
ACTIVIDADES PARA UN AULA INVESTIGATIVA Y DE INTERACCION CONSTRUCTIVA

Aurora LaCueva*

Introducción

Como educadores podemos estar convencidos de la necesidad de una enseñanza diferente, una enseñanza que permita a los niños aprender mucho y bien porque les deja involucrarse "con mente y corazón" en el proceso, estimulando la investigación y la interacción constructiva. Pero, ¿cómo lograrla? Creemos que un camino fructífero puede ser estructurar el trabajo de aula a partir de cuatro grandes tipos de actividades: experiencias "desencadenantes", proyectos de investigación, actividades cortas y fértiles, fichas autocorrectivas. En este escrito caracterizamos cada una de ellas en sus diversas facetas, señalamos ejemplos concretos e indicamos vinculaciones y derivaciones.

Es estimulante y desafiante para el educador constatar cómo, cada vez más, la investigación psicológica reafirma lo que grandes pedagogos han dicho sobre el aprendizaje. En efecto, los resultados de la indagación señalan que el aprendizaje implica un esfuerzo personal del aprendiz y exige que éste se involucre activamente, por conciencia y por deseo. Para aprender hay que estar dispuesto a aprender y hay que tener libertad para tomar decisiones durante el proceso controlándolo, en buena medida, de manera que no se trunque el empeño de ir incorporando nuevas nociones y destrezas a las estructuras mentales propias y de, a la vez, ir transformando, tales estructuras. La asimilación de nuevos conocimientos o estrategias no es una simple operación de almacenaje. El aprendiz debe poner en juego las teorías más o menos explícitas que ya posee y que tienen que ver con el tema, y debe tratar de engazar lo nuevo en esas estructuras. Nociones que chocan con las que ya se conocen son rechazadas o modificadas. Mas, con el tiempo, el enfrentamiento reiterado con nociones discrepantes y el fracaso en "desenvolverse en el mundo" con las nociones viejas, pueden llevar al aprendiz a reorganizar o incluso a reconstruir desde sus cimientos las teo-

* Escuela de Educación, Universidad Central de Venezuela, Caracas.

rías que sustenta. Este proceso de incorporación-reestructuración requiere tiempo y no está exento de retrocesos y baches. Con frecuencia, afecta redes de conocimientos, estrategias y nociones puntuales; de ahí su riqueza, complejidad y productividad. Además indica que el aprendiz quiera "entrar en el juego". En verdad, destaca en la investigación reciente la relevancia de lo afectivo para el aprendizaje: lo afectivo como suministrador de la "energía" que moviliza el esfuerzo de aprender. Resaltan también los factores metacognitivos: de conciencia del propio proceso de aprendizaje y de dirección y evaluación del mismo.

Todo lo dicho no niega, ni mucho menos, la importancia de la ayuda que se le puede dar al aprendiz desde afuera. Pero lo condiciona a eso, una ayuda, un apoyo para un proceso que tiene que estar guiado por el que aprende. En LaCueva (1991) puede encontrarse un tratamiento más extenso de las relaciones entre desarrollo, aprendizaje y enseñanza, así como bibliografía sobre el tema. Mencionaremos aquí, como referencias útiles por su carácter más o menos compendiado, las siguientes: Luria y otros, 1973; Piaget e Inhelder, 1978; Ausubel y otros, 1978; Pérez, Gómez y Almaraz, 1981; Carretero y García Madruga, 1984; Carretero y Palacios, 1985; Claxton, 1987; VV.AA., 1987; Bornstein y Lamb, 1988; Gimeno Sacristán y Pérez Gómez, 1992.

De otra parte, también investigaciones recientes nos recuerdan que el aprendizaje no se da en solitario, ser humano único frente a un mundo de objetos y fenómenos. Aunque a veces la didáctica pretende ignorar esta realidad y hace proposiciones para un imaginario niño aislado o separa, de modo tajante, los factores individuales de los sociales en el aprendizaje. La investigación sociopsicológica y sociopsicopedagógica está explorando activamente esta naturaleza del aprendizaje escolar y, en general, de todo el aprendizaje humano, como un aprendizaje en comunidad (Mugny y Doise, 1983; Rogoff y Lave, 1984; Edwards y Mercer, 1988; Mugny y Pérez, 1988; Newman, Griffin y Cole, 1989; Rogoff, 1990). Muchos investigadores actuales se basan en las proposiciones pioneras de Vygotski acerca de las relaciones del aprendiz con los miembros de su grupo social, relaciones que pueden darle un "andamiaje" para que haga primero con ayuda lo que más tarde logrará hacer solo, pasándose así del plano interpsicológico al intrapsicológico. El intercambio social puede ir, de esta manera, abriendo nuevos horizontes de capacidad intelectual a todos los involucrados en el mismo. Tal intercambio no se da sólo cara a cara, sino también a través de los productos culturales como libros, discos, videos, programas de computadora e, incluso, equipos e instrumentos. El lenguaje, relegado en una perspectiva piagetana, se revaloriza en este enfoque (Vygotski, 1973, 1979; Riviére, 1984).

Todos estos aportes de la psicología cognitiva y de la sociopsicología dan nueva fuerza a planteamientos pedagógicos "alternativos" que han defendido, a lo largo de este siglo, la escuela de

la investigación y de la positiva interacción (Freire, 1973; Freinet, 1975, 1977; Tonucci, 1977; Lodi, 1973, 1980; Ciari, 1977, 1981).

Ahora bien, podemos estar convencidos de la necesidad de una enseñanza diferente, una enseñanza que permita a los niños aprender mucho y bien porque les deja involucrarse con "mente y corazón" en el proceso. Pero, ¿cómo lograrlo? ¿Qué hacer en clase? ¿Cómo salir de lo que conocemos: los cuestionarios que se rellenan viendo el texto, las copias de la pizarra, las cuentas, los dictados, los interrogatorios mal llamados "discusiones"? No basta, desde luego, con decirle a los niños que investiguen "sobre lo que ellos quieran". Estas invitaciones tan abiertas y en el aire, carentes de fundamento y rigor, no estimulan seriamente la investigación infantil.

Apoyándonos en grandes pedagogos, como los ya nombrados, proponemos un camino que nos parece fructífero, estructurando la enseñanza a partir de cuatro grandes tipos de actividades:

- experiencias estimuladoras o "desencadenantes"¹
- proyectos de investigación
- actividades cortas y fértiles
- trabajo con fichas autocorrectivas.

Acerca de ellas queremos extendernos en este escrito.

Son experiencias que propicia la escuela y que tienen como propósito "abrir ventanas" al conocimiento de los niños, ponerlos en contacto con fenómenos, ideas, prácticas, poco conocidas por ellos y que encierran carga formativa. Estas experiencias son valiosas en sí mismas, por lo que permiten aprender y por las inquietudes que dejan. Pero, además, las propias inquietudes que despiertan pueden derivar en el inicio de proyectos de investigación diversos, que nacerían así "naturalmente" de la curiosidad infantil ante eventos interesantes y de potencialidad educativa.

Entre estas experiencias estimuladoras podríamos mencionar:

- la visita a lugares de trabajo: la panadería, la fábrica de calzado, la estación de radio, el banco, el taller del escultor...
- la visita a espacios naturales o "semi-naturales": el río, el parque, una playa poco intervenida...
- la visita a centros de exhibición: museo de arte, museo de ciencias, zoológico...
- la conversación con expertos: la enfermera, el jardinero, el montañista, la escritora...

Experiencias estimuladoras o "desencadenantes"

¹ Debo el sugerente término "desencadenante" a Vivian Zulay Rodríguez, quien fue mi alumna en la U.C.V.

— el compartir vivencias entre los niños: viajes, enfermedades y accidentes, miedos, saberes y habilidades (ejecución de un instrumento musical, albañilería)...

— la entrada ocasional en el salón de clase de especímenes naturales o de muestras culturales, aportados por la escuela, el docente o los niños: la pintura que realizó una representante, una estrella de mar que encontró un niño, los pollitos que nacieron en la casa de al lado, las orquídeas que se abrieron ayer en el patio de la maestra...

— la existencia de microambientes en la escuela, para observar, curiosear, transformar, como el acuario, el terrario, el formicario, el huerto, el "rincón salvaje"...

— la presencia de equipos e instrumentos que abren nuevos mundos: el microscopio, el telescopio, la radio de onda corta... El préstamo circulante puede permitir el uso de aquéllos que funcionan mejor en horas nocturnas.

— la lectura de obras de ficción o de no ficción: novelas, relatos de viajeros, biografías, experiencias de naturalistas, libros de divulgación...

Todas estas experiencias se realizan de manera muy abierta, sin llevar necesariamente a determinados aprendizajes específicos o a actividades muy precisas. Diferentes niños obtendrán de ellas diferentes aprendizajes. Pero, como dijimos, además de su valor intrínseco, este tipo de vivencias son fuente de inquietudes, preguntas, curiosidades, las cuales el docente puede, en ocasiones, derivar hacia proyectos de investigación más o menos ambiciosos.

Son actividades largas, de dos o más semanas de duración, en las cuales los niños, individualmente o por equipo, se plantean dar respuesta a interrogantes sentidas por ellos, de manera planificada y combinando la consulta documental y el trabajo de campo con mayor o menor intensidad.

No deben confundirse con las "falsas investigaciones" (Tonucci, 1977); copiar información de libros bajo el mandato del docente.

Los proyectos se descomponen a su vez en diversas actividades, de gran valor educativo. Entre ellas pueden darse: la observación de fenómenos naturales y sociales —abierta o mediante guías estructuradas—, las entrevistas, los cuestionarios, los experimentos, el análisis de documentos, la consulta a libros y otras fuentes de información, la construcción de objetos, la propuesta sobre formas de acción, la propia acción sobre problemas y situaciones reales.

Es deseable que los niños combinen el trabajo empírico con la consulta teórica, pues no se trata de que "redescubran lo ya sabido", sino que lo utilicen en su exploración del mundo.

Tres tipos de actividades siempre presentes en un proyecto han de ser: la planificación flexible del propio trabajo, el seguimiento del mismo junto a la autoevaluación final, y la comunicación de resultados usando los medios disponibles y más apropiados para cada caso (informe escrito, cartelera, dramatización, periódico escolar, afiches, exposición...).

En la planificación del proyecto puede ser importante la consulta a libros de "cómo hacer": cómo hacer un cuestionario o cómo hacer la disección de un insecto o cómo hacer una veleta rústica. Nótese la diferencia entre hacer estas cosas "por hacerlas", como es usual en nuestras escuelas, y hacerlas porque son parte de nuestro proyecto y tienen en él una razón de ser.

Una fuente de ideas para proyectos de investigación que no hemos mencionado anteriormente son las propias conversaciones espontáneas de los niños, dirigidas o no al docente, pero que éste puede ir siguiendo para encontrar temas que se repitan y que parezcan tocar áreas importantes para niños y niñas (Lodi, 1973, 1980).

Como grandes pedagogos lo han dicho, la didáctica de intereses es superior a la didáctica de ocasiones. Corresponde al docente estar atento para discriminar el interés de la curiosidad ocasional. Y para canalizar el trabajo de niños y niñas hacia los intereses más fructíferos desde el punto de vista educativo, por las áreas del conocimiento que permite explorar, por la variedad de temas que encierren, por el alcance a que se encuentren dada la edad de los alumnos, por la importancia social que revistan, entre otros factores.

El origen de los proyectos en inquietudes sentidas de los pequeños aprendices hace difíciles las macro-investigaciones donde toda la clase (o, como quieren algunos, toda la escuela) se encuentre implicada. Sin descartar su ocurrencia eventual, no recomendamos mucho esta modalidad. Nos parece arduo lograr involucrar verdaderamente a tantos niños a la vez en el mismo proyecto, la práctica puede resultar forzada y además engorrosa, pesada de marcha y con más aparato que sustancia.

Tres grandes tipos de proyectos que el docente puede proponer

Aunque los mejores proyectos son aquéllos propuestos por los propios niños, no descartamos que el docente planteé también algunas posibilidades, para enriquecer la temática explorada o para dar dinamismo a un proceso de aula algo estancado. En estos casos nos parece más conveniente no la imposición de un solo proyecto a toda la clase, sino la invitación a escoger, individualmente o por equipo, de un grupo de proyectos posibles. Para ello puede ser buena idea disponer de un fichero de proyectos, organizado por áreas temáticas o de otra manera que se estime conveniente. Los proyectos de este fichero pueden surgir de la inventiva del docente, de investigaciones realizadas por los niños de cursos anteriores y de la consulta a libros divulgativos y

didácticos, donde con frecuencia se encuentran ideas para indagaciones infantiles.

Para el área de las ciencias naturales, aunque seguramente resulta aplicable también a las ciencias sociales, nos ha parecido útil distinguir entre tres grandes tipos de proyectos de investigación: científicos, tecnológicos y de investigación "ciudadana".

En los proyectos científicos los estudiantes buscan producir nuevos conocimientos, para ellos al menos, apoyándose en las teorías que ya poseen y/o en las que están aprendiendo. Podría ser: experimentar con factores que afectan a las sombras de diversos objetos sobre una pared, estudiar la vida de un ave o de un mamífero durante un cierto lapso, cultivar plantas en diversos tipos de suelos y contrastar resultados con hipótesis previas.

En los proyectos tecnológicos los estudiantes persiguen elaborar un producto o diseñar un proceso, con basamento teórico. Serían ejemplos de este tipo de proyectos: construir un juguete, un adorno o un aparato útil que contenga varias máquinas simples previamente estudiadas; hacer pan, investigando los pasos a seguir y la explicación científica del proceso; diseñar las normas para un concurso de cuentos entre los alumnos del plantel.

Por su parte, en los proyectos de investigación "ciudadana" el énfasis está en no producir nuevos conocimientos o nuevos procesos y productos, sino en clarificar problemas sociales, proponer soluciones y, de ser posible, ponerlas en práctica. Los problemas pueden ir desde los muy locales hasta los que tienen proyección nacional o internacional, dependiendo de la edad de los estudiantes y de otras circunstancias. Siempre es importante que el asunto tenga incidencia sobre los alumnos. Algunos temas que se podrían investigar con proyectos de este tipo: el mantenimiento de la escuela, la propaganda y la publicidad en la televisión, el uso de la energía en la comunidad, el comportamiento de los peatones en la avenida cercana al plantel, y tantos otros.

Cada uno de estos tipos de proyectos exige del aprendiz el desarrollo de diferentes clases de conocimientos y de habilidades, aunque tengan en común el ser todas actividades investigativas.

En los proyectos científicos hay que "interrogar a la naturaleza" para saber más sobre ella. Implica tomar conciencia de y sistematizar teorías que se poseen, confrontarlas con otras, diseñar total o parcialmente trabajos empíricos, llevarlos a la práctica y analizar sus resultados, usando de nuevo el bagaje teórico ahora enriquecido. Procesos de este tipo, correctamente llevados, permiten ir consolidando teorías cada vez más coherentes, organizadas y complejas, y que o bien coinciden crecientemente con lo aceptado por los expertos o bien lo trascienden (esto último podrá darse, sobre todo, en estudiantes de niveles superiores). A la vez, estas investigaciones enseñan a través de la práctica (de

modo, por supuesto, aproximado) sobre cómo trabajan los verdaderos científicos, conocimiento útil como cultura general de toda persona, y como base y estímulo de vocaciones en el área.

Nuestra propuesta se diferencia en varios puntos importantes de la de "enseñanza por procesos de la ciencia", tan en boga en los años sesenta y aún hoy con fuerza en nuestro mundo académico. En primer lugar, nuestra concepción del trabajo científico no es empiricista, sino que destaca el papel seminal que la teoría tiene en él. Reconocemos, además, la existencia de concepciones previas a la enseñanza, que el niño ha desarrollado a partir de sus experiencias con objetos y fenómenos y/o de sus relaciones en el medio social, concepciones que hay que tomar en cuenta y las cuales pueden oponerse a las científicas "oficiales" y pueden resultar difíciles de cambiar (Lovell, 1984; Driver, Guesne y Tiberghien, 1987; Hierrozuelo y Montero, 1988; Osborne y Freyberg, 1989; Pozo y otros, 1991; Pozo y otros, 1992). En tercer término, no consideramos que el niño deba necesariamente "redescubrir" o, para decirlo con mayor propiedad, "reproducir" grandes conceptos y teorías ya establecidos. Pues, en general, se trata de una tarea imposible, dada la complejidad de los mismos. El "redescubrimiento guiado" puede volverse así un artificial juego de adivinación, donde el niño debe seguir las claves dadas por la escuela sin involucrarse verdaderamente en el proceso. La utilización de la ciencia en la comprensión de lo que nos rodea es opción más fructífera que el "redescubrimiento" de nociones fundamentales. Finalmente, no creemos en un método científico único, aplicable incluso a problemas de otros ámbitos. Diversas ciencias, aun entre las naturales, trabajan con métodos más o menos diferentes. Y en la resolución de problemas no científicos hacen falta nuevos procedimientos y habilidades. Como consecuencia de lo anterior, no estimamos que los proyectos estrictamente científicos agoten las posibilidades investigativas en la clase de ciencias, sino pensamos que hacen falta también proyectos de otros tipos, como los tecnológicos y los ciudadanos.

En los proyectos tecnológicos la finalidad es crear productos o procesos nuevos y no interesa tanto saber cómo elaborar algo pertinente y efectivo para una necesidad práctica. Claro que hay teoría también detrás de la investigación tecnológica, pero lo central en este caso es que lo producido funcione. Se requiere desarrollar una ingeniosidad particular en el dominio de materiales e instrumentos y en la implementación y concatenación de acciones. Es necesario diseñar o esbozar lo que se va a hacer antes de entrar en acción, y aprender de aciertos y errores para futuras elaboraciones. La tecnología, lamentablemente ausente de nuestras clases de ciencias, es un área del quehacer humano de enorme incidencia en la vida de todos, que importa por tanto conocer, y aun más conocer "desde adentro". Resulta también un buen puente para llegar a interesarse por diversas nociones científicas.

cas, además del valor y atractivo intrínsecos que los niños pueden apreciar. Habilidades y destrezas poco explotadas hoy en la escuela podrían desarrollarse gracias a proyectos de este tipo.

Lo que hemos llamado proyectos de investigación ciudadana buscan preparar a los niños como ciudadanos críticos y participativos, que sepan usar los conocimientos científicos y tecnológicos para insertarse mejor en la sociedad (el "estar inserto" frente al "estar inmerso" de que habla Freire, 1973). Exigen reconocer y precisar problemas sociales que nos afectan, proponer acciones de solución o mejoramiento y, en lo posible, llevarlas a cabo. En este tipo de investigaciones, lo más importante es actuar críticamente o, al menos, prepararse para ello. Implican habilidades como recopilar y analizar información de diversa índole a partir de diferentes fuentes; diseñar estrategias de cambio; anticipar obstáculos (naturales, económicos, políticos...) y tratar de neutralizarlos; establecer prioridades; clarificar valores; asumir y defender posiciones; llegar a acuerdos entre posiciones diferentes; reconocer estrategias no viables y reconducirlas o desecharlas. La investigación "ciudadana" es interdisciplinaria o, mejor, transdisciplinaria, pues implica además de las nociones de diversas disciplinas, saberes prácticos de acción social y también cuestiones de valor (Hurd, 1970, 1971, 1982; Lewis y Kelly, 1987).

Muchos proyectos podrán tener facetas de más de uno de estos tipos puros que hemos caracterizado, pero la clasificación nos parece útil para iluminar y precisar posibilidades didácticas. También los proyectos propuestos por los propios niños pertenecerán en mayor o menor medida a uno u otro de los tipos descritos. El docente puede ayudar a los niños a perfilar un proyecto más hacia lo científico, lo tecnológico o lo ciudadano, según circunstancias, intereses y recursos.

Algunos ejemplos pueden contribuir a la más clara comprensión del planteamiento didáctico que estamos desarrollando. Los incluimos no como modelos sino como ideas a discutir, adaptar, mejorar... Las propuestas aquí consignadas forman parte de un texto sobre enseñanza de las ciencias actualmente en preparación.

Proyecto "El joven meteorólogo" (Científico)

A lo largo de los siglos los meteorólogos aficionados han contribuido con valiosos datos al mejor conocimiento del tiempo atmosférico. Hoy en día, todavía pueden prestar útiles servicios, sobre todo cuando describen fenómenos poco comunes o cuando aportan información sobre áreas escasamente conocidas. Por otra parte, el estudio del tiempo ofrece al interesado muchos conocimientos y muchas satisfacciones. Ustedes pueden convertirse en un pequeño equipo de meteorólogos aficionados, al menos durante unos cuantos meses.

Algunos ejemplos de propuestas para proyectos

Lo que se necesita, para empezar, es estar dispuesto a observar con cuidado y a anotar lo que se observa.

Con un horizonte despejado es posible ver nubes hasta a 240 kilómetros de distancia. El aspecto del cielo indica el tiempo atmosférico actual y orienta sobre el venidero. Las distintas formas de las nubes proporcionan guías visuales de los procesos que están ocurriendo en la atmósfera y de sus probables consecuencias. Traten de obtener más información sobre los tipos de nubes en libros dedicados a la meteorología. Otros posibles fenómenos a observar y registrar: arco iris, espejismos, coronas, halos, granizadas, rocío, lloviznas, lluvias, tormentas con rayos... De algunos de ellos se pueden hacer fotografías o dibujos.

Algunos acontecimientos en la naturaleza están vinculados al tiempo y puede ser interesante su registro: caída de hojas, floración de determinadas plantas, migración de aves, comportamiento de insectos.

Es posible realizar estimaciones cualitativas de magnitudes como la temperatura o la velocidad del viento, usando escalas sencillas, pero su trabajo se enriquecerá si cuentan con algunos instrumentos básicos de medida. Será importante tener un termómetro, una veleta, un barómetro y un pluviómetro. Es mejor que el termómetro y el barómetro sean comerciales, pero los otros instrumentos los pueden fabricar ustedes mismos, a partir de materiales sencillos. También es posible construir un higrómetro (para medir la humedad de la atmósfera) y un anemómetro (para determinar la velocidad del viento). En libros divulgativos sobre meteorología y sobre ciencias naturales en general, se consiguen indicaciones para la construcción de estos instrumentos caseros.

Traten de realizar observaciones diarias. Es importante que las hagan siempre a la misma hora.

¿Encontraron regularidades? ¿Aprendieron cosas nuevas? ¿Cómo cambió el tiempo a lo largo de los meses de estudio? ¿Se atrevieron a hacer algunas predicciones?

¡La atmósfera es un gran laboratorio, gratuito y abierto a todos!

(Se anexan indicaciones para realizar estimaciones cualitativas de temperatura y velocidad del viento, así como para construir una rosa de los vientos).

Proyecto "¿Cómo se hace una casa?" (Tecnológico)

Si visitan una vivienda en construcción podrán conocer mejor cómo se hace una casa. ¿Qué hacen los trabajadores? ¿Qué materiales utilizan? ¿Qué máquinas y herramientas emplean?

De regreso en clase, ¿pueden construir una "casa" entre un grupo de compañeros? Ustedes eligen el tamaño y los materiales.

Proyecto "¿Cómo está nuestra escuela?" (Ciudadano)

Uno o varios equipos del salón de clases (según el tamaño del plantel) pueden organizarse para investigar las condiciones en que se encuentra el ambiente escolar: aulas, baños, jardines, canchas, cantina... y para observar el trato que alumnos y docentes le dan a su escuela.

Observen cada lugar de la escuela con cuidado, fijándose en los detalles, examinando rincones, muebles, equipos... Anoten sus observaciones. Estudien el comportamiento de la gente sin que ellos se den cuenta de que los están mirando, Pueden hacerlo por algunos minutos, dos o tres veces al día, durante varios días. Anoten. ¿Pueden tomar fotografías o hacer dibujos de situaciones problemáticas? ¿Y de situaciones muy positivas?

Analicen sus resultados. ¿Qué problemas encontraron? ¿Qué puede hacerse para solucionarlos? ¿Quiénes deberían ser responsables de ello? ¿Qué aspectos positivos encontraron? ¿Quién es responsable de ellos?

Traten de hacer una cartelera llamativa con un resumen de su investigación. Móntenla en un sitio donde pueda ser vista por toda la escuela.

Sugerimos que conversen con los directivos del plantel y con el Centro de Estudiantes (si lo hay) acerca de los problemas encontrados y de su posible solución. Quizás puedan pedir un derecho de palabra en una próxima reunión de los docentes. Informen a la clase sobre estas gestiones.

En caso de que se realice alguna mejora, es bueno que un equipo de la clase siga el proceso.

Hemos intentado que aun estos proyectos propuestos al niño "desde afuera" no sean guías estrechas paso a paso, sino invitaciones que orienten y sugieran sin marcar un camino insoslayable.

Son trabajos escolares más sencillos y de menor duración que los anteriores (de una hora a quince minutos o incluso menos). Resultan más guiados, pero no por ello dejan de dar algún margen de decisión al aprendiz. Lo conducen a realizar ciertas experiencias, a lograr determinadas observaciones, a recoger datos concretos, todos materia prima para su posterior reflexión. También pueden exigirle predicciones, proposición de modelos, emisión de opiniones, realización de dramatizaciones...

Las llamamos "fértils" porque creemos que, dentro de sus límites, ayudan al logro de aprendizajes significativos y pueden ser fuente de interrogantes que lleven a nuevas acciones de estudio. No son "calles ciegas" como las guías de laboratorio paso a paso o las actividades estructuradas al final de capítulo de muchos textos de hoy.

Actividades cortas
y fáciles

Las actividades fértiles son una manera útil y decorosa de cumplir con temas de los programas oficiales que no da tiempo de abordar mediante proyectos (o que no han recibido el interés de los niños para ello). Son, además, una estrategia que permite nuevas "ventanas al mundo" para los niños: la exploración inicial y rápida de fenómenos y situaciones que más adelante podrán estudiarse con mayor detenimiento.

Algunos ejemplos propuestos por nosotros:

— Calienten tres vasos de agua hasta 50° C. Luego, traten de enfriarlos siguiendo un procedimiento distinto en cada caso. ¿Con cuál procedimiento fue más rápido el enfriamiento?

— Su maestra o maestro les entregará una mezcla de tres materiales sólidos. Ustedes tienen que separarlos. Usen los implementos que se les ocurran.

— Traigan a clase una máquina simple o una máquina formada por varias máquinas simples y expliquen cómo funciona. Busquen máquinas en la cocina, en el gabinete del baño, en su cuarto, en la caja de herramientas, en el maletero del carro...

— Entrevisten a una señora embarazada o que hace poco haya tenido un niño. Piensen en lo que quieren preguntar antes de realizar la entrevista. Informen, sobre lo que averiguaron, a sus compañeros. Acuérdense de anotar o de grabar lo que les diga la señora, para que no se les olvide.

— Entre todos, traigan radiografías al salón de clases. Ubiquen los huesos que se ven en ellas. Traten de montar un "cuerpo humano" con las radiografías disponibles. Péguenlas en la pared.

— Un cuento de pasajeros.

Estos eran una madre, su hija y su hijo. Los tres eran malos pasajeros, poniéndose en peligro y molestando a otros. Individualmente, escriban un cuento sobre uno de sus viajes en autobús. Traten de que pasen bastantes cosas. ¡Pero logren un final feliz! Intercambien su cuento con el de un compañero. ¿Cuáles son las faltas a las normas del tránsito cometidas por los personajes en el cuento de su compañero?

Reúnanse en equipos de cuatro estudiantes. Escojan el mejor cuento entre los que tengan (no participen en el equipo donde esté su cuento). En pliegos de papel, copien el cuento escogido por ustedes, en letras grandes. Añadan ilustraciones. Pinten con témpera, creyón... Incluyan un recuadro donde indique cuáles fueron las acciones negativas de los personajes del cuento. Expongan sus trabajos.

(Tanto en el caso de los proyectos como en el caso de las actividades fértiles, hemos incluido ejemplos desde tercero hasta séptimo grados).

Fichas autocorrectivas

Nótese cómo tratamos de proponer actividades de manera que no se realicen mecánicamente, sino en forma reflexiva, por las interrogantes que plantean, por el espacio para la toma de decisiones que permiten y por la comunicación que exigen.

Seguramente será conveniente realizar más de una actividad por tema, para explorarlo desde varias facetas. En ocasiones, diferentes equipos pueden desarrollar actividades diferentes. La consulta a libros y a otras fuentes de información debe entremezclarse con la realización de actividades fértiles como, asimismo, las discusiones en el equipo y en el grupo clase completo. Pueden darse provechosas secuencias actividad — discusión — consulta — nueva actividad — nueva discusión — nueva consulta...

Es importante que el docente vaya construyendo su fichero de actividades fértiles, a partir de lo que encuentre en libros, de lo que se le ocurra y de lo que los niños propongan.

Tomamos esta idea del pedagogo francés Célestin Freinet (1975).

Sobre la base de las ideas expuestas por Freinet (1975), planteamos que la mayor parte del tiempo los niños estén involucrados en actividades amplias y significativas para ellos: proyectos, experiencias estimuladoras, actividades fértiles... Pero los mismos niños en el transcurso de su actividad, o también el docente, sentirán de vez en cuando la necesidad de reforzar el dominio de ciertos conocimientos y destrezas básicos, en los cuales se perciban deficiencias. Es entonces cuando las fichas autocorrectivas pueden ser de gran utilidad, ya que permiten a cada niño ir a su ritmo en la superación de fallas y lagunas, y avanzar hacia el logro de conocimientos y destrezas.

Las fichas que primero vienen a la mente son las de Lengua y Matemática: para mejorar ortografía, para aprender a resumir un texto o a encontrar sus ideas principales, para practicar aritmética, para saber mejor cómo leer un problema matemático... Pero no dejan de ser posibles en otras áreas, o con contenido general: fichas para aprender a clasificar mejor, fichas para practicar graficación, para construir tablas, para analizar...

El carácter autocorrectivo de este material (respuestas en otra ficha o en el reverso de la primera) permite el trabajo independiente del niño y su propio control de la marcha del proceso, a la vez que libera al maestro de una tarea imposible de realizar bien en clases numerosas como las de nuestros países.

Estas fichas no deben demandar la mera ejecución mecánica y repetida de fríos ejercicios (del tipo " $352 + 488 = \underline{\quad}$ "). Se deben privilegiar aquéllas que plantean pequeños problemas o retos, preguntas matizadas con cierto ingenio y sentido del humor.

Más allá de la clase de ciencias

Los cuatro grandes tipos de actividades descritos han sido pensados, sobre todo, a partir del área de las ciencias naturales, las que se adaptan muy bien también a las ciencias sociales. Otras áreas exigen clases de actividades no planteadas aquí, aunque quizás asimilables a las ya señaladas. Por ejemplo, en Educación Estética, los proyectos de investigación podrían tener dos vertientes: la de análisis crítico y la de creación artística. Asimismo en el área de la lengua materna, entre las actividades fértiles se contarían la discusión de lecturas, la completación de historias, la dramatización de cuentos y otras. En Matemática, algunas actividades fértiles podrían ser: enunciar problemas reales de la clase en términos matemáticos (compra de materiales en forma cooperativa, ponderación de evaluaciones...), inventar problemas y enunciarlos, enfrentar problemas que tienen datos inútiles o insuficientes... (Ciari, 1981).

El texto libre, una técnica poderosísima de la escuela freinetiana, es una actividad del área de Castellano que se extiende en realidad a todas las áreas, como fuente de muchos posibles proyectos de investigación, como base para discusiones y como factor educativo en sí mismo. Igual, puede decirse de otras dos técnicas, vinculadas al texto libre: el periódico escolar y la correspondencia interescolar. (Freinet, 1975; Freinet, E., 1977; Ciari, 1977).

Una invitación al ensayo creador

Aspiramos a que nuestra propuesta, muy parcialmente observada en algunas escuelas, ayude a educadores e investigadores educacionales a desarrollar sus ensayos y reflexiones en la acción. Creemos que lo señalado constituye armazón flexible de actividades viables y, al mismo tiempo, fructíferas, armazón sobre la cual mucho se puede elaborar y mejorar. El esfuerzo debe dirigirse a idear, ensayar y evaluar experiencias estimulantes y ricas, que puedan irse engranando coherentemente a lo largo del año, de modo que nuestras aulas se alejen cada vez más de la copia y la repetición ciega, hacia la investigación y la interacción constructiva a favor de la formación de los niños.

Bibliografía

- ALFIERI y otros: Proposiciones para docentes de educación básica (II) - Lenguaje y Expresión. Cuadernos de Educación, N° 103-104. Caracas: Laboratorio Educativo. (1983).
- _____: Proposiciones para docentes de educación básica (III) - Didáctica. Cuadernos de Educación, N° 115. Caracas: Laboratorio Educativo. (1984a).
- _____: Proposiciones para docentes de educación básica (IV) - Aprendizaje. Cuadernos de Educación, N° 116. Caracas: Laboratorio Educativo. (1984b).
- _____: Proposiciones para docentes de educación básica (V) - La formación lógico-matemática. Cuadernos de Educación, N° 121. Caracas: Laboratorio Educativo. (1985a).
- _____: Proposiciones para docentes de educación básica (VI) - La formación física y científica. Cuadernos de Educación, N° 122. Caracas: Laboratorio Educativo. (1985b).
- AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D. y HANESIAN, H.: Educational Psychology. New York: Holt, Rinehart & Winston. (1978)
- BORNSTEIN, M. H., y LAMB, M. E. eds.: Developmental psychology: an advanced textbook. 2a. ed. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Assoc. (1988).
- BRONFENBRENNER, U.: La ecología del desarrollo humano. Barcelona, Buenos Aires, México D. F.: Paidós. (1987).
- BRUNER, J.: Acción, pensamiento y lenguaje. Compilación de J. L. Linaza. Madrid: Alianza. (1984).
- CARRETERO, M. y GARCIA MADRUGA, J. A. comps.: Lecturas de psicología del pensamiento. Madrid: Alianza. (1984).
- CARRETERO, M. PALACIOS, J. y MARCHESI, A., comps.: Psicología evolutiva, 3. Adolescencia, madurez y senectud. Madrid: Alianza. (1985).
- CIARI, B.: Modos de enseñar. Barcelona: Avance. (1977).
- _____: Nuevas técnicas didácticas. Barcelona: Reforma de la Escuela, 1981.
- CLAXTON, G.: Vivir y aprender. Madrid: Alianza. (1987)
- DRIVER, R., GUESNE, E. y TIBERGHIE, A.: Ideas científicas en la infancia y la adolescencia. Madrid: Morata / MEC. (1989).
- EDWARDS, D. y MERCER, N.: El conocimiento compartido. Barcelona, Buenos Aires, México D.F.: Paidós / MEC. (1988)
- FLAVELL, J. H.: La psicología evolutiva de Jean Piaget. Buenos Aires, Barcelona: Paidós. (1982).
- FREINET, C.: Técnicas Freinet de la Escuela Moderna. 6a. ed. México, D.F.: Siglo XXI. (1975).
- _____: Por una escuela del pueblo. Cuadernos de Educación, N° 49-50. Caracas: Laboratorio Educativo. (1977).
- _____: La educación moral y cívica. Biblioteca de la Escuela Moderna, N° 4, 3a. ed. Barcelona: Laia. (1979a).
- _____: La enseñanza de las ciencias. Biblioteca de la Escuela Moderna, N° 12. Barcelona: Laia. (1979b).
- _____: Las invariantes pedagógicas. Biblioteca de la Escuela Moderna, N° 2, 6a. ed. Barcelona: Laia. (1979c).
- FREINET, E.: Nacimiento de una pedagogía popular. Barcelona: Laia. (1977).
- FREIRE, P.: Pedagogía del oprimido. 10a. ed. Buenos Aires: Siglo XXI Argentina. (1973).
- GIMENO SACRISTAN, J. y PEREZ GOMEZ, A. I.: Comprender y transformar la enseñanza. Madrid: Morata. (1992).
- HICKMAN, F. M. y KAHLE, J. B., eds.: New directions in biology teaching. National Association of Biology Teachers, EE.UU. (1982).
- HIERREZUELO, J. y MONTERO, A.: La ciencia de los alumnos. Madrid, Barcelona: MEC / Laia. (1988).
- HURD, P. DeH.: Scientific enlightenment for an Age of science. The Science Teacher. 37(1). (1970).
- _____: Projections for the future in science teaching: the challenge of the 1970's. Mimeo. School of Education, Stanford University. Stanford, Cal., EE.UU. (1971).
- _____: Biology for life and living: perspectives for the 1980's. En Hickman y Kahle, op. cit., 1-9. (1982).
- LACUEVA, A.: Recursos para el aprendizaje y desescolarización en la escuela básica. Cuadernos de Educación, N° 132. Caracas: Laboratorio Educativo. (s.f.).
- _____: La escuela como apoyo y como guía del desarrollo. Revista de Pedagogía. XII(27), 55-83. (1991).
- _____: Por una didáctica a favor del niño. Caracas: Laboratorio Educativo. (1993).
- LERNER, R. M.: Concepts and theories of human development. 2a. ed. New York: Random House. (1986).
- LEWIS, J. L. y KELLY, P. J., eds.: Science and Technology Education and Future Human Needs. Colección "Science and Technology Education and Future Human Needs". Volumen 1. Oxford: Pergamon Press. (1987).
- LODI, M.: El país errado. Barcelona: Laia. (1973).
- _____: Empezar por el niño. Barcelona. Reforma de la Escuela. (1980).
- LOVELL, K.: Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños. 5a. ed. Madrid: Morata. (1984).
- LURIA, A. R., LEONTIEV, A. N., VYGOTSKY, L. S. y otros: Psicología y pedagogía. Madrid: Akal. (1973).
- MARCHESI, A., CARRETERO, M. y PALACIOS, J., comps.: Psicología evolutiva. 1. Teorías y métodos. Madrid: Alianza. (1985).

- MUGNY, G. y DOISE, W.: La construcción social de la inteligencia. México, D.F.: Trillas. (1983).
- MUNGY, G. y PEREZ, J. A., eds.: Psicología social del desarrollo cognitivo. Barcelona: Anthropos. (1988).
- NEWMAN, D., GRIFFIN, P. y COLE, M.: The construction zone: working for cognitive change in school. Cambridge, New York: Cambridge U. Press. (1989).
- OSBORNE, R. y FREYBERG, P.: Learning in science. 4a. reimp. (1a. ed. 1985). Auckland: Heinemann. (1989).
- PALACIOS, J., MARCHESI, A. y CARRETERO, M., comps.: Psicología evolutiva. 2. Desarrollo cognitivo y social del niño. Madrid: Alianza. (1985).
- PEREZ GOMEZ, A. y ALMARAZ, J.: Lecturas de aprendizaje y enseñanza. Madrid: Zero ZYX. (1981).
- PIAGET, J. e INHELDER, B.: Psicología del niño. 8a. ed. Madrid: Morata. (1978).
- POZO, J. I., PEREZ, M. del P., SANZ, A. y Limón, M.: Las ideas de los alumnos sobre la ciencia: del pensamiento formal a las "concepciones alternativas". Infancia y Aprendizaje. 57, 4-19. (1992).
- POZO, J. I., SANZ, A., GOMEZ CRESPO, M. A., y LIMON, M.: Las ideas de los alumnos sobre la ciencia: una interpretación desde la psicología cognitiva. Enseñanza de las Ciencias. 9(1), 83-94. (1991).
- RIVIERE, A.: La psicología de Vygotski: sobre la larga proyección de una corta biografía. Infancia y aprendizaje. 27/28, 7-86. (1984).
- ROGOFF, B. y LAVE, J., eds.: Everyday cognition. Cambridge, Mass., London: Harvard U. Press. (1984).
- ROGOFF, B.: Apprenticeship in thinking. Oxford, New York: Oxford U. Press. (1990).
- TONUCCI, F.: La investigación como alternativa a la enseñanza. Cuadernos de Educación, N° 43. Caracas: Laboratorio Educativo. (1977).
- VV. AA.: La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS. Antología. Moscú: Progreso. (1987).
- VYGOTSKI, L.: Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar. En Luria, Leontiev, Vygotski y otros, op. cit., 23-39. (1973).
- _____: El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica / Grijalbo. (1979).

MODELO PARA LA PRODUCCION Y EVALUACION FORMATIVA DE MEDIOS INSTRUCCIONALES, APLICADO AL VIDEO Y AL SOFTWARE

Elena Dorrego*

Diseño de la instrucción

En este trabajo se propone un modelo que comprende tres componentes: a) diseño de la instrucción, b) diseño del medio instruccional y c) diseño de la evaluación formativa del medio.

Se considera que la selección de los medios instruccionales requeridos en una situación de aprendizaje es una de las fases del diseño de instrucción y que, a su vez, la elaboración y evaluación del medio seleccionado implica la realización del diseño instruccional de ese medio.

Se define el diseño instruccional como un proceso sistemático mediante el cual se analizan las necesidades y metas de la enseñanza y a partir de ese análisis se seleccionan y desarrollan las actividades y recursos para alcanzar esas metas, así como los procedimientos para evaluar el aprendizaje en los alumnos y para revisar toda la instrucción.

El modelo de diseño instruccional que a continuación se presenta se fundamenta en la teoría instruccional de Robert Gagné (1979) y en el enfoque del procesamiento de la información. Este último, una versión de la psicología cognoscitiva, considera al individuo como un ser activo, responsable de la construcción de su conocimiento. En este sentido, la instrucción debe ser dirigida a desarrollar en el individuo estrategias que faciliten la selección, percepción, procesamiento y recuperación de la información.

El modelo (Ver Fig. 1, pág. 315 comprende las siguientes fases:

1. Determinación de la necesidad instruccional, en relación al diseño curricular con el cual se corresponde. Debe justificarse la existencia de un problema cuya solución sea de tipo instruccional; debe partirse de los fines y objetivos curriculares, para cuyo logro se requiere diseñar e implementar el proceso instruccional. Se determinan aquí los alcances de la instrucción: ¿se refiere a un curso?, ¿a una unidad?, ¿a una sesión?

* Universidad Central de Venezuela