término reflexión.

Como puede observarse la respuesta en las preguntas es muy consistente, el grupo de niños que utilizan la idea de luz como entidad en movimiento en el espacio, usan de manera natural el término de reflexión en objetos diferentes a los espejos, que por lo regular la mayoría de los niños pueden concebir. Sin embargo, niños que asocian la idea de luz con su fuente, o su estado, también usan la idea de reflexión de la luz. Podemos decir,

de acuerdo con Driver et al (1999), que la idea de la reflexión de la luz existe en niños de esta edad en relación con objetos distintos de los espejos, como lo es la pared, y esa idea aparece por lo regular explícitamente en las respuestas escritas.

Por lo tanto niños entre 10 y 12 años admiten que la luz puede ser reflejada por los objetos ordinarios, pero pueden dejar de lado esa idea cuando la percepción proporciona otra clave para interpretar una situación.

La noción de reflexión es fundamental en óptica y su enseñanza ha de estimular a los niños para que apliquen más firme y generalizadamente esta idea.

De los niños más pequeños, mismos que se encuentran en quinto grado de educación primaria, dos de ellos se encuentran en el grupo que no emitieron respuesta en la primer pregunta, dos en el grupo de niños que asocian la luz con su fuente o efectos y tres de ellos en el grupo de niños que asocian la luz como entidad que se mueve en el espacio. Por lo que los resultados, como lo hemos planteado no dependen del grado de conocimiento escolar si no de su experiencia sensorial e intuitiva y grado de desarrollo mental.

De nuevo encontramos que a diferencia de estudios, realizados en la década de los noventa del siglo XX, con niños europeos donde se alcanzan esas ideas en grupos de 13 a 14 años en el caso analizado aparecen en niños más pequeños de edades entre 10 a 12 años.

Si bien están presentes una serie de factores a considerar, la diferencia debe de interpretarse en términos de la época de aplicación de la prueba, no de la región geográfica y cultural, en donde la percepción sensorial de los niños en este tiempo que corre, está influenciada por nuevos recursos tecnológicos a su disposición y actividades de divulgación a las que están expuestos a través de diferentes medios que propician que datos de la zona empírica y de su zona empírica extendida sea más amplia que en años anteriores y permitan contar con esquemas para tener ideas intuitivas más evolucionadas, como el caso de los niños analizados en el presente estudio. Datos de la base empírica son aquellos que cualquier persona puede

obtener de la vida cotidiana con el auxilio del lenguaje ordinario y que están por tanto provistas ya de un suficiente poder de conceptualización básica (Klimovsky, 1999). El propio Concurso Regional Pauling de Física y Matemáticas es una actividad no escolarizada, que se ha promovido dentro del área de divulgación de la ciencia y enseñanza no formal de las ciencias.

Conclusiones

Hemos encontrado dos formas de idealizar la luz una como su fuente, su estado y la otra como una identidad ubicada en el espacio, implicando la idea de movimiento. La segunda concepción proporciona herramientas a los niños para interpretar fenómenos asociados con la luz como lo es la reflexión, lo que constituye un avance en su concepción más orientada a la concepción del científico. La primera idea, que es una idea primitiva, dificulta más las interpretaciones de fenómenos.

Del análisis encontramos que el 50% de los niños asociaron a la luz como una entidad que se mueve en el espacio, que es una idea más evolucionada que la asociación de la luz como una fuente o asociada con sus efectos, que por lo regular es la idea imperante en niños de 10 a 13 años, según estudios previos, y que deberíamos de esperar para los niños en el presente estudio.

La diferencia en la gama de edades de niños puede deberse a los nuevos recursos tecnológicos a su disposición y actividades de divulgación a las que están expuestos a través de diferentes medios que propician que datos de la zona empírica y de su zona empírica extendida sea más amplia que en años anteriores y permitan contar con esquemas para tener ideas intuitivas más evolucionadas

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.

Referencias

- Anderson, B. y Kärrovis, C. (1983) "*How swedish pupils, aged 12-15 years, understand light and its properties*", *European Journal of Science Education* 5(4), 387-402
- Driver, R., Guesne, E., y Tiberghien, A., (1999), *Ideas científicas en la infancia y la adolescencia*, Ed. Morata y Ministerio de Educación y Cultura, Madrid 4ª edición
- Guesne, E., Tiberghien, A. Y Delacôte, G. (1978), "*Méthodes et résultats concernant l'analyse des conceptions des élèves dans différents domaines de la physique. Deux exemples: les notions de chaleur et de lumière*" *Reveu Français de Pédagogie* 45, 25-32
- Guesne, E. (1978) "*Lumière et vision des objets: un exemple de représentation des phénomènes physiques préexistant à l'enseignement*" En *Physics Teaching in Schools* (Ed. G. Delacote), pp. 265-273. Taylor and Francis: Londres
- Guesne, E. (1984) "*Children's ideas about light*" En *New Trends in Physics Teaching*, Vol. IV, (ed. E.J. Wenham) pp. 179-192. UNESCO: Paris
- Klimovsky, G., (1999), *Las desventuras del conocimiento científico: una introducción a la epistemología*, A.Z. Editora, Buenos Aires, Argentina, 4ª edición.