

## SELECCIONES BIBLIOGRÁFICAS TEMÁTICAS

**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE PRECONCEPTOS EN FISIOLÓGIA DE LA NUTRICIÓN HUMANA**

Lourdes Pérez de Eulate González. *EU del Profesorado de EGB de Vitoria, Departamento de Didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales, Marqués de Urquijo s/n, 01006 Vitoria-Gasteiz.*

Aunque los estudios de las concepciones de los estudiantes sobre el cuerpo humano se remontan a los años treinta, va a ser durante la década de los ochenta cuando asistimos a una proliferación de investigaciones que buscan cuestionar la enseñanza de las ciencias y aportan bases para su mejora.

En los siguientes apartados analizaremos por separado algunos trabajos sobre cada una de las funciones relacionadas con la nutrición (digestión-excreción, circulación y respiración), y terminaremos por referirnos a estudios sobre la nutrición en general.

**Digestión-Excreción**

Existe un notorio desequilibrio entre los estudios llevados a cabo sobre digestión (en sentido amplio) y los realizados sobre los otros tres procesos implicados en la nutrición. Nos parece importante destacar la escasez de trabajos específicos sobre excreción.

Gené (1986) estudia la persistencia de los errores sobre digestión, en 8º de EGB y profesorado en formación inicial, destacando la importancia de los siguientes errores conceptuales: diferente camino para sólidos que para líquidos, no hablan de que los alimentos son repartidos por el cuerpo, ni hacen referencia a la sangre y a las células y, en definitiva, limitan la nutrición al sistema digestivo y más concretamente al estómago. Estos resultados están de acuerdo con los apuntados por Giordan y su equipo (Giordan 1982, 1987, Giordan y Martinand 1988), Gagliardi (1986 a y b), Giordano (1986), Cubero (1988), Banet y Núñez (1988, 1989), Sauvageot-Skibine (1991) y Pérez de Eulate (1992).

Estas investigaciones indican también que los estudiantes piensan en la digestión como una serie de transformaciones físicas (masticar, reblandecer, disolver,

licuar...) y no químicas. Así, por ejemplo, muchos estudiantes piensan en la digestión como proceso mediante el cual el alimento se reduce de tamaño para atravesar el intestino, pero en el que no cambia de naturaleza. Es decir, que esta concepción física de la digestión no impide construir el concepto de absorción, pero sí el de nutriente, unidad base para la construcción de los diferentes constituyentes del organismo. En consecuencia, parece necesario subrayar las diferencias entre los alimentos, los productos de la digestión y los constituyentes del cuerpo.

Los trabajos sobre la comprensión de la función excretora (Cabello et al. 1990, Clément 1991, Pérez de Eulate 1992) muestran que, explícita o implícitamente, los estudiantes de diferentes niveles educativos (de 6º de EGB a profesorado en formación) expresan la idea de que, por la orina, se eliminan líquidos que no han sido absorbidos en el aparato digestivo, es decir, que no han entrado en el cuerpo y, por lo tanto, son productos de «defecación» y no propiamente de excreción.

Las representaciones sobre la relación directa y continua entre digestión-excreción tienen un interés especial desde el punto de vista teórico, ya que no puede ser una reproducción de esquemas ya vistos (Clément 1991), lo que prueba que esta idea es espontánea. Además es muy homogénea y extraordinariamente resistente a los conocimientos biológicos que se enseñan.

Así mismo, varios autores/as (Giordan 1982, 1987, Lalanne 1983, 1985, Cubero 1988, Banet y Núñez 1988, 1989, 1990, García Záforas 1991 y Pérez de Eulate 1992) recalcan, como una de las principales causas de este error sobre excreción, el carácter compartimentalista actual de la enseñanza del cuerpo humano, y Pérez de Eulate (1992) añade el problema que representa la tridimensionalidad en biología (Russel Gebbet 1985) y la necesidad de la transformación de los modelos visuales empleados en los libros de texto.

**Respiración**

Bazan (1985) realiza una tesis sobre el concepto de respiración en la escuela primaria y secundaria, valorando los errores del proceso de aprendizaje y sugiriendo

su utilización en la instrucción. Hace una descripción de la evolución intermedia de las representaciones de dicho concepto, señalando las siguientes constantes: papel del corazón en la respiración, identificación del oxígeno como origen del dióxido de carbono en el pulmón, importancia del vientre en la respiración, utilización indistinta de la palabra aire u oxígeno.

La forma de interpretar la respiración como proceso energético es importante para la comprensión del concepto de nutrición, pero los estudios (Giordan 1982, De Vecchi y Giordan 1987, García Záforas 1991, Banet y Núñez 1990, Pérez de Eulate 1992, Eisen y Stavvy 1993) indican que este concepto es difícil de asimilar y que no es posible hacerlo hasta tener una formación especial en biología.

A este respecto, De Vecchi y Giordan (1987) ponen de manifiesto que se desarrolla el subconcepto de intercambio gaseoso antes que el energético. García Záforas (1991) señala además que, a lo largo de los tres niveles educativos por él estudiados (1º, 3º de BUP y COU), los estudiantes consideran la respiración solamente como un intercambio de gases con el medio ambiente, evidenciando la persistencia y la ineficacia de la instrucción a lo largo de estos cursos para modificar esta idea alternativa. Sin embargo y, a pesar de ello, García Záforas (1991) detecta cierta evolución positiva de la comprensión del concepto de respiración como fuente energética en animales después de 1º de BUP.

Por último nos parece importante destacar, sobre el aspecto energético de la respiración, la idea alternativa de asociar la respiración con la combustión, a la cual ayudan frecuentemente los libros de texto (Grosbois, Rico y Sirota 1991).

**Circulación**

Respecto al proceso circulatorio, Arnaudin (1983) realiza un análisis longitudinal sobre el aprendizaje del sistema circulatorio. Coincide con Mintzes (Mintzes 1984, Arnaudin y Mintzes 1985) en que los estudiantes de la escuela elemental tienen una concepción abierta del sistema circulatorio que es bastante persistente, puesto que alrededor del 50% de estudiantes de escuela superior y universidad (biología) continúa creyendo

que la sangre abandona los vasos y circula entre las células, a pesar de que en sus dibujos se refleje un sistema circulatorio cerrado. A esta misma conclusión llegan Patel y otros (1991) y Pérez de Eulate (1992), indicando que los estudiantes poseen un concepto de capilar más estructural que funcional, y señalando la utilización memorística del mismo, puesta de manifiesto en estudiantes de medicina por la incapacidad para aplicar este concepto a la resolución de problemas médicos (Patel et al. 1991).

En cuanto a la importancia de la circulación para la nutrición, tanto Roncin (1987) como Pérez de Eulate (1992) revelan que los estudiantes no relacionan la circulación con la nutrición, ya que no le atribuyen el papel de transportador de nutrientes. Roncin (1987) atribuye su causa al esquema tradicional de la circulación de la sangre y estudia los efectos de un nuevo esquema circulatorio, que relaciona explícitamente la circulación con los sistemas respiratorio, digestivo y excretor.

Por último, cabe destacar la importancia, para la comprensión del concepto de nutrición, de la relación entre los sistemas respiratorio y circulatorio. Dicha relación va evolucionando conforme avanza la edad, así a edades tempranas no existe relación alguna, ya que se piensa en un tubo que lleva el aire al corazón (De Vecchi y Giordan 1987, Bazan 1985). Después se relacionan los dos sistemas, atribuyéndole al pulmón una función de purificación de la sangre (Gellert 1962, Pérez de Eulate 1992), a lo que hay que añadir una influencia de los estudios del funcionamiento del corazón sobre el movimiento del pulmón (Paccaud 1991). En el ámbito universitario, Patel y otros (1991) indican que los estudiantes de medicina razonan sobre cada pulmón como si fuese semiautónomo y no implicara restricciones sobre el funcionamiento del otro pulmón, lo que revela la dificultad de entender el sistema cardiopulmonar como un sistema cerrado.

### Nutrición

Los primeros en investigar lo que piensan los estudiantes sobre el interior del cuerpo humano fueron Schilder y Weschler (1935), señalando que los niños antes de los 9 años piensan que el cuerpo contiene sólo comida, pero que esta idea de «guardar» es una expresión de la noción de asimilación. Sus resultados los recoge Nagy (1953) en un estudio sobre las tres funciones que parecen preocupar más a los niños: digestión, respiración y reproducción. Esta autora considera que los niños entre 4 y 12 años no desarrollan ideas acerca del cuerpo humano acordes a su maduración, debi-

do a que no se ha utilizado la metodología de enseñanza apropiada. Para demostrar su hipótesis realiza una investigación, de la que saca como conclusión que la enseñanza del cuerpo humano podría y debería ser más intensa entre 9 y 12 años. Este autor detecta la dificultad de comprender el concepto de respiración y se muestra partidario de «provocar», «facilitar» su aprendizaje, ya que, según él, aunque antes de los 9 años no aparece la idea del cambio (intercambio) de aire, los estudiantes aceptan esta idea si se les sugiere.

Años más tarde, las conclusiones de Nagy serán apoyadas por las de Gellert (1962), quien, tras realizar un estudio de diversas funciones del cuerpo humano, muestra que entre los 9 y 12 años se desarrollan los conceptos anatómicos y fisiológicos muy rápidamente. Al analizar las causas que influyen en la formación de esquemas conceptuales sobre la digestión, Gellert resalta la influencia de sensaciones (dolor, vómitos, gases, movimiento de tripas...).

La influencia de la experiencia personal en la construcción de esquemas alternativos sobre nutrición humana es confirmada por la mayoría de las investigaciones que tienen como objeto las interpretaciones de los estudiantes sobre las funciones del cuerpo humano (Lalanne 1983, 1985, Mintzes 1984, 1989, Bazan 1985, Carey 1987, Cubero 1988, Banet y Núñez 1988, 1989, 1990, Pérez de Eulate 1992).

Sin embargo, sin ignorar la importancia de las sensaciones en la formación de ideas espontáneas, éstas no son los únicos problemas en el aprendizaje de las funciones relacionadas con la nutrición. Así, Lalanne (1983) llega a la conclusión de que los errores conceptuales sobre nutrición son debidos, más que a la existencia de ideas intuitivas inadecuadas, a la inexistencia de relaciones nutrición-respiración y nutrición-excreción durante la instrucción. Mintzes (1984) y Pérez de Eulate (1992), a pesar de estar de acuerdo con este diagnóstico, piensan que las dificultades en el aprendizaje son debidas a cuestiones metodológicas, lo que motivará diferentes propuestas de instrucción.

Por último, cabe destacar la relación alimento-nutrición, ya que las ideas sobre alimentos influirán en la comprensión del proceso nutritivo. Según Banet y Núñez (1991), la enseñanza actual de estos conceptos no favorece el establecimiento de diferencias significativas entre alimento - sustancia nutritiva - funciones de los órganos. Esta falta de relación puede ser interpretada como una de las causas de la existencia de incongruencias en el pensamiento del alumnado. Así, por ejemplo, no parece coherente que, si la función energética de la respiración es poco cita-

da por los estudiantes, la función energética de los alimentos es, por el contrario, una de las más conocidas (Banet y Núñez 1991). Otro problema, al que ya nos hemos referido al hablar sobre la digestión, es la falta de relación entre digestión química y composición de los alimentos (Banet y Núñez 1991, Sauvageot-Skibine 1991). Así, los alumnos/as no consideran las diferencias existentes entre la composición de los alimentos, los productos de la digestión y los constituyentes del cuerpo. En consecuencia si no se recalcan estos aspectos químicos, no se podrá entender posteriormente cómo un alimento se transforma en otro muy diferente: el papel del metabolismo.

### Conclusiones y perspectivas

La mayoría de los trabajos que hemos citado son estudios longitudinales, ya que explican los preconcepciones, errores conceptuales y esquemas alternativos del alumnado a lo largo de diferentes niveles escolares. Esto permite extraer, entre otros, los siguientes datos: a) la existencia de ideas intuitivas o espontáneas, cuestión puesta en entredicho por Lawson (1988); b) la persistencia de ciertos errores conceptuales a lo largo de varios niveles educativos y en diferentes países, tales como: una falta de relación entre las diferentes funciones, una «unión directa» sistema digestivo - sistema excretor, y la «elección» por el cuerpo de los alimentos asimilados; c) la consideración de estas funciones a nivel celular, que va aumentando con la edad; d) la influencia de la metodología de enseñanza-aprendizaje en la formación de errores conceptuales, entre la que se destaca la escasa importancia dada a los conocimientos previos en la instrucción recibida; y e) la aparición, en los estudios sobre su enseñanza-aprendizaje, de problemas que han sido relevantes en la historia de las concepciones del cuerpo humano; a saber: la dualidad entre el todo y sus partes y la relación entre los aspectos intelectuales y emocionales.

Aunque existen estudios sobre fisiología de la nutrición, se encuentran escasas referencias a otros aspectos destacados de la nutrición humana, como el metabolismo y la dieta (Banet y Núñez 1991, Contento, Manning y Shannon 1992). Cómo hacerlo y a qué edad abordarlos constituyen un interesante tema de investigación.

En relación con los métodos utilizados para acceder al pensamiento del alumnado, en la mayoría de las investigaciones se utilizan cuestionarios, en los cuales encontramos que algunas preguntas se repiten con frecuencia. También se utilizan entrevistas semiestructuradas (Cubero 1988, Lalanne 1983, Arnaudín y Mintzes

1985). Aunque las formas de exploración del pensamiento del alumnado sobre nutrición están ya bastante estandarizadas, pensamos que hay que aumentar la atención a la validez de las medidas sobre los conocimientos en nutrición (relatividad, discriminación, convergencia, correspondencia, tamaño...).

Cabe destacar que, a pesar de la diferencia en el tiempo, casi ningún autor/a aporta diseños de intervención que provoquen el cambio conceptual, aunque sí se señalan orientaciones para su enseñanza-aprendizaje, como la de proponer una reestructuración de estos temas que implique el abandono del compartimentalismo y detallismo de los mismos por un modelo interpretativo más global. Así, nos encontramos que, aunque en los últimos años se han diseñado programas para la enseñanza-aprendizaje de otros conceptos biológicos como fotosíntesis (Bell 1985), célula (Gené 1992) y selección natural (Jiménez 1989), existen pocas referencias de proyectos sobre nutrición. En este sentido, mencionaremos los trabajos de Bomancin (1981, 1982, 1987) sobre el cuerpo humano; de Banet y Núñez (1991, 1992), sobre los alimentos y la digestión respectivamente; de Paccaud (1991), sobre respiración; y el de Pérez de Eulate (1992) sobre la digestión (en sentido amplio) y respiración. Este tipo de estudios constituye una línea de investigación de extraordinario interés en didáctica de la biología.

#### Referencias bibliográficas

- Arnaudín, M.W., 1983. *Students' alternative conceptions of the human circulatory system: a cross-age study*. Wilmington. Tesis de maestría. Universidad de North Carolina.
- Arnaudín, M. y Mintzes, J., 1985. Student alternative conceptions of the human circulatory system: a cross-age study, *Science Education*, 69 (5), pp. 721-733.
- Banet, E. y Núñez, F., 1988. Ideas de los alumnos sobre la digestión: aspectos anatómicos, *Enseñanza de las Ciencias*, 6 (1), pp. 30-37.
- Banet, E. y Núñez, F., 1989. Ideas de los alumnos sobre digestión: aspectos fisiológicos, *Enseñanza de las Ciencias*, 7 (1), pp. 35-44.
- Banet, E. y Núñez, F., 1990. Esquemas conceptuales de los alumnos sobre respiración, *Enseñanza de las Ciencias*, 8 (2), pp. 105-110.
- Banet, E. y Núñez, F., 1991. Estudio de los alimentos: Plan de actuación basado en una secuencia constructivista del aprendizaje, *Investigación en la Escuela*, 13, p. 31-58.
- Banet, E. y Núñez, F., 1992. La digestión de los alimentos: Un plan de actuación en el aula fundamentado en una secuencia constructivista del aprendizaje, *Enseñanza de las Ciencias*, 10 (2), pp. 139-147.
- Bazán, M. y Coutant, A., 1984. La respiration dans le milieu aquatique. Film sur le dytique et sa respiration, *Actes JIES.*, 6, pp. 653-661. (A. Giordan et L. Martinand: París).
- Bazán, M., 1985. *La construcción del concepto de respiración chez les élèves du premier cycle de l'enseignement secondaire*. Tesis. (Université de Paris VII: París).
- Bomancin, B., 1981. *Guide Pédagogique de Biologie d'école élémentaire*. (Nathan: París).
- Bomancin, B., 1982. *Connaitre son corps*. (Nathan: París).
- Bomancin, B., 1987. Quelques activités de modelisation a l'école élémentaire, *Actes JIES*, 9, pp. 169-177. (A. Giordan et L. Martinand: París).
- Bell, B.F., 1985. *The construction of meaning and conceptual change in classroom settings: case study on plant nutrition*, Children's Learning in Science Project. (University of Leeds: Leeds).
- Cabello, M., Carbonell, J., Duran, N., Lope, S. y Rubio, A., 1990. *Ideas dels alumnes de BUP sobre l'excreció*, Treball del curs del Magister en Didáctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals sobre ensenyament de les Ciències (Biologia) i metodologia científica. (Universitat Autònoma de Barcelona: Barcelona).
- Carey, S., 1987. *Conceptual Change in Childhood*. (MA: The MIT Press: Cambridge).
- Clément, P., 1991. Sur la persistance d'une conception: la tuyaurie continue digestion-excrétion, *Aster*, 13, pp. 133-157.
- Contento, I.R., Manning, A.D. y Shannon, B., 1992. Research Perspective on School-based Nutrition Education, *Journal of Nutrition Education*, 24 (5), pp. 247-260.
- Cubero, R., 1988. Los esquemas de conocimiento de los niños: un estudio sobre el proceso digestivo, *Cuadernos de Pedagogía*, 165, pp. 57-60.
- De Vecchi, G. y Giordan, A., 1987. *Les origines du Savoir: Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*. (Delachaux & Niestlé: París).
- Eisen, Y. y Stavy, R., 1993. How to make learning of photosynthesis more relevant, *International Journal of Science Education*, 15 (2), pp. 117-125.
- Gagliardi, R., 1986 a. La digestion telles que se le represent des élèves de 15 a 16 ans, *Actes JIES.*, 8. (A. Giordan et L. Martinand: París).
- Gagliardi, R., 1986 b. Nutrition: Mangesoup. Elle te fera grandir, *Actes JIES.*, 8. (A. Giordan et L. Martinand: París).
- García Záforas, A.M., 1991. Estudio llevado a cabo sobre representaciones de la respiración celular en los alumnos de bachillerato y COU, *Enseñanza de las Ciencias*, 9 (2), pp. 129-134.
- Gellert, E., 1962. Children's conceptions of the content and functions of the human body, *Genetic Psychology Monographs*, 65, pp. 293-405.
- Gené, A., 1986. *Transformació dels treballs pràctics de Biologia: una proposta teòricament fonamentada*. Tesis doctoral. (Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona: Barcelona).
- Gené, A., 1992. Ajudar a construir una teoria científica. Un exemple concret: la teoria cel·lular, en *Reflexions sobre l'ensenyament de les Ciències Naturals*, pp. 67-97. (Eumo: Vic).
- Giordan, A., 1982. *La Enseñanza de las ciencias*. (Pablo del Río, Siglo XXI: Madrid).
- Giordan, A. (coord.), 1987. *L'élève et/ou les connaissances scientifiques*. (Peter Lang: Berne).
- Giordan, A. y Martinand, J., 1988. État des recherches sur les conceptions des apprenants à propos de la biologie, *Annales de Didactique des Sciences*, 140, pp. 13-69. (Université de Rouen).
- Giordano, E., 1986. Boir, manger, dormir. Des conceptions des apprenants à leurs utilisations didactiques, *Actes JIES*, 8. (A. Giordan et L. Martinand: París).
- Grosbois, M., Rico, G. y Sirota, R., 1991. Les manuels, un mode de textualisation scolaire du savoir savant, *Aster*, 13, pp. 93-111.
- Lalanne, J., 1983. *Contribution a l'étude du développement de la pensée scien-*

- tifique (orientation biologique) chez des enfants de 6 a 14 ans.* Tesis de doctorado de 3r ciclo. (Universidad de Bordeaux II).
- Lalanne, J., 1985. Le developpement de la pensée scientifique (orientation Biologique) chez les enfants de 6 a 14 ans, *Aster*, 1. (INRP: París).
- Jiménez, M.P., 1989. *Los esquemas conceptuales sobre la selección natural: análisis y propuestas para un cambio conceptual.* Tesis doctoral. (Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Biológicas).
- Lawson, A.E., 1988. The acquisition of biological knowledge during childhood: Cognitive conflict or tabula rasa?, *Journal of Research in Science Teaching*, 25 (3), pp. 185-199.
- Mintzes, J., 1984. Naive Theories in biology: childrens' concepts of human body, *School Science and Mathematics*, 84 (7), pp. 548-555.
- Mintzes, J., 1989. The acquisition of biological knowledge during childhood: An alternative conception, *Journal of Research in Science Teaching*, 26 (9), pp. 823-824.
- Nagy, M.H., 1953. Children's conceptions of some bodily functions, *Journal of Genetics Psychology*, 83, pp. 199-216.
- Paccaud, M., 1991. Les conceptions comme levier d'apprentissage du concept de respiration, *Aster*, 13, pp. 35-59.
- Patel, V.L., Kaufman, D.R. y Mag, S. 1991. Causal explanation of complex physiological concepts by medical students, *International Journal of Science Education*, 13 (2), pp. 171-185.
- Pérez de Enlata, M.L., 1992. *Utilización de los conceptos previos de los alumnos en la enseñanza-aprendizaje de conocimientos en Biología. La nutrición humana: una propuesta de cambio conceptual.* Tesis doctoral. (Facultad de Biología de la Universidad del País Vasco).
- Roncin, M., 1987. Les ideas fausses induites par le schema usuel de la circulation du sang, *Actes JIES*, 9, pp. 231-234. (A. Giordan et L. Martinand: París).
- Russel-Gebbet, J., 1985. Skills and strategies: pupils' approaches to three dimensional problems in Biology, *Journal of Biological Education*, 19 (4), pp. 293-298.
- Schilder, P. y Wechsler, D., 1935. What do children know about the interior of the body?, *International Journal of Psychoanalysis*, 16, pp. 355-360.
- Sauvageot-Skibine, M., 1991. La digestion au college: transformation physique au chimique?, *Aster*, 13, pp. 93-111.

## TESIS DIDÁCTICAS

### CONOCIMIENTO FÍSICO EN LOS PRIMEROS AÑOS DE LA ESCUELA PRIMARIA

*Tesis de maestría (MS)*

Autor: *Maria Elisa Resende Gonçalves*  
 Director: *Anna Maria Pessoa de Carvalho*

Lugar de presentación: *Universidad de São Paulo, Brasil.*

Fecha: *3 de octubre de 1990*

En el presente trabajo tratamos de investigar cómo los alumnos empiezan a construir el conocimiento físico en el aula, dentro del contexto de la enseñanza de ciencias durante los primeros años de la escuela primaria (de 7 a 10 años).

Para esta finalidad utilizamos los principios que la enseñanza de Kamii y de Vries extraen de la teoría piagetiana que describe genéricamente los niveles evolutivos de la acción que el niño puede tener en su relación con los objetos del mundo físico. El primer nivel de la acción del niño corresponde al deseo de conocer los objetos y ver cómo funcionan. En seguida el niño puede realizar algunos efectos deseados. Siguen después las acciones en el sentido de tener la con-

ciencia de cómo los efectos fueron realizados y, por último, las explicaciones de sus causas.

Kamii y de Vries desarrollaron su trabajo creando actividades de conocimiento físico para los niños del nivel preescolar. Las autoras mostraron que los niveles posibles de la acción de estos niños sobre los objetos del mundo físico no alcanzan las explicaciones de las causas de los fenómenos objeto de la investigación.

El constructivismo nos enseña que las nuevas relaciones son construidas por la coordinación de las que fueron establecidas anteriormente, y un nuevo conocimiento es siempre una extensión del conocimiento que ya se posee. Por eso podemos levantar la siguiente cuestión: ¿Si los niños de la escuela preprimaria no consiguen tener la conciencia de cómo un efecto fue realizado y ni siquiera explicar sus causas, éstos no serían pasos que deberían ser buscados por la escuela primaria, dando continuidad al proceso de elaboración del conocimiento físico?

Nuestra propuesta es planear las actividades del conocimiento físico, para los primeros años de la escuela primaria,

que den la oportunidad a los niños de alcanzar las explicaciones casuales.

Nuestra pesquisa consiste, pues, en crear actividades de conocimiento físico que den más claridad sobre el modo cómo los niños construyen su conocimiento relativo a determinados fenómenos.

Empezaremos cada actividad proponiendo un problema que obligue al niño a dedicarse a la búsqueda de una solución.

Las actividades deben incorporar las ideas, la visión del mundo, las habilidades y actitudes que los alumnos poseen. Por esta razón tratamos de estudiar las pesquisas sobre la psicogénesis de los conceptos, que muestran cómo los niños construyen su conocimiento causal sobre los fenómenos físicos, pues son las nociones rudimentarias y espontáneas que ya llevan dentro de sí y que orientaron el desarrollo de las actividades donde los niños tengan la posibilidad de expresarse, dando a nosotros las condiciones de formular las preguntas pertinentes a su realidad.

Teniendo en cuenta el carácter social de la construcción del conocimiento, orga-