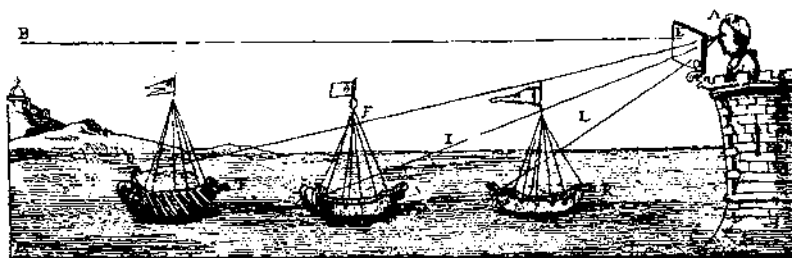


INVESTIGACION



Y EXPERIENCIAS DIDACTICAS

INVESTIGANDO LA REALIDAD PROXIMA: UN MODELO DIDACTICO ALTERNATIVO

CAÑAL, P. y PORLAN, R.
Universidad de Sevilla

SUMMARY

This paper discriminates the concept of investigation from that of scientific investigation, laying the foundations of a model of learning as investigation.

INTRODUCCION

En el análisis crítico de la práctica escolar más frecuente, destacan, entre otros, dos rasgos. En primer lugar, el divorcio entre la escuela y la *realidad próxima al alumno*, definida ésta tanto por los componentes físico-naturales y culturales del entorno, como por los productos de la interiorización de las mismas por el alum-

no: creencias, tramas conceptuales, actitudes, valores, etc. En segundo término, se cita la presencia generalizada de un modelo didáctico, implícito o explícito, que orienta la enseñanza hacia el predominio de la exposición verbal del profesor y el empleo del libro de texto como principal recurso material.

Estos dos factores, junto a otros como los de selección social, autoritarismo, trabas a la comunicación multidireccional, etc., configuran un tipo de escuela y de enseñanza que es urgente superar en la práctica. En este sentido, lo que sigue constituye una propuesta global dirigida a caracterizar coherentemente todas las componentes de un nuevo modelo didáctico.

Si hubiera que resaltar alguna dimensión para definir esta propuesta, se podrían citar dos de ellas, a las que nos hemos referido en otras ocasiones (Cañal, García y Porlán, 1981; Cañal y Porlán, 1984; Porlán y Cañal, 1986a, 1986b): la ruptura de las barreras de todo tipo que aíslan a la escuela respecto a la realidad próxima al alumno (definida ésta como anteriormente se hizo), y el recurso a la investigación del alumno y del profesor como elemento central del proceso de enseñanza/aprendizaje.

Nos referimos, pues, en primer lugar al concepto de investigación y a los fundamentos de la investigación escolar, para describir seguidamente los aspectos estructurales y funcionales de una didáctica cuyo eje principal sea el de la investigación de la realidad próxima.

1. INVESTIGACION CIENTIFICA VERSUS INVESTIGACION DEL ALUMNO

El concepto de investigación

Frecuentemente se identifica el término «investigación» con el de «investigación científica», ignorándose la existencia de un espacio para la investigación y el conocimiento racional situado fuera de los márgenes de la ciencia formal. Para Bunge (1983), la investigación es un proceso encaminado a detectar problemas, formularlos y resolverlos, siendo un *problema* toda dificultad que no pueda superarse automáticamente, requiriendo la puesta en marcha de actividades orientadas hacia su resolución. Serán consideradas científicas exclusivamente aquellas investigaciones que se planteen en el contexto de una comunidad de científicos, utilizando métodos científicos, y con el objetivo primario de mejorar el conocimiento en ese campo. (Una caracterización más precisa puede encontrarse en Bunge, 1985).

La investigación no estrictamente científica, es menos exigente en sus requerimientos. Forma parte, en paralelo con otras estrategias de conocimiento, del repertorio de características ordinarias de los individuos, pudiéndose hallar muestras de esta capacidad en todas las épocas y culturas. La universalidad de este rasgo tiene su origen en la existencia en nuestra especie de impulsos endógenos hereditarios hacia el aprendizaje (al igual que ocurre en la generalidad de especies de mamíferos y en otros vertebrados). Tales tendencias se manifiestan en la conducta exploratoria y poseen un valor adaptativo (Eibl-Eibesfeldt, 1974; Ross, 1978).

Desde distintas perspectivas y campos de conocimiento, diversos autores se han referido a aspectos que guardan una estrecha relación con la génesis y el desarrollo de las actividades de investigación no estrictamente científica. Así, se ha descrito «el proceso psicológico de investigación de la realidad» (Inhelder, 1954), la «curiosidad humana» (Berlyne, 1960), las «conductas de experimentación» (Coll, 1978), o la «investigación del niño en la escuela», concepto presente desde antiguo en la obra de pensadores y pedagogos como Rousseau, Pestalozzi, Dewey, Claparede, etc., y, más modernamente, Freinet (1974), Titone (1981) y Tonucci (1976), entre otros. Todos ellos, de una u otra forma, aportan argumentaciones a favor de la consideración de la investigación en general como una capacidad e incluso, en mayor o menor medida, una práctica humana común al conjunto de la población, que se originaría como resultado del desarrollo de las potencialidades para la exploración y el pensamiento racional de nuestra especie, Pope y Gilbert (1983) y Pope (1985), basándose en los postulados de Kelly, analizan la dimensión investigadora del individuo y resaltan ciertas similitudes entre el pensamiento ordinario y el pensamiento científico. Por su parte Nagel (1985), se refiere igualmente a las semejanzas entre el conocimiento ordinario y el científico, concluyendo que existe una continuidad histórica entre ambos, sin una línea de separación nítida, aun cuando en su caracterización actual existan notables diferencias entre ambos.

La investigación del alumno en la escuela

En base a todo lo anterior, consideraremos que el conocimiento científico, tiene sus raíces en el conocimiento ordinario, tanto en lo que se refiere al proceso histórico de la ciencia como a la génesis personal del saber. La investigación del alumno en la escuela habrá de situarse en esta idea general, pero con unas características diferenciadoras. Definiremos la investigación del alumno en la escuela como «*un proceso de aprendizaje fundamentado en la tendencia hacia la exploración y en la capacidad para el pensamiento racional común en nuestra especie desde el nacimiento, así como en los rasgos fundamentales del espíritu científico que se perfecciona progresivamente en la práctica, en interacción dialéctica con el desarrollo de las estructuras conceptuales y operatorias del individuo y que es concebida como un instrumento al servicio de los objetivos generales de la educación, en el marco de una opción didáctica global*».

Ante el posible dilema: investigación científica/investigación no científica, conocimiento científico/conocimiento ordinario, optamos por un tipo de investigación como el definido anteriormente, que se base en y desarrolle tanto los conocimientos ordinarios de los alumnos como sus propias estrategias investigativas (impregnadas en general por lo que Carrascosa y Gil (1985) denominan «metodología de la superficialidad»), para ir avanzando en la línea de los cambios

conceptuales, (Posner et al., 1982) metodológicos, (Gil y Carrascosa, 1985) y actitudinales (Giordan, 1982) que sean posibles y convenientes en cada etapa del desarrollo y para cada individuo, mediante actividades directa o indirectamente relacionadas con la resolución de problemas.

Una mejor comprensión de lo anteriormente expuesto puede exigir ciertas precisiones como las siguientes:

a) Esta propuesta se hace para todos los niveles escolares, desde la Escuela Infantil hasta el final de las Enseñanzas Medias (y también ciertos niveles universitarios, como puede ser el de la formación del profesorado). Ello requerirá necesariamente un desarrollo matizado de la propuesta para cada nivel.

b) No ha sido concebida para responder exclusivamente a necesidades específicas del área de ciencias, sino que pretende hacerse extensiva a todas las áreas del currículo (con las matizaciones que sean precisas en cada caso).

c) Considera a la investigación científica, en relación con la investigación escolar, como un punto de referencia para orientar el progreso metodológico, actitudinal y conceptual de los alumnos, pero teniendo siempre presentes las diferencias existentes entre ambas en lo que se refiere a sus contextos, metodologías y finalidades. En este sentido, debería estudiarse detenidamente el campo real de validez de ciertas traslaciones directas que a menudo se realizan desde la ciencia a la escuela, especialmente en el área de la enseñanza de las ciencias, como puede ser:

— Al considerar el conjunto de obstáculos y de fases en la construcción por la ciencia de los conceptos científicos como un indicador infalible de lo que ocurrirá durante la estructuración personal de los mismos en la escuela (las limitaciones de esta traslación son analizadas por Giordan, 1983 y Driver, 1986).

— Al concebir la investigación en la escuela como el empleo ortodoxo del «método científico» por los alumnos, como vía para la eliminación de errores conceptuales y su sustitución por conocimientos académicos, en base a la premisa: «si el alumno utiliza correctamente el método estándar que se atribuye a los científicos, llegará a las mismas conclusiones que ellos», sin considerar las diferencias de contexto, capacidad operativa, estructuración conceptual, especialización temática, dominio de técnicas concretas y finalidad que existen entre el científico y el escolar.

— Al trasvasar mecánicamente otras conclusiones originadas en el campo de la filosofía de las ciencias, como las ideas de Kuhn (1971) o de Toulmin (1967), para caracterizar el cambio conceptual del alumno como algo similar al cambio de paradigma en la ciencia, con unas mismas condiciones necesarias para que se efectúe en ambos contextos (Posner et al, 1982).

2. LA INVESTIGACION ESCOLAR Y LAS CIENCIAS DE LA EDUCACION

En el apartado anterior se ha expuesto la conveniencia de introducir en el medio escolar un tipo de investigación del alumno que esté relacionado a la vez con las estrategias investigativas que se emplean en la vida diaria y con las de tipo científico, pero no se ha analizado si tal tipo de propuestas es coherente o no con las aportaciones contemporáneas que se han ido haciendo desde las diversas ciencias relacionadas con la educación. Se argumentará posteriormente la idea de que un tipo de investigación como el propuesto recoge y proporciona un esquema integrador en el que esas aportaciones, que a continuación se resumen, encajan entre sí armoniosamente.

Nuestra propuesta de investigación escolar del alumno:

a) Respeto y se orienta hacia el desarrollo de las estrategias más básicas y espontáneas del aprendizaje humano.

b) Es plenamente compatible y adecuada para una concepción constructivista del conocimiento.

c) Incorpora los hallazgos psicosociológicos relativos a la importancia de la interacción en el aula y de la facilitación de los procesos comunicativos (Perret Clermont, 1984).

d) Proporciona un ámbito especialmente adecuado para el desarrollo de la autonomía (Kamii y De Vries, 1983; Host, 1982), y de la independencia de campo (Carrero, 1982).

e) Puede dotar de mayor potencialidad a muchos aspectos de las propuestas didácticas relativas al aprendizaje de las ciencias como «cambio conceptual» (Posner et al, 1982) o como «proceso generativo» (Osborne y Wittrock, 1983, 1985) o a las investigaciones sobre las representaciones de los alumnos y su evolución (por ejemplo, Piaget, 1933; Giordan, 1982, 1983; Driver y Easley, 1978; Driver, 1986).

f) Recoge y aporta una mayor fundamentación a toda una rica tradición de experiencias didácticas, más o menos intuitivas, desarrolladas a lo largo de este siglo, que han girado en torno a la dimensión investigadora del alumno.

g) Es idónea para profundizar en el acercamiento de la escuela a la realidad sionatural, en consonancia con los postulados de la Educación Ambiental, dotando de mayores posibilidades didácticas a lo que se ha dado en llamar «investigación del entorno» o «investigación del medio» (Porlán y Cañal, 1986a, 1986b).

3. UN MODELO DIDACTICO BASADO EN LA INVESTIGACION ESCOLAR

Desde nuestro punto de vista, la investigación en la es-

cuela abarca tres aspectos esenciales que mantienen entre sí una relación de interdependencia. Por un lado la investigación del alumno como proceso de aprendizaje significativo (Tonucci, 1976); por otro la concepción del profesor como facilitador de dicho aprendizaje y, al mismo tiempo, como investigador de los acontecimientos que suceden en el aula (Gimeno, 1983; Cañal y Porlán, 1984); y por último el enfoque investigativo y evolutivo del desarrollo curricular (Stenhouse, 1981). Sin embargo, en los apartados anteriores hemos pretendido fundamentar y definir sólo uno de los tres aspectos citados: la investigación del alumno. Por razones de espacio y oportunidad, hemos soslayado una descripción pormenorizada y argumentada de los otros dos. Presentaremos, en lo que sigue, la descripción parcial de un modelo basado en la investigación en la escuela, poniendo el énfasis, en este caso, en el papel articulador que tiene la investigación del alumno en el conjunto del mismo.

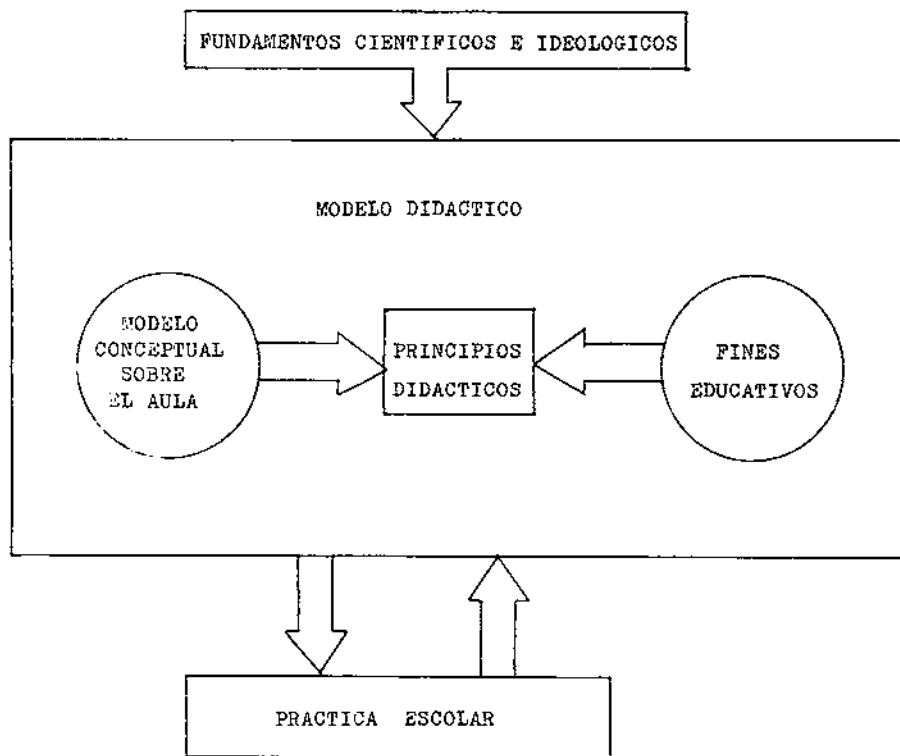
El concepto de modelo didáctico

Definiremos un modelo didáctico (ver esquema 1) co-

mo una construcción teórico-formal que, basada en supuestos científicos e ideológicos, pretende interpretar la realidad escolar y dirigirla hacia unos determinados fines educativos. En este sentido, todo modelo didáctico, contiene respuestas explícitas o implícitas al menos para estas cuestiones fundamentales:

- a) ¿Con qué modelo conceptual se describe e interpreta la realidad del aula? (Entendiendo aula no como el espacio físico de la clase, sino como el ámbito donde se desarrollan los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya sea fuera o dentro del edificio escolar). ¿Qué variables se consideran más relevantes y, por tanto, con mayor poder explicativo, desde dicho modelo conceptual?
- b) ¿Cuáles son los fines educativos seleccionados para orientar la intervención didáctica?
- c) ¿Qué principios didácticos fundamentales se ofrecen que, siendo congruentes con el esquema conceptual desde el que interpretamos la realidad, puedan dirigirla al mismo tiempo hacia los fines educativos previstos?

Esquema 1



Un aula: un sistema con múltiples variables contextuales

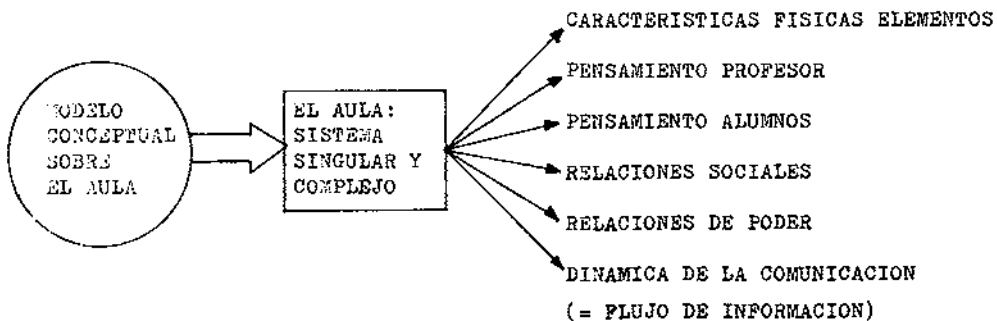
El modelo que presentamos conceptualiza el aula como un *sistema complejo y singular* (Porlán, 1985) integrado por elementos humanos y no humanos que mantienen diversas formas de relación entre sí (ver esquema 2). Cada sistema-aula posee una estructura y una dinámica que le son propias y que no permiten una fácil generalización acerca de su funcionamiento y su evolución. Se trata, por tanto, de un *modelo de tipo contextual y ecológico* (Doyle, 1977; Pérez, 1983), donde el sistema se configura como una compleja malla de interacciones (Bertalanffy, 1968) a diversos niveles (académico, psico-social, simbólico, etc.) y donde las variables de contexto dan sentido particular a los procesos que acontecen en el mismo (Elliott, 1980). A continuación describiremos algunas de las variables más significativas del aula como sistema:

- a) *Las características físicas de los elementos* que lo componen, tanto internos como externos a la clase (por ej.: mobiliario, edad media de los alumnos, recursos ambientales, etc.).
- b) *El pensamiento del profesor* y su particular estructura semántica (Clark y Yinger, 1979); Olson, 1982; Pérez, 1984; Porlán, 1986). Es decir, el conjunto de sus creencias y constructos personales, así como sus códigos

de interpretación de mensajes, todo ello influido por otros aspectos tales como las estrategias de conocimiento, la experiencia acumulada, los rasgos de personalidad, etc.

- c) *El pensamiento de los alumnos* y la estructura semántica particular de cada uno, especialmente el conjunto de sus ideas y creencias acerca de la realidad en general (Piaget, 1981; Host, 1978; Giordan, 1978; Driver, 1986) y de la escuela en particular, así como los códigos desde los que los alumnos interpretan y reelaboran la información que se pone en juego en el aula. Todo ello influido además por el grado de desarrollo que poseen, sus características afectivas y experienciales, etc.
- d) *Las relaciones sociales* del aula como conjunto de roles, agrupamientos, conflictos, etc., que subyacen en el intercambio educativo.
- e) *Las relaciones de poder* (Erickson, 1982), que determinan explícita o implícitamente las conductas a exhibir ante el profesor para superar con éxito las demandas del aprendizaje escolar.
- f) *La dinámica de la comunicación*, como el conjunto de intercambios de información (flujo de información) de todo tipo y naturaleza que se dan en el aula (explícitos, ocultos, verbales, simbólicos, etc.), tanto entre los elementos humanos como entre éstos y los elementos materiales y ambientales.

Esquema 2



La potencialidad de esta forma de concebir la dinámica de la clase viene determinada por su capacidad de superar los reduccionismos al uso que, so pretexto de planificar y homogeneizar con absoluta eficacia el sistema educativo, conciben el aula como un *sistema simple y generalizable* formado por tres elementos básicos: alumnos, profesor y materiales de trabajo (libros de texto, fichas, guías de actividades, etc.), y convierten la enseñanza en una especie de comedia, que en otro momento hemos denominado *enseñanza-ficción* (Cañal y Porlán, 1984), en la que el profesor hace como que enseña y el alumno como que aprende, siendo ámbos más o menos conscientes, en su fuero interno, de que generalmente no se logra enseñar ni aprender casi nada realmente significativo y asimilable.

La investigación en la escuela, un principio didáctico vertebrador

Si aceptamos el punto de vista anterior de que el aula posee una enorme *riqueza natural de variables*, parece evidente que el problema central de una teoría de los procesos de enseñanza-aprendizaje (el modelo didáctico) es resolver creativamente la tensión existente «de hecho» entre esa riqueza natural evidenciada y la pretensión finalista de la educación.

Por otro lado, el problema adquiere mayor complejidad por el hecho de que habitualmente los sistemas educativos poseen una disociación radical entre lo que podríamos denominar *los fines explícitos*, concebidos normalmente desde posiciones humanistas y que incluyen aspectos tales como: autonomía, creatividad, espíritu crítico, desarrollo global, etc., y *los fines ocultos*, coherentes con intereses económicos, sociales y políticos que conciben la escuela como un instrumento de conservación del modelo social y cultural dominante y que, evidentemente, están en contradicción con los enunciados formalmente.

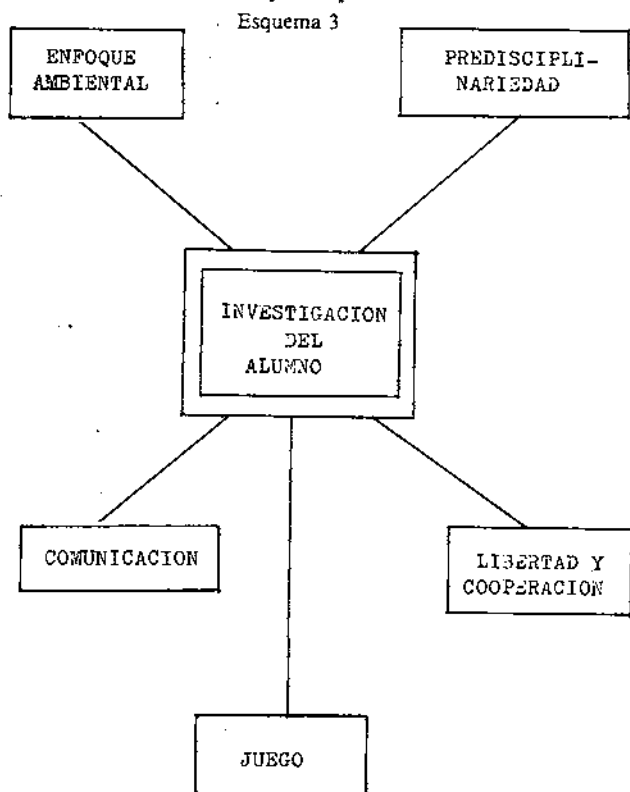
La cuestión, por tanto, es ésta: ¿qué principios didácticos pueden dirigir y alentar unas estrategias metodológicas de intervención en el aula que potencien su riqueza natural y, al mismo tiempo, garanticen realmente el avance hacia aquellos fines ideales que la educación se plantea explícitamente?

En este sentido, la investigación en la escuela, y en concreto la investigación del alumno tal como se ha definido y fundamentado en la primera parte, constituye una pieza básica para responder a la pregunta anterior. La investigación del alumno, como se verá más adelante, se entiende como *un intercambio de información entre el profesor, los alumnos, el medio socio-natural y los recursos didácticos de todo tipo, que persigue, en un proceso con diferentes fases y momentos, la construcción metodológica, actitudinal y conceptual de los alumnos y que exige, del profesor, una modificación sustancial de sus tareas profesionales.*

Es evidente, no obstante, que la investigación no es el único principio didáctico que debe contener un mode-

lo alternativo. Sin embargo avanzamos el supuesto de que la investigación es un principio vertebrador de otros, en el sentido de que los cohesionan y articula bajo una lógica común (ver esquema 3).

- a) La investigación, en la medida que promueve el conocimiento global del medio, favorece un *enfoque ambiental* de la educación (Cañal, García y Porlán, 1981).
- b) La investigación es el instrumento adecuado para una aproximación integrada a la realidad y para el descubrimiento progresivo de las disciplinas por parte de los alumnos (*etapa predisciplinar del aprendizaje*), así como para la posterior interconexión de las mismas (*etapa interdisciplinar*).
- c) La investigación, como proceso individual y social de conocimiento, requiere todas las formas de *comunicación* en el aula y potencia los flujos de información. La investigación no tiende a ocultar los mensajes, sino por el contrario a explicitarlos y estimularlos.
- d) La investigación demanda, también, un marco de *libertad y cooperación* que permita expresar las ideas, confrontarlas entre sí y comprobarlas colectivamente.



e) La investigación no enfrenta el *juego y el trabajo* escolar. La investigación de los alumnos es lúdica y apasionante, aun cuando implique también dificultades y esfuerzos, como tantas actividades espontáneas de los niños.

Presentaremos, por último, algunos aspectos básicos que caracterizan en la práctica las actividades de investigación del alumno (ver esquema 3) y que hemos de-

sarrollado con más amplitud en otro trabajo (Porlán y Cañal, 1986b). Se logra así un mayor grado de explicitación y concreción de este principio didáctico y unos criterios metodológicos para el diseño de experiencias concretas. Nos referimos en concreto a los siguientes aspectos:

- a) *Adecuar el ambiente de la clase* como un medio esencial en la facilitación de la labor investigadora.
- b) *Promover la formulación de los problemas* como un estímulo personal para la acción investigadora de los alumnos, provocando en ellos curiosidad y deseos de indagar.
- c) *Poner en juego las informaciones previas de los alumnos* (creencias, representaciones, pre-conceptos, etc.) sobre el problema que se investiga.
- d) *Contrastar entre sí dichas informaciones*, alentando la confrontación de argumentos, evidencias y ejemplos y promoviendo, con ello, la reelaboración del conocimiento inicial que los alumnos tienen sobre el problema, así como la formación de «corrientes de opinión» (hipótesis) sobre la manera de resolverlo.
- e) *Buscar, seleccionar y organizar nueva información* a través de diferentes procesos manipulativos, observacionales, experimentales, de análisis de información escrita o verbal, etc.

f) *Relacionar la información previa*, así como la surgida del contraste inicial de opiniones, con la nueva información obtenida, generando, de esta manera, un proceso de construcción cognitiva y actitudinal.

g) *Realizar actividades específicas de aplicación* de los nuevos constructos elaborados por los alumnos, a situaciones y contextos diferentes a los investigados, promoviendo la maduración y generalización de los aprendizajes.

h) *Acumular y difundir los informes de investigación*, como forma de disponer de un patrimonio de conocimiento escolar sobre la realidad que puede tomarse como referencia para futuras investigaciones y como forma de transmitir a la sociedad el conocimiento generado en la escuela.

Indudablemente el modelo alternativo que se propone, y que hemos expuesto parcialmente, requiere de un proceso de validación empírica que permita completarlo y madurarlo. En este sentido, y en el marco de la Reforma de la 2ª etapa de E.G.B. en Andalucía, se están experimentando diversos diseños didácticos basados, en mayor o menor medida, en esta formulación teórica. El seguimiento de estas experiencias nos suministrará las evidencias empíricas necesarias para juzgar la potencialidad que le atribuimos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BERTALANFFY, L., 1968, *General System Theory. Foundations, Development, Applications*. (G. Braziller: New York).
- BERLYNE, D.E., 1960, *Conflict, arousal and curiosity*. (Mac Graw-Hill: New-York).
- BUNGE, M., 1983, *La investigación científica*. (Ariel: Barcelona.)
- BUNGE, M., 1985, *Pseudociencia e ideología*. (Alianza Universidad).
- CAÑAL, P., GARCIA, J.E., PORLAN, R., 1981, *Ecología y escuela. Teoría y práctica de la Educación ambiental*. (Laia: Barcelona).

- CAÑAL, P., PORLAN, R., 1984, Una experiencia de aprendizaje por investigación directa del medio en la formación de maestros. Simposio sobre Teoría y Práctica de la Innovación en la Formación y el Perfeccionamiento del Profesorado. M.E.C. Madrid.
- CARRASCOSA, J., GIL, D., 1985, La «metodología de la superficialidad» y el aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 3, nº 2, pp. 113-120.
- CARRETERO, M., 1982, El desarrollo del estilo cognitivo dependencia-independencia de campo. *Infancia y aprendizaje*, 18, pp. 65-82.
- COLL, C., 1978, *La conducta experimental en el niño*. (Ceac: Barcelona).

- CLARK, CH., YINGER, R., 1979, Teachers Thinking. *Research on Teaching*. (McCutchan: Berkeley).
- DOYLE, W., 1977, Learning the Classroom Environment: An Ecological analysis. *Journal of Teacher Education*, 28(6), pp. 51-55.
- DRIVER, R., EASLEY, J., 1978, Pupils and paradigms: A review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, vol. 5, pp. 61-84.
- DRIVER, R., 1986, Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 4(1), pp. 3-15.
- EIBL-EIBESFELDT, I., 1974, *Etología*. (Omega: Barcelona).
- ELLIOTT, J., 1980, Implications of Classroom Research for Professional Development. *Professional Development of Teachers: World Yearbook Education*. (Kogan P.: London).
- ERICKSON, F., 1982, Structures of control. *Communicating in the Classroom*. (Academic Press: New York).
- FREINET, C., 1974, *Las invariantes pedagógicas*. (Laia: Barcelona).
- GIL, D., CARRASCOSA, J., 1985, Science Learning as a Conceptual and Methodological Change. *European Journal of Science Education*, 7(3), pp. 231-236.
- GIMENO, J., 1983, El profesor como investigador en el aula: un paradigma en la formación de profesores. *Educación y Sociedad*, 2, pp. 51-75.
- GIORDAN, A., 1982, *La enseñanza de las ciencias*. Pablo del Río: Madrid).
- GIORDAN, A., 1983, *L'élève et/ou les connaissances scientifiques*. (Peter Lang: París).
- HOST, V., 1982, El lugar de los procedimientos de aprendizaje «espontáneo» en la formación científica. *Infancia y Aprendizaje*, 19-20, pp. 3-20.
- KAMII, C., DE VRIES, 1983, *El conocimiento físico en preescolar*. (Visor: Madrid).
- KARMILOFF, A., INHELDER, B., 1984, Si quieres avanzar, hazte con una teoría. *Infancia y Aprendizaje*, 13, pp. 69-88.
- NAGEL, E., 1985, *La estructura de la ciencia*. (Paidós).
- OSBORNE, R., WITTRICK, M., 1983, Learning Science: a generative process. *Science Education*, 67(4), pp. 489-508.
- OSBORNE, R., WITTRICK, M., 1985, The generative learning model and its implications for Science Education. *Studies in Science Education*, 12, pp. 59-87.
- PEREZ, A., 1984, El pensamiento del profesor, vínculo entre la teoría y la práctica. Simposio sobre Teoría y Práctica de la Innovación en la Formación y el Perfeccionamiento del Profesorado. M.E.C. Madrid.
- PERRET-CLERMONT, A.N., 1984, *La construcción de la inteligencia en la interacción social*. (Visor: Madrid).
- PIAGET, J., 1981, *La representación del mundo en el niño*. (Morata: Madrid).
- POPE, M., GILBERT, J., 1983, Personal experience and the construction of knowledge in science. *Science Education*, 67 (2), pp. 193-203.
- POPE, M., 1985, La visión constructivista. Implicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Conferencia de la BERA. Sheffield.
- PORLAN, R., CAÑAL, P., 1986a, Una escuela para la investigación. *Cuadernos de Pedagogía*, 134, pp. 45-47.
- PORLAN, R., CAÑAL, P., 1986b, Más allá de la investigación del medio. *Cuadernos de Pedagogía* (en prensa).
- PORLAN, R., 1985, El maestro como investigador en el aula: investigar para conocer, conocer para enseñar. III Jornadas de Estudio sobre la Investigación en la Escuela. Sevilla.
- PORLAN, R., 1986, El pensamiento científico y didáctico de estudiantes de ciencias de Magisterio. I Congreso sobre el Pensamiento del Profesor. La Rábida (Huelva).
- POSNER, G.J., STRIKE, K.A., HEWSON, P.W., GERTZOG, W.A., 1982, Accommodation of a scientific conception: toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), pp. 211-227.
- ROSS, S.A., 1978, *Nuevas perspectivas en el desarrollo del niño*. (Fundamentos: Madrid).
- SASTRE, G. y MORENO, M., 1980, *Descubrimiento y construcción de conocimiento*. (Gedisa: Barcelona).
- STENHOUSE, L., 1981, *An introduction to curriculum research and development*. (Heinemann Educational B.: London).
- TITONE, R., 1981, *Psicodidáctica*. (Narcea: Madrid).
- TONUCCI, F., 1976, *La escuela como investigación*. (Avance: Barcelona)