

# 28

# ENCUENTROS DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

## Iluminando el cambio educativo



### A Coruña, 5 a 7 de septiembre de 2018

### FACULTADE DE CIENCIAS DA EDUCACIÓN

ORGANIZA:



Área de Didáctica das Ciencias  
Experimentais. Departamento  
de Pedagogía e Didáctica  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Asociación Española de Profesores e  
Investigadores de Didáctica de las  
Ciencias Experimentales

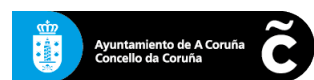
COLABORA:



Facultade de Ciencias  
da Educación  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Vicerreitoría de Política Científica,  
Investigación e Transferencia  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA



## **28º Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Iluminando el cambio educativo**

MARTÍNEZ LOSADA, Cristina; GARCÍA BARROS, Susana (editoras)

A Coruña, 2017

Universidade da Coruña, Servizo de Publicacións

Cursos\_congresos\_simposios, n.º 143

N.º de páxinas: 1414

21 x 29,7 cm

Índice general: pp. 9-25

Índice de autores: pp. 27-33

ISBN: 978-84-9749-688-9 (edición impresa)

ISBN: 978-84-9749-689-6 (edición electrónica)

Depósito Legal: C 1432-2018

DOI: <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497496896>

URL permanente: <http://hdl.handle.net/2183/20935>

CDU: 5:37.091.33(063)

IBIC: YQS | YQM

### EDICIÓN

Universidade da Coruña, Servizo de Publicacións <[www.udc.gal/publicacions](http://www.udc.gal/publicacions)>

### DISEÑO Y MAQUETACIÓN:

Juan de la Fuente

### DISTRIBUCIÓN

Galicia:

- Consorcio Editorial Galego. Av. da Estación 25, 36812 Redondela (Pontevedra)  
[pedimentos@coegal.com](mailto:pedimentos@coegal.com)

España e internacional:

- Logística Libromares, S.L. C/ Matilde Hernández 34, 28019 Madrid (España)  
[pedidos@libromares.com](mailto:pedidos@libromares.com)
- Pórtico Librerías. C/ Muñoz Seca 6, 50005 Zaragoza (España)  
[distribucion@porticolibrerias.es](mailto:distribucion@porticolibrerias.es)



Esta obra se edita bajo una licencia [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

## Descubriendo el movimiento del Sol en Educación Infantil

**Sergio Rosa, Isabel Luján, Rubén Limiñana, Carolina Nicolás, Asunción Menargues,  
Joaquín Martínez-Torregrosa, Francisco Savall y Rafael Colomer**

Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas. Universidad de Alicante

[sergio.rosacintas@ua.es](mailto:sergio.rosacintas@ua.es)

### Resumen:

Muchos estudios coinciden en que la educación en ciencias debe llevarse a cabo empleando la indagación y desde edades tempranas. Asimismo, es aconsejable estudiar fenómenos naturales que sean cercanos a los niños. Un buen ejemplo de estos es el estudio de la trayectoria del Sol sobre el horizonte, que siempre ha generado una enorme curiosidad desde las primeras civilizaciones humanas. En relación con este tema, presentamos una secuencia de actividades de astronomía diurna, diseñada para Educación Infantil. Nuestro principal objetivo es que los estudiantes tomen conciencia de los movimientos regulares del Sol durante el día. Para ello, proponemos un conjunto de actividades relacionadas con la proyección de sombras como herramienta de trabajo. Los resultados obtenidos muestran una notable mejoría de los niños a la hora de relacionar las sombras con la posición del Sol sobre el horizonte.

**Palabras clave:** Educación infantil; astronomía diurna; trayectoria del Sol; proyección de sombras.

### Introducción

La percepción actual sobre la educación científica ha cambiado sustancialmente, una vez que se ha comprendido que su enseñanza en el aula debe llevarse a cabo empleando una metodología por indagación y desde edades tempranas (Gil-Pérez y Carrascosa, 1994; Verdú et al., 2002). Varios autores proporcionan evidencias sobre la importancia de la enseñanza de la ciencia en estudiantes jóvenes (ej., Kamii y DeVries, 1978; Benlloch, 1992; Gómez-Motilla y Ruiz-Gallardo, 2016). Los niños se divierten observando y pensando sobre la naturaleza y desarrollan actitudes positivas hacia la ciencia. Además, una exposición temprana a los hechos científicos facilita la comprensión de los conceptos que estudiarán en el futuro.

Una buena alfabetización científica es aún más importante, si cabe, hoy en día, ya que nos hayamos inmersos en un mundo altamente tecnológico, donde las generaciones futuras tendrán que tomar decisiones en el campo de la tecnología y la ciencia. Esta realidad emergente requiere que los estudiantes reciban una buena educación en dichas materias desde edades muy tempranas (Davies, 2011; Gómez-Motilla y Ruiz-Gallardo, 2016).

Para lograr este objetivo, es fundamental tratar la ciencia como un proceso natural, en el cual los niños exploran y experimentan tratando de satisfacer su enorme curiosidad innata (Kamii y DeVries, 1978; Benlloch, 1992). Sin embargo, el hecho de analizar situaciones cercanas a la realidad de los niños no significa que estos temas sean irrelevantes para la humanidad. Por ejemplo, el estudio de las estaciones del año, en base al modelo Sol-Tierra, es un tema que se enmarca

dentro de las ideas básicas de la ciencia establecidas por el Consejo Nacional de Investigación EE.UU. (National Research Council, 2012). Además, también se incluye en los planes de estudio de Educación Primaria y Secundaria de España, por lo que los estudiantes de Infantil se enfrentarán a ello en el futuro.

Dentro de este tema, el estudio de la trayectoria del Sol a lo largo del día siempre ha generado una enorme curiosidad desde las primeras civilizaciones humanas, debido a su importancia para la orientación en el tiempo y el espacio (Savall-Alemaný et al., 2014). Por lo tanto, no es sorprendente que los estudiantes muestren el mismo interés y fascinación por el Sol que nuestros antepasados, desde edades tempranas. De hecho, es muy común ver cómo los niños incluyen representaciones del Sol en sus dibujos, siendo este tema el segundo más dibujado entre los niños de 4 a 6 años, solo por detrás de la figura humana (Estrada-Díez, 1987).

En el presente trabajo abordamos dicha temática por medio de una secuencia de actividades sobre astronomía diurna, diseñada para segundo ciclo de Educación Infantil, que engloba de los 4 a los 6 años. Nuestro principal objetivo es que los estudiantes tomen conciencia de los movimientos regulares del Sol durante el día. Para ello, proponemos una secuencia de actividades relacionadas con la proyección de sombras, como herramienta de trabajo; dado que el estudio de las sombras nos permite determinar indirectamente la posición del Sol sobre el horizonte en cada momento del día. Este método es apropiado para niños pequeños por su simplicidad, su cotidianidad y porque permite la interacción directa de los estudiantes con la luz solar, al medir su propia sombra. En este estudio preliminar, la secuencia de actividades se ha puesto a prueba en dos grupos de estudiantes pertenecientes a dos escuelas ubicadas en la provincia de Alicante (España).

## Metodología

En este trabajo utilizamos la metodología por indagación para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. En dicha metodología se desarrolla un proceso de reconstrucción del conocimiento, basado en las prácticas científicas, y adaptado a la realidad del aula (Verdú et al., 2002). En este sentido, hemos diseñado una secuencia de actividades por indagación, para que los niños tomen conciencia de los movimientos regulares del Sol durante el día. Dicho estudio se ha llevado a cabo en dos clases de segundo ciclo de Educación Infantil, pertenecientes a dos centros de la provincia de Alicante, con un total de 48 alumnos de entre 4 y 5 años de edad.

Para evaluar si la secuencia propuesta tiene o no el efecto deseado en los estudiantes, hemos incluido un cuestionario inicial (pre-test) que se abordará nuevamente al final de la intervención, como post-test. El cuestionario se desarrolla en formato de entrevista realizada por parejas.

Seguidamente, presentamos la secuencia de actividades propuesta. Cada actividad o grupo de actividades se presenta a los estudiantes por medio de una o varias preguntas motivadoras, con el fin de captar su atención y alentarlos a investigar en busca de una respuesta.

### **1. Cuestionario inicial (pre-test): ¿Qué es la sombra? ¿Todos tenemos una sombra? ¿Los objetos también? ¿La sombra siempre nos acompaña?**

Con el cuestionario inicial podemos conocer cuáles son las ideas previas de nuestros alumnos. Además, les entregamos un folio dividido en tres partes (mañana, mediodía y tarde), donde aparece un árbol dibujado y el Sol en tres posiciones diferentes, según el momento del día que sea. El objetivo de esta actividad es dibujar la sombra del árbol en cada caso.

### **2. ¿Qué es la sombra? ¿Qué produce la sombra?**

Antes de trabajar con las sombras producidas por el Sol, utilizamos una linterna para proyectar en el aula las sombras de objetos cotidianos, así como de partes de nuestro cuerpo. Con esta actividad los niños descubrirán las sombras y su variación según la posición de la fuente de luz.

**3. ¿Es nuestra sombra siempre la misma? ¿Cuándo es más larga? ¿Y más corta?**

Familiarización con las sombras producidas por el Sol en el patio de la escuela. Observarán cómo es su propia sombra. Luego, especificaremos la pregunta: ¿Es nuestra sombra siempre igual de larga? ¿Cómo cambia? Después, podemos pedirles que hagan predicciones: ¿Cuándo crees que será la sombra más larga? ¿Y más corta?

**4. ¿Qué podríamos hacer para ver si lo que pensamos es cierto o no? ¿Podríamos hacer algo para averiguar cuándo tenemos la sombra más larga y la más corta?**

Dadles tiempo para pensar y debatir. Recoged sus propuestas y ayudadlos a elaborar un plan. Podemos medir las sombras de un niño de referencia (siempre el mismo), colocado en la misma posición, en diferentes momentos del día. El uso de un objeto de referencia también es posible.

**5. ¿Cómo vamos a medir la longitud de la sombra? ¿Cómo vamos a anotar los datos y medidas para recordarlos?**

Darán varias respuestas como: "Con cuerdas, lápices, palos, papel, etc." Mediremos la sombra del niño, o la del objeto de referencia, con la unidad de medida que hayan escogido. Bajaremos al patio de la escuela sobre las 9:30, las 12h y las 16h para realizar las mediciones.

**6. ¿Cómo cambia la sombra durante el día? ¿Cómo será la sombra por la tarde?**

Una vez que tengamos las mediciones y volvamos a la clase, realizaremos un gráfico de barras para representar los datos obtenidos. Podemos realizar un mural grande (con papel continuo) pegando la longitud de la sombra (medida con cuerdas) en cada momento del día.

**7. Recordad lo que estábamos haciendo y cuál es la pregunta de interés. Planteadles: ¿Qué podemos responder a nuestra pregunta? ¿Qué podemos decir sobre la longitud de la sombra durante todo el día? ¿Cómo cambia la sombra?**

Les haremos una serie de preguntas para ver si han entendido cómo es la trayectoria del Sol a lo largo de un día.

**8. Pasamos el cuestionario inicial como post-test. Terminamos la secuencia volviendo a las ideas iniciales: ¿Qué datos hemos obtenido? ¿Seguimos pensando lo mismo que antes de bajar al patio de la escuela y tomar las medidas?**

Pasamos el cuestionario inicial y la actividad del árbol, nuevamente, como una prueba post-test. Luego, aprovechamos para volver a las ideas iniciales y así compararlas con lo que sabemos ahora. Finalmente, recalamos que el Sol se mueve a través del cielo y eso hace que las sombras cambien. Para este fin, podemos usar historias o soporte de video.

**Resultados y discusión**

Los resultados del cuestionario inicial muestran que los estudiantes conocen razonablemente bien qué favorece la proyección de las sombras y su relación con el Sol. Los niños poseen un conocimiento cultural, resultante de su vida diaria, que les permite explicar ciertos fenómenos de forma experimental. La mayoría de los escolares saben perfectamente que para que aparezcan sombras, debe ser de día y el Sol debe de estar visible. Algunos niños van incluso más allá y argumentan que las sombras también se pueden ver por la noche con luz artificial.

Cuando les preguntamos si el Sol se mueve y cambia su posición durante el día, observamos muchas dudas, ya que probablemente nunca hayan observado el movimiento del Sol en detalle. Muchas de las respuestas afirmativas, de estudiantes que dicen que el Sol se mueve, carecen de una justificación racional y se sustentan en argumentos vitalistas, como "el Sol se va y viene la Luna". Muchos niños también saben de antemano que las sombras no son siempre iguales a lo

largo del día, pero ninguno de ellos relaciona la variación de las sombras con los cambios en la posición del Sol.

Los resultados en la actividad del árbol, como pre-test, muestran datos dispares (Figura 1). Muchos estudiantes, el 71%, no relacionan la sombra con la presencia del Sol, tras el árbol, y dibujan tres sombras como tres árboles pequeños. Sin embargo, algunos niños (29%) sí que representan bastante acertadamente las sombras según la posición del Sol en el cielo. Además, la gran mayoría de ese 29% conecta la sombra a la base del árbol, lo que significa que asocian correctamente que la existencia de una sombra se debe a la presencia de un objeto que la genera. Ningún alumno/a reflejó un acortamiento en la longitud de la sombra cuando el Sol está más alto, al mediodía (parte central del folio). Del mismo modo, la dirección cambiante de la sombra, según la posición del Sol en el cielo a lo largo del día, tampoco es apreciable.

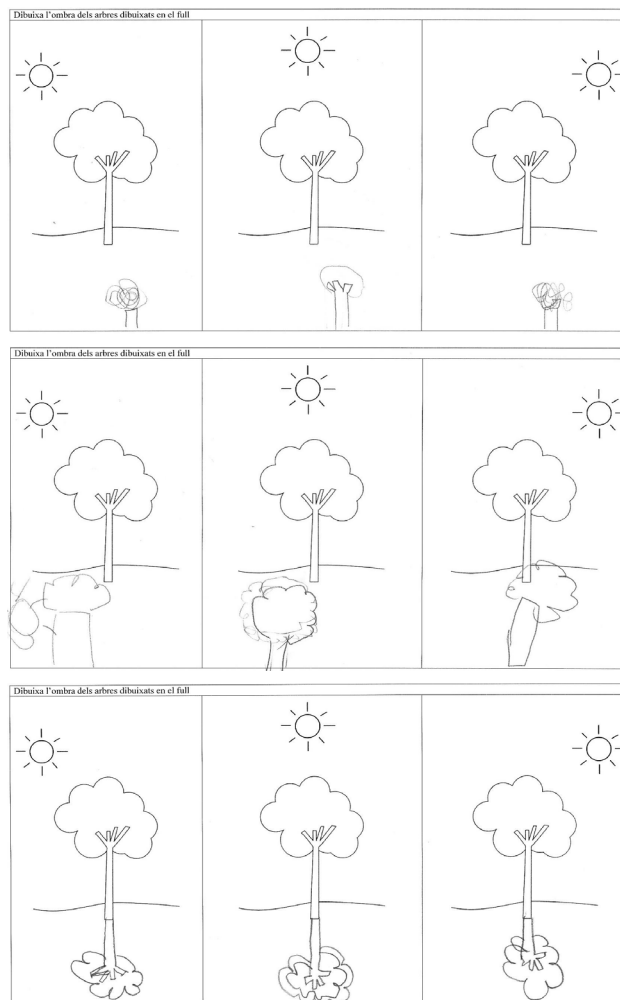


Figura 1. Algunas soluciones a la actividad del árbol, como pre-test

El resultado de poner en práctica la secuencia fue muy satisfactorio. Los niños disfrutaron especialmente las actividades llevadas a cabo en el patio de la escuela (actividades 3 a 5 de la secuencia) y se asombraron mucho al ver cuánto puede variar la longitud de la sombra a lo largo del día. El cambio en la dirección de la sombra también fue un nuevo descubrimiento para ellos, ya que es algo de lo que nunca antes se habían dado cuenta. Finalmente, la asociación entre la dirección y la longitud de la sombra con la posición del Sol sobre el horizonte fue un aprendizaje complicado para ellos, ya que es un tema complejo para su corta edad.

Después de llevar a cabo la secuencia de actividades, la mayoría de los estudiantes mejoraron sus resultados en el cuestionario post-test. Sin embargo, los resultados en la actividad del árbol, como post-test, muestran resultados dispares de nuevo (Figura 2).

Podemos afirmar que casi todos los niños han aprendido que al mediodía, cuando el Sol está más alto, las sombras son más cortas que en otros momentos del día. Sin embargo, algo más de la mitad de los estudiantes (58%) siguen sin conectar las sombras a la base del árbol. Por lo tanto, no pueden representar adecuadamente la dirección de la sombra, de acuerdo con la posición del Sol, en cada momento del día. Por otro lado, hay bastantes niños (42%) que sí que conectan las sombras al árbol y que además intentan reflejar sus diferentes direcciones. A pesar de mejorar mucho en su conocimiento sobre el tema, la alineación entre el Sol, el árbol y la sombra no termina de ser precisa en la mayoría de los dibujos. Esto significa que, a pesar de haber comprendido la relación entre la variación de la posición del Sol sobre el horizonte y la dirección cambiante de las sombras, un uso completamente racional de este conocimiento está todavía lejos de sus capacidades actuales, con edades comprendidas entre 4 y 5 años.



Figura 2. Algunas soluciones a la actividad del árbol, como post-test

## Conclusiones

Retomando el objetivo principal propuesto para esta secuencia, que los estudiantes tomen conciencia de los movimientos regulares del Sol durante el día, mediante el análisis de sombras, podemos decir que se ha logrado casi por completo. Los estudiantes ya poseían un conocimiento cultural bastante bueno sobre el origen de las sombras y su relación con el Sol e incluso con la luz artificial en la oscuridad. Además, la mayoría de ellos han aprendido que cuanto más alto está el Sol sobre el horizonte, más cortas son las sombras producidas. Sin embargo, algo más de la mitad de los niños no han llegado a dibujar la sombra a partir de la base del objeto correspondiente, lo que significa que no han entendido bien el concepto de proyección y la relación existente entre la fuente de luz, el objeto y su sombra. Asimismo, el cambio en la dirección de la sombra y su asociación con la posición del Sol sobre el horizonte es un conocimiento todavía complejo para ellos.

### Referencias bibliográficas

- Benlloch, M. (1992). *Ciencias en el parvulario: Una propuesta psicopedagógica para el ámbito de experimentación*. Barcelona: Paidós.
- Davies, D. (2011). *Teaching Science Creatively*. Oxon (UK): Routledge.
- Estrada-Díez, E. (1987). *La Expresión plástica infantil y el arte contemporáneo*. Madrid: Editorial de la Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Reprografía.
- Gil-Pérez, D. y Carrascosa, J. (1994). Bringing pupils' learning closer to a scientific construction of knowledge: a permanent feature in innovations in science teaching. *Science Education*, 78, 301–315. DOI: 10.1002/sce.3730780310
- Gómez-Motilla, C. y Ruiz-Gallardo, J. R. (2016). El rincón de la ciencia y la actitud hacia las ciencias en Educación Infantil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(3), 643–666. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/18503>
- Kamii, C. y DeVries, R. (1978). *El conocimiento físico en la educación preescolar. Implicaciones de la teoría de Piaget*. Madrid: Ed. Siglo XXI, (traducción castellana de J. Navascués Howard, 1983).
- National Research Council (2012). *A framework for k-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington DC: The National Academies Press.
- Savall-Alemany, F., et al. (2014). Com es mouen el Sol i la Terra? Alacant: Universitat d'Alacant, Servei de Llengües i Cultura. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10045/48625>
- Verdú, R., Martínez-Torregrosa, J. y Osuna, L. (2002). Enseñar y aprender en una estructura problematizada. *Alambique*, 34, 47–55.