

LA CONSTRUCCIÓN DE SIGNIFICADOS CIENTÍFICOS EN LA ETAPA DE EDUCACIÓN INFANTIL: UNA EXPERIENCIA CON PLANOS INCLINADOS

CANEDO IBARRA, SABRINA; CASTELLÓ ESCANDELL, JOSEP y GARCÍA WEHRLE, PALOMA

Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals i de la Matemàtica, Facultat de Formació del Professorat, Universitat de Barcelona; Passeig de la Vall d'Hebron, 171; 08035 Barcelona.

Palabras clave: Construcción de significados; Planos inclinados; Educación infantil.

OBJETIVOS

Comprobar que los niños y niñas de educación infantil poseen conocimientos intuitivos acerca de los fenómenos naturales.

Comprobar la idoneidad de la actividad planteada.

MARCO TEÓRICO

Los niños pequeños están biológicamente preparados y motivados para aprender acerca del mundo que les rodea, por lo que las experiencias personales cotidianas en el entorno son la base de su desarrollo. En la infancia, los niños procesan en formas complejas las representaciones de sus experiencias personales, creando representaciones generalizadas. Estas representaciones generalizadas son la base para la comprensión y su actuación en el mundo, y les permiten reconocer regularidades, interpretar sus experiencias diarias y predecir eventos (French, 2004). Sin embargo, existe un acuerdo general de que este conocimiento intuitivo que provee explicaciones de los fenómenos naturales es, con frecuencia, diferente de las explicaciones científicas y tiende a ser resistente al cambio (Osborne y Freyberg, 1986). Los niños desarrollan en sus primeros años de vida sus ideas para explicar los fenómenos del mundo natural y, a menos que haya una intervención en su aprendizaje, estas ideas pueden desarrollarse como "no científicas" y obstruir el aprendizaje en las etapas posteriores de instrucción. Por ello, la enseñanza de las ciencias en la educación infantil desempeña un papel relevante en la construcción de significados científicos y las habilidades procedimentales y las habilidades discursivas juegan un rol fundamental en este proceso de construcción (Duschl y Osborne, 2002; Mercer et al., 2004). En este sentido, los objetivos de la enseñanza de las ciencias en educación infantil estarían orientados hacia la promoción de un pensamiento crítico y creativo, y hacia el desarrollo de la comprensión de los fenómenos naturales desde una perspectiva científica, proporcionando "andamiajes cognitivos" que les permitan a los niños y niñas construir conocimientos más elaborados en las etapas de instrucción posteriores. Como parte de un proyecto de investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales se ha diseñado una prueba piloto a fin de identificar el uso y desarrollo de habilidades procedimentales científicas y discursivas en la construcción de explicaciones de diferentes fenómenos naturales en niños y niñas de edad infantil durante la realización de actividades experimentales, en un ambiente interactivo y dialógico. En esta comunicación se presentan los resultados de una experiencia

con niños y niñas de Educación Infantil (5-6 años) de la escuela “Els Pins” de la ciudad de Barcelona, en la que se ha trabajado el movimiento de los cuerpos en planos inclinados dentro del marco de un Taller de Ciencias. Los resultados muestran que, a partir de la comunicación, de la evidencia y de la discusión, las ideas iniciales de los niños evolucionan hacia ideas más elaboradas dentro de una perspectiva científica.

DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

Diseño

La experiencia se ha organizado en tres etapas: a) identificación de las ideas que tienen los niños y niñas sobre el movimiento de los cuerpos; b) observación, inferencia y predicción del movimiento de los objetos en planos inclinados; y c) resolución de un problema.

a) Identificación de ideas previas

TAREA 1:

Los niños y niñas se organizan en equipos de 4. Se les proporciona una “caja de túneles” (fotografía 1), la cual tiene tubos de diferentes diámetros. Se les indica que tienen que meter pelotas sin lanzarlas por los túneles, y que unas han de salir por sí solas y otras han de permanecer dentro de ellos.

TAREA 2:

Se dice a los niños que se les proporcionarán materiales (soportes de diferente altura y rampas de diferente longitud) y diferentes objetos (pelotas, esponjas y bloques de madera) para que construyan “un camino” por donde bajen rápidamente los objetos, sin necesidad de lanzarlos. Tienen que construir “el camino” (un plano inclinado) y seleccionar los objetos que se desplacen más rápido.

b) Observación, inferencia, predicción y evaluación del movimiento de los objetos en planos inclinados

TAREA 3:

Se proporciona a los niños dos planos con diferentes inclinaciones (fotografía 2). Se les pide que dejen rodar diferentes pelotas y observen cómo se desplazan por ellos. Se discute la altura e inclinación de los planos, y su relación con la rapidez de desplazamiento de las pelotas y la distancia que recorren. Después de dejar caer varias veces las pelotas, se les pide predecir, evaluar y discutir cómo será el desplazamiento en los diferentes planos.

c) Resolución de un problema

TAREA 4:

Los niños y niñas se organizan en equipos de cuatro. Se les indica que tendrán que resolver un problema siguiendo algunas reglas. A cada equipo se les proporciona material para que construyan un plano, en el cual las pelotas desciendan más rápido y recorran una distancia mayor. Las reglas son las siguientes:

1. El trabajo es en equipo. Entre los cuatro han de discutir y llegar a un acuerdo para seleccionar el material que consideren adecuado para construir el plano, según la situación que se les plantea.
2. Sólo han de construir un plano y explicar por qué lo han construido de la forma en que han decidido.
3. Evaluar su predicción.

Estrategias de recogida de datos

Basadas fundamentalmente en el diálogo con los niños. En el siguiente apartado (resultados) se detallan los más relevantes.

Resultados

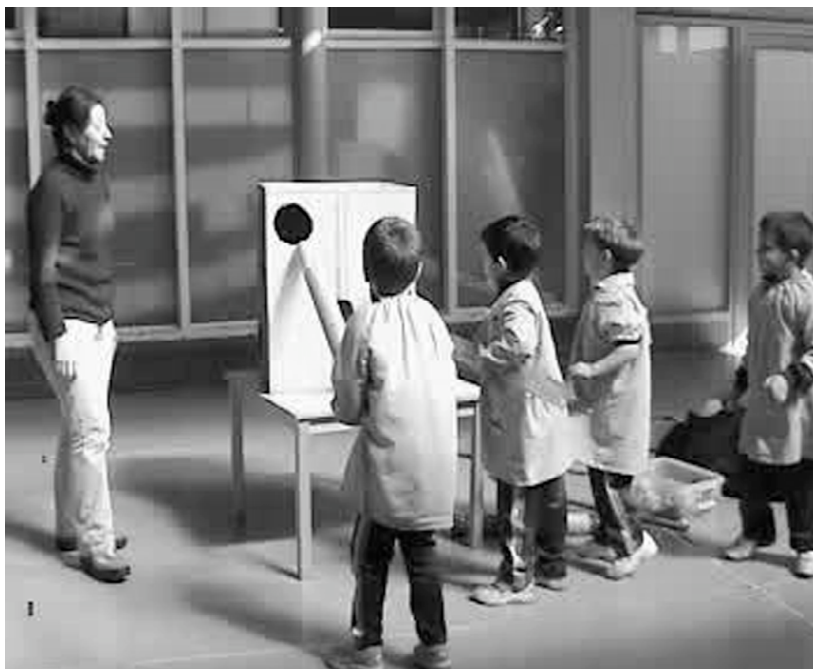
a) Identificación de ideas previas

En la tarea 1, el primer equipo coloca todos los tubos (túneles) que se les proporciona de forma recta y lanza las pelotas para que salgan por el otro extremo. Observa que unas pelotas caben por los “túneles” y otras no. Antes de que pase el segundo equipo, se comunica a todo el grupo que el primer equipo no ha respetado la regla de no lanzar las pelotas. Se les recuerda de nuevo las instrucciones. Los niños y niñas del

segundo equipo también colocan los tubos en forma horizontal, aunque tratan de no lanzar las pelotas. Este equipo trabaja también diferentes tamaños de pelotas en diferentes tubos. Cuando el segundo equipo se reúne con el resto del grupo se pregunta a todo el grupo: “¿cómo colocaríais los tubos para que las pelotas rodasen solas, sin lanzarlas, y salieran por el otro extremo?” Varios de los niños contestan: “¡inclinándolos!”. Se pide al tercer equipo que lo compruebe y, ahora sí, logran el objetivo. Los niños perciben que en los tubos inclinados sí se desplazan las pelotas, porque “están de bajada” y en el tubo horizontal se quedan “quietas”.

En la tarea 2 los niños y niñas construyen planos con diferentes inclinaciones. Observan el desplazamiento de diferentes objetos (pelotas, patos de plástico, esponjas). A continuación se presenta un fragmento de los diálogos entre los niños, niñas y la docente:

- Docente: ¿Cómo es que los objetos no se desplazan de la misma forma?
- JK: Porque las pelotas ruedan, y los patos y las esponjas no.
- PL: Las esponjas se pegan.
- Docente: ¿Qué tendríamos que hacer para que los patos y las esponjas bajen?
- MN: Aventar.
- JK: Empujar con otra pelota.
- HB: Dar fuerza, más fuerza.



FOTOGRAFÍA 1
¿Cómo hemos de colocar los “túneles” para que bajen las pelotas?

b) Observación, inferencia, predicción y evaluación del movimiento de los objetos en planos inclinados

En la tercera tarea los niños y niñas, al trabajar con los tres planos de diferente inclinación, observan qué pelotas bajan con mayor y con menor rapidez. Los niños y niñas relacionan la rapidez del desplazamiento de las pelotas con la altura del plano. La discusión que se lleva a cabo en esta actividad se presenta de la siguiente manera:

- Docente: ¿Cómo es que las pelotas bajan más rápido por este plano? –señalando el más inclinado-.
- BH: Porque es más alto.
- GT: Está más arriba.

- Docente: ¿Qué opinan los demás?
- FR: Está más alto.

Ante estas respuestas se les guía hacia la construcción de la idea de que al ser el cajón donde se apoya el plano más alto, éste queda más inclinado.

- Docente: Bueno, tenemos dos cajones con diferente tamaño y, por lo tanto, diferente altura, uno más alto y otro menos alto. ¿Cómo está el plano que está apoyado en el cajón más alto? ¿Más inclinado?, es decir, ¿con más “bajada”?
- LK: ¡Con más bajada!
- BH: Está más de bajada.
- Docente: Está más de bajada, es decir, está más inclinado. Y... ¿cómo está el plano apoyado en el cajón más bajo? ¿Más inclinado o menos inclinado?
- FR: ¡Menos inclinado!
- Docente: ¡Muy bien! Entonces tenemos dos planos inclinados, uno más inclinado y otro menos inclinado. ¿Por cuál de los dos bajarán más rápido las pelotas?
- GT y LK: ¡Por éste! –señalando el más inclinado–.
- BH: ¡Por el más alto!
- Docente: Y.... éste, el más alto, ¿es el más o el menos inclinado?
- GT, LK, BH, FR: ¡Más inclinado!
- Docente: Y.... ¿cómo es que las pelotas bajarán más rápido por el plano más inclinado?
- FR: Agarran más velocidad.
- LK: Van más fuerte.

Los niños y niñas evalúan sus predicciones y se muestran satisfechos con los resultados de sus observaciones, ya que sus predicciones fueron correctas. Posteriormente se les plantea que seleccionen el plano inclinado por el que las pelotas al descender recorrerán más distancia al dejar el plano. Sin dudarlo, los niños y niñas seleccionan el plano más inclinado, y se les pide que justifiquen su elección:

- Docente: Al bajar las pelotas ¿Por qué plano llegan más lejos?
- Los cuatro responden: ¡Por éste! –señalando el más inclinado–.
- Docente: Y ¿cómo es que llegarán más lejos al bajar por este plano?
- BH: ¡Van más rápido!
- FR: ¡Agarran más velocidad!



FOTOGRAFÍA 2
¿Por dónde bajan más rápido las pelotas?

c) Resolución de un problema

Inmediatamente después de haber recibido las instrucciones para realizar esta tarea (tarea 4), los comentarios de los niños son los siguientes: “yo este”, “yo ese”, “yo aquel”. Se les dice que no están siguiendo las reglas del juego, puesto que no están trabajando en equipo, y que deben seleccionar sólo uno de los planos. Se les indica que tienen que ponerse primero de acuerdo entre los cuatro para discutir y seleccionar el plano que cumpla las condiciones que se les han pedido, y se les recuerda que el trabajo es en equipo. Entonces, discuten de nuevo entre los cuatro y, después de un tiempo de diálogo entre ellos, los niños coinciden en construir el plano inclinado con el cajón más alto y la rampa más larga.

La discusión se lleva a cabo de la siguiente manera:

- Docente: ¿Qué material han decidido utilizar para resolver el problema?
- FR: Este cajón (el más alto) y esta tabla (la más larga).
- Docente: ¿Por qué creen que este material es el que servirá?
- GT: Porque así quedará más de bajada.
- Docente: Muy bien, construyan el plano y observaremos qué pasa.

Los niños construyen el plano y observan hasta dónde llega la pelota. LK propone construir otros planos diferentes, y lo hacen así. Cada uno de los niños construye un plano quedando cuatro planos con diferentes alturas e inclinaciones. Entonces predicen qué pelota llegará más lejos o más cerca, y observan. Los cuatro niños perciben muy bien las diferencias en las distancias recorridas por las pelotas en los cuatro planos, relacionando mayor velocidad y mayor distancia de desplazamiento con mayor inclinación del plano y viceversa.

CONCLUSIONES

Como se mencionó anteriormente, los niños y niñas de educación infantil poseen conocimientos intuitivos acerca de los fenómenos naturales, y que, con frecuencia, dichos conocimientos difieren de las explicaciones científicas. En este sentido, las actividades de aprendizaje han de estar orientadas hacia la evolución de estas ideas. En este proceso de cambio o evolución las experiencias vividas personalmente juegan un papel muy importante, sobre todo en la promoción del desarrollo de habilidades procedimentales como herramientas en la construcción de significados científicos. Asimismo, la utilización del lenguaje debe ser promovido como herramienta en la construcción de explicaciones. Por las características que presentan los niños en esta edad, entre ellas el egocentrismo (Piaget, 1981), el proporcionarles ambientes y actividades adecuadas, en los que desarrollen la capacidad de descentrarse y discutir sus observaciones e ideas, puede ayudarles en gran medida a la comprensión e interpretación científica de los diferentes fenómenos naturales. Los resultados de las actividades realizadas nos proporcionan elementos para identificar que, aunque de corta edad, los niños y niñas han sido capaces de utilizar en cierta medida habilidades procedimentales científicas, como la observación y la inferencia, de predecir eventos y evaluarlos y, lo más importante, de discutir y analizar diferentes posibilidades para llegar a una conclusión. Los niños y niñas en la etapa de Educación Infantil tienen la capacidad de desarrollar habilidades que les permiten construir significados científicos del mundo que les rodea. Por ello, las actividades de aprendizaje deben ir más allá de la exploración y manipulación de objetos, y los niños y niñas deben ser guiados hacia el uso y desarrollo de habilidades científicas y hacia la explicación y justificación de sus ideas como un paso más para la construcción de sus aprendizajes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DUSCHL, R.; OSBORNE, J. 2002. Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*, vol. 38, pp. 39-72.
- FRENCH, L. 2004. Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, vol. 19, pp. 138-149.

MERCER, N., DAWES, L., WEGERIF, R.; SAMS, C. 2004. Reasoning as a scientist: ways of helping children to use language to learn science. *British Educational Research Journal*, vol. 30 (3), pp. 357-377.

OSBORNE, R.; FREYBERG, P. 1986. *Learning in Science. The implications of children's science*. Ed. Heinemann.

PIAGET, J. 1981. *La Teoría de Piaget*. Traducción Castellana en: *Infancia y Aprendizaje*, Monografía 2, pp. 13-54.