

La reflexión especular y la simetría (1)

M^a Luisa Fiol /Roser Pintó

Para aprovechar el interés del niño ante el mundo que le rodea, debemos estimularlo intelectualmente. En función del desarrollo intelectual del niño, se puede introducir la física a lo largo de las diferentes edades de la EGB. En esta propuesta se relaciona la física con las matemáticas en la primera etapa de EGB. Se incluye, a modo de ejemplo, el tema de la reflexión con espejos planos y la simetría axial.

Física, primera etapa de EGB, matemáticas, práctica pedagógica

EL TANTEO EXPERIMENTAL

Con cierta frecuencia se considera que los objetivos más importantes que deben alcanzarse en la 1ª etapa de EGB son los de conseguir que el niño llegue a un buen aprendizaje del cálculo y que logre un dominio de la lengua oral y escrita. De ahí la importancia que se da a las áreas de lengua y de Matemáticas, no sólo por la alta valoración social de sus contenidos, sino también porque se reconoce que favorecen la maduración intelectual del niño.

Hay que tener en cuenta, sin embargo que a lo largo de las edades de la EGB, las expectativas de los niños con respecto a la escuela, sus intereses científicos van disminuyendo; además otras asignaturas —no sólo las de expresión sino también las de experiencia—son necesarias para el desarrollo intelectual de los niños. Este es el caso de la Física.

En diversos estudios se ha comprobado que el interés que el niño siente por las ciencias, su afán de saber y la frecuencia de sus preguntas disminuye a lo largo de la escolaridad. Esto contradice la vieja opinión según la cual los primeros años de escolaridad son sencillamente un período de espera: hay que esperar a que madure intelectualmente.

Muy al contrario si queremos aprovechar el interés que el niño siente ante el mundo que le rodea deberemos estimularlo intelectualmente .

Por otra parte toda actividad científica está íntimamente relacionada con el desarrollo intelectual. El actual bagaje de la ciencia consiste en conceptos y relaciones que, a lo largo de los siglos, el hombre ha abstraído a partir de la observación de los fenómenos naturales. Es el resultado de un largo proceso. El mismo tipo de proceso de abstracción con respecto a su medio natural es el que los niños realizan durante los primeros años de escolaridad. Así pues, es tarea de la Escuela en estos niveles guiar el desarrollo proporcionando sugestivas experiencias que serán la base para su posterior abstracción. Y guiarlas en el sentido de que disminuyan los obstáculos epistemológicos con los que nos encontramos si dejamos que la observación espontánea del niño le lleva a posibles concepciones erróneas.

Diversos son los caminos por los que podemos introducir el tanteo experimental que lleva a los conceptos físicos: unas veces será partiendo de los objetos que la tecnología y la artesanía han puesto en manos de los niños (juguetes de distintos tipos, objetos caseros como los de la cocina, herramientas, etc.), otras veces serán los fenómenos naturales del medio ambiente los que centrarán la atención de los niños (sombras, heladas, viento, etc.), en otras ocasiones será un programa conceptual bien establecido en el que la metodología a seguir sea la fuente de motivación (pensemos, por ejemplo, en el proyecto SCIS) etc.

RELACIÓN ENTRE FÍSICA Y MATEMÁTICAS

Podemos optar entre diversas posibilidades. En este artículo señalamos una: la de relacionar los conceptos físicos, sobre los que el niño puede explorar en la 1ª Etapa de EGB, con los que se introducen en la Matemática.

Recordemos que la actividad científica utiliza la simbolización (palabras, signos, esquemas...) y por tanto se apoya en el aprendizaje de la Lengua y de las Matemáticas; eso no implica que tales aprendizajes sean anteriores a los de Física, sino que son aspectos simultáneos, que no deben separarse. Es evidente, por ejemplo, que si queremos que el niño vea la utilidad de unas representaciones gráficas más o menos esquemáticas, éstas deberán ser la codificación de unos datos obtenidos a partir de experiencias del mundo físico.

Pero además, ambas disciplinas se apoyan mutuamente desde el punto de vista de la misma evolución intelectual del niño. El pensamiento lógico-matemático aparece inicialmente, a partir del pensamiento concreto, ligado a los datos de la experiencia y viceversa; la casualidad necesita del pensamiento lógico-matemático. El conocimiento matemático requiere la reflexión sobre las acciones realizadas con los objetos. Y el conocimiento físico resulta de la unión entre la actividad experimental y las estructuras lógico-matemáticas que permiten asimilar dicha actividad.

Quisiéramos citar, a título de ejemplo, un tema concreto en el que la interrelación Física y Matemáticas es evidente y sin embargo, en la Etapa de EGB, sólo acostumbra a introducirse desde el aspecto matemático. Se trata de la reflexión con espejos planos y la simetría axial o respecto a un plano.

DIVERSOS EJERCICIOS

Veamos algunos de los ejercicios que se pueden presentar a los niños a partir de 3º ó 4º de EGB, cuando se domine la lateralidad. Estos ejercicios requieren el uso de espejos, que pueden ser láminas metálicas u hoja de aluminio sobre superficie dura. En todos los casos convendrá que la superficie reflectora sea muy lisa (si es muy burda convendrá utilizar dibujos hechos con rotulador o «gomets»).

Unos ejercicios preliminares (sólo con espejos de vidrio grandes o pequeños, con una o dos caras) irán destinados a familiarizarse con ellos: reflejar en una pared la luz del sol, observar distintas partes de la cara y del entorno situando el espejo en el suelo, encima de su cabeza, enfrente, de lado, etc.

Una vez puestos en contacto con los espejos podemos pasar a efectuar ejercicios que podrán llevar a los conceptos físicos y matemáticos antes mencionados. Por orden de dificultad serían:

—Dada una figura o un objeto situar un espejo en diversas posiciones perpendiculares y observar las figuras que se pueden obtener. Véase por ejemplo con el animal del dibujo. (*Ver figura nº 1*)

—Dadas letras, figuras y dibujos diversos situar el espejo encima perpendicularmente y ver si tienen ejes de simetría; o sea, ver si lo que se observa a través del espejo es igual a lo que queda detrás del espejo. (*Ver figura nº 2*)

—Dada una figura que tiene un eje de simetría obtenerla a partir de una parte de la figura, si se puede. (*Ver figura nº 3*)

—Dada una serie de tarjetas intentar conseguir a partir de la 1 las demás situando el espejo a su alrededor y perpendicularmente. Clasificar las tarjetas en dos grupos: las que se pueden obtener y las que no. (*Ver figura nº 4*)

—situar un lápiz, regla u otro objeto delante de un espejo y colocar por detrás otro lápiz (o el objeto escogido) que ocupe el «lugar» de la imagen. Fijarse en la distancia de los dos objetos (objeto real e imagen), al espejo y en que el espejo está sobre la bisectriz del ángulo que determinan ambos.

—Dado un conjunto de tarjetas obtener con el espejo la figura de la tarjeta 2 que corresponde a una figura con varios ejes de simetría. Ver como ejemplo las formas rectangulares. (*Ver figura nº 5*)

—Con varios círculos iguales y situando el espejo encima ¿cuántos círculos se pueden obtener como máximo y como mínimo? (*Ver figura nº 6*)

—Hacer predicciones de como cambiará o que figuras se obtendrán al mover el espejo siempre perpendicularmente al papel. Iniciar con figuras geométricas sencillas, por ejemplo con el triángulo rectángulo isósceles.

—A partir de una figura, decir cuáles se pueden obtener y cuales no situando el espejo encima de la figura. (*Ver figura nº 7-B*)

—Juego de parejas.

Se representa el espejo por una línea recta trazada sobre un papel. Mientras un jugador hace un dibujo su oponente supuestamente situado al otro lado del espejo, traza la imagen del dibujo.

—Descifrar mediante espejos unos mensajes escritos. (*Ver figura nº 8*)

—situar un objeto frente a dos espejos que forman distintos ángulos, (120° , 90° , 60° . . .)

Las experiencias hasta aquí propuestas van encaminadas a desarrollar diversos procesos mentales: observar, clasificar, comparar y predecir. Por lo tanto, es necesario no pasar superficialmente sobre las acciones realizadas sino hacer una reflexión sobre las mismas. Tales reflexiones serán el fruto de las preguntas que el niño, o el maestro, formula en cada momento y de la verbalización del resultado sobre las acciones realizadas o a realizar. Es pues preferible que el trabajo se realice en grupos de 2 ó 3 niños por lo que representa de intercambio de opiniones.

A nivel de conocimientos matemáticos conviene que estas experiencias lleven finalmente a constatar que en las simetrías axiales hay unos invariantes: se conserva la distancia (paralelismo, longitudes, medida de los ángulos, etc.). Por el contrario, no se conserva el sentido de los ángulos o sea la ordenación de los puntos en el plano. Esto representa desde la Física que la imagen de un objeto es su simétrico (mano derecha pasa a izquierda). También desde la Física conviene hacer mención de que la imagen de un objeto en un espejo plano no es real sino virtual. Estos trabajos permitirán en cursos posteriores, en los que pueden manejarse fuentes de luz adecuadas, pasar al estudio de la reflexión de los rayos luminosos, ángulo de incidencia, de reflexión. etc.

(1) Esa experiencia fue publicada anteriormente en el n° 67/68. Debido a que en aquella ocasión se filtraron diversos errores que tergiversaban y confundían el sentido del texto hemos creído conveniente reproducirlo de nuevo corrigiendo aquellos errores.

—Z.P. Dienes: «Topología. Geometría proyectiva y afín» Ed. Teide. Barcelona 1976.

—E. Castelnuovo. «Matemática. La geometría». Nuova Italia Editrice. Florencia 79.

—M. Gardner. «Izquierda y derecha en el cosmos». Alianza Ed. Madrid 1966.

—Ayers and Price. «Children's attitudes toward science. SchoolScience» Mathematics 1975, 75.

—Perrodin. «Children's attitude toward elementary School Science.» Science Education 1966, 50.

—ESS. Mirror Cards. «Mc Graw Hill», N.Y. 1974.

—I.N.R.D.P. «Activités d'éveil scientifique a l'école élémentaire III. Initiation Physique et Technologique.» Recherches Pedagogiques n° 74. París 1975.

Juego utilizable: «El reto al espejo». Juguetes EDUCA

