

EL METODO DE PROYECTOS en la enseñanza de la Biología Marina

Edgar Suárez Bolaños

El presente es un resumen del trabajo de tesis realizado por el autor y presentado al Instituto de Matemática, Estadística y Ciencia de la Computación, de la Universidad Estadual de Campinas, Sao Paulo, Brasil.

Se refiere a una experiencia pedagógica en la que se emplea el método de proyectos en un curso introductorio de Biología Marina, ofrecido a un grupo de doce estudiantes de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

El Problema

La metodología tradicional de la enseñanza de las ciencias aún prevalece en la mayor parte de los centros educativos de nuestro país, y posiblemente en los demás países latinoamericanos, cualquiera que sea el nivel de enseñanza. Esa metodología, con signos más o menos renovadores, repite día a día los mismos errores fundamentales, lo que impide el aprendizaje real de las ciencias, y también obstaculiza seriamente la formación del estudiante.

Veamos a continuación algunas de esas fallas:

- Falta de una verdadera planificación del proceso enseñanza-aprendizaje, por parte del maestro o profesor.
- Excesiva o única preocupación del docente por enseñar contenidos, muchas veces inútiles para la vida del estudiante.
- Falta de atención, en el proceso, a los intereses y necesidades de los estudiantes.
- Ausencia de oportunidades y actividades que propicien el desarrollo de las habilidades e in-

clinaciones individuales del estudiante.

- Escasa o nula atención al desarrollo de la capacidad creadora del educando.
- Papel del profesor dirigente en todo el proceso.
- Lecciones rutinarias, casi siempre expositivas, cargadas de términos y descripciones que no estimulan la curiosidad del joven. Se presenta la ciencia como un conjunto de datos y no como un proceso de investigación y descubrimiento (Frota-Pessoa, 1976).
- Evaluación del trabajo del estudiante basada fundamentalmente en su capacidad para memorizar y repetir.

El método de Proyectos

Este método, empleado con éxito por muchos educadores, especialmente en Norte América, constituye una alternativa, acaso la más recomendable, para enseñar ciencias efectivamente a los niños, jóvenes y adultos. Se trata de un método abierto y flexible en el que se pretende, sobre todo, la adecuada formación científica del educando, su desarrollo como persona capaz de pensar y decidir por sí misma. Coloca al estudiante en una situación similar a la del investigador científico: su acción parte de la curiosidad y el interés por algún asunto o problema de la vida real; de ahí profundiza en el conocimiento de los hechos relacionados con el asunto y busca, racionalmente, una solución satisfactoria. La función del profesor consiste en guiar y motivar al estudiante durante todo el proceso, permitiendo que sea éste quien plantee y re-

- suelva los problemas, sean estos teóricos o prácticos.

Para Kilpatrick (en Planchard, 1975), un proyecto "es una actividad, previamente estudiada, cuya intención dominante es una finalidad real, que orienta los procedimientos y les asigna una motivación".

Frente a ideas o problemas nuevos, deseos de realizar un viaje, escribir un libro, o emprender un estudio, estamos ante posibles proyectos por ejecutar; como afirma Sainz (1958), "La vida es un constante proyecto".

Si como tal repetidamente se ha dicho, la educación debe principalmente preparar para la vida, siendo ésta un constante proyecto, o conjunto de proyectos, entonces la educación debería capacitar a las personas para realizar proyectos acertadamente. A nuestro juicio, los atributos principales de este método de enseñanza son, o deben ser los siguientes:

1. Todas las acciones de los estudiantes deben poseer intenciones bien claras a los ojos de ellos.

Concordamos con Dewey (1971), cuando afirma que no cree en el pensamiento completamente desinteresado. Si el pensamiento requiere de intención, más aún será necesario que la acción tenga una finalidad conocida y querida.

Para Frota-Pessoa (1974), en la aplicación de este método "La actividad es dirigida para una meta bien definida, a materializarse en algo concreto: la construcción de un aparato, un informe que analice íntimamente una situación, la solución de un problema real".

2. Los proyectos deben basarse en la experiencia y los intereses de los estudiantes.

Ha sido norma de la enseñanza tradicional de las ciencias, el no atender las diferencias individuales de los estudiantes: el profesor parte de programas señalados y fija los procedimientos de aprendizaje, como si todo el grupo fuera homogéneo en cuanto a intereses, habilidades, experiencias, etc.

Para Sainz (1958), el castigo o el premio en la enseñanza debe ser sustituido por el interés: "Interés por la cosa que incita al trabajo, lo cual es muy distinto que el interés por no ser castigado o por ser premiado".

3. Las actividades de un proyecto se desarrollan

en un ambiente natural. Se debe buscar que el estudiante trabaje en el ambiente natural donde ocurren los fenómenos relacionados con el proyecto. Se debe propiciar pues, el trabajo en la casa, la calle, la fábrica, el laboratorio, el campo, etc., es decir, ahí donde se encuentra el objeto de estudio. Hay que buscar entonces, no solo la inspiración de la naturaleza, sino el habituar al estudiante para que estime la realidad que lo circunda como fuente inagotable de información y reflexión.

4. La selección de proyectos parte de problemas concretos, aquellos que los estudiantes son capaces de plantear y resolver.

Tal como lo estima Kilpatrick (1975), el proyecto debe tener una naturaleza problemática que produzca intensa perplejidad y acentúe el principio de la motivación o finalidad.

Para estimular la capacidad de raciocinio en los estudiantes, nada mejor que enfrentarlos a problemas de la vida real y motivarlos para que ellos mismos busquen su solución.

Mientras que en la enseñanza tradicional de las ciencias se explican primero los principios y luego se plantean los problemas, el método de proyectos parte del planteamiento de problemas concretos, y se prepara al estudiante para que en la búsqueda de soluciones, pueda encontrar también los principios.

5. Predomina la actividad del educando durante todo el proceso.

"El aprendizaje real, en verdad, el saber verdaderamente incorporado al joven y, por ende, capaz de influir o transformar su conducta, es una conquista personal esto es autoactividad, autoformación" (Larroyo, 1959). Sin caer en el simple practicismo, se debe procurar que el estudiante permanezca activo y motivado, colectando, observando, manipulando, construyendo, etc., su material de estudio.

6. El profesor o el maestro actúa como guía u orientador de las acciones de los estudiantes.

Según Rogers (en Legrand, 1973) es más positivo y formativo el reducir a un mínimo la intervención directa de quien enseña, que dirigirlo constantemente.

Cuando el individuo se siente libre para actuar, selecciona aquellas actividades de mayor atractivo y significado para él, por tanto, mantiene el interés constante por lo que hace, y al mismo tiempo, descubre y desarrolla sus potencialidades vocacionales.

El profesor deberá propiciar un clima de trabajo tal, de manera que sean los estudiantes quienes piensen y razonen, formulen, discutan y delimiten problemas, sugieran hipótesis y experiencias comprobatorias y quienes, por fin, extraigan sus propias conclusiones.

La pericia del profesor se detectará por su capacidad para propiciar ese clima con una intervención sutil y motivadora. "Las mejores condiciones para el aprendizaje se presentan cuando el profesor y los alumnos cooperan con la misma intención y cuando la colaboración y el esfuerzo son juzgados por la manera en que apareció, en la vida colectiva, en vez de serlo por la influencia de cualquier palabra de autoridad externa" (Killpatrick, 1975).

7. Los proyectos, por naturaleza, son actividades globalizantes.

Los estudiantes que inician la realización de un proyecto se encontrarán frente a una gama diversa de asuntos y problemas que de ninguna manera se circunscriben a una sola disciplina. El aprendizaje, por ello, tiende a ser globalizante. Ocurre como en la vida real de las personas: cada vez que un hombre, sea éste un médico, un carpintero, un científico, etc., se dispone a resolver un determinado problema tiene que enfrentar dificultades de variada índole, que por supuesto, salen de su especialidad. . . ." El entrenamiento del pensamiento reflexivo tiene que ser hecho globalmente. El profesor debe confrontar a los alumnos con situaciones que permitan el desarrollo del pensamiento reflexivo en todas sus fases sin intentar aislarlas artificialmente". (Frota-Pessoa, 1976).

Esta característica del método de proyectos, permite, como ningún otro método de enseñanza, preparar al estudiante para la vida.

8. El estudiante se prepara para la vida en sociedad porque trabaja en grupos.

La organización del trabajo por medio de grupos de estudiantes, contribuye a la formación de actitudes sociales positivas, tales como el respeto a la opinión ajena, el espíritu de cooperación, etc.

No basta con lograr que el estudiante resuelva los problemas por sí mismo; es preciso que se atienda y se estimule el desarrollo de las potencialidades humanas que tienen significado y valor en la vida social. No hay que olvidar

que el hombre vive en una sociedad en la que sus actividades son siempre controladas y apreciadas por el resto de sus componentes.

Las tres fases de todo proyecto

Creemos que el profesor interesado en trabajar con el método de proyectos, debe pensar, en primer lugar, en posibles proyectos dentro de su especialidad, como si él mismo los tuviera que realizar. De este modo el profesor se prepara para constituirse en el guía eficaz del trabajo de los estudiantes. Algunas de las consideraciones que él debe tener en cuenta en esta primera etapa de *planeamiento* son:

- ¿Qué proyecto realizar?
- ¿Cuál puede ser la meta por alcanzar?
- ¿Cuáles pueden ser otros objetivos que se pueden alcanzar?
- ¿Con qué recursos materiales y humanos se cuenta?
- ¿De cuánto tiempo se dispone?
- ¿Es factible la realización del proyecto?
- ¿Podrá interesar a los estudiantes?
- ¿De qué modo se debería organizar el trabajo?
- ¿Cómo evaluar el proyecto?

Es importante insistir en la necesidad de la preparación previa del profesor, puesto que de no contar con ella, éste se encontraría en la misma situación que los estudiantes y tendería a cometer las mismas fallas que ellos, hasta llegar a perder su autoridad. Lo anterior no significa, de modo alguno, que el profesor deba planear con los estudiantes el proyecto en todos sus detalles; al contrario, ellos deben sentir que el proyecto les pertenece, que el asunto les interesa, que las vías para llegar a la meta no son fijas, sino más bien sujetas a cambios, según el curso de los acontecimientos. Un excesivo planeamiento mataría desde el principio la motivación del estudiante, perdiéndose así lo más importante del método.

Ejecución. Esta fase ocupa la mayor parte del tiempo disponible en el curso. El grupo-profesor y alumnos-emprenden las distintas actividades: visitas, entrevistas, excursiones, colecciones, experimentos, etc., todas ellas orientadas siempre a la consecución de la meta señalada.

El trabajo puede ser subdividido en grupos pequeños de 3 ó 4 estudiantes. Conviene realizar sesiones periódicas con la totalidad del grupo, con el propósito de evaluar y discutir los logros y dificultades encontradas por cada sub-grupo. El profesor

debe propiciar al máximo la participación de todos los estudiantes, y en cambio, cuidarse de no imponer criterios, normas o deberes y mucho menos caer en las tácticas tradicionales de amenazar con exámenes o calificaciones bajas.

Sin embargo, cuando el profesor advierta fallas de procedimiento en los estudiantes o aparente entrambamiento en sus intenciones por resolver los problemas encontrados, es recomendable la participación sugestiva de él, de modo que sean los estudiantes quienes caigan en la cuenta de sus errores y vislumbren las soluciones.

Evaluación. Para lograr una evaluación del proyecto realizado, el profesor puede conducir al grupo a una confrontación final entre la meta, los objetivos propuestos inicialmente y los logros; entre las dificultades, fracasos o errores y los aciertos o éxitos.

La evaluación del trabajo del estudiante debería basarse principalmente, en el grado de su participación y esfuerzo mostrados para alcanzar los objetivos del proyecto y también los personales.

LA EXPERIENCIA REALIZADA

Siendo consecuente con la afirmación anterior, en el sentido de la necesidad que tiene el profesor de prepararse adecuadamente para trabajar con esta metodología, el autor planificó los tres siguientes proyectos:

1. Estudio de la comunidad biótica en un manglar de Costa Rica.
2. Cómo mantener estable un acuario de agua salada.
3. Fecundación y desarrollo larval de mitílidos.

Cada uno de estos proyectos incluye una justificación, varios objetivos, algunas informaciones básicas para su realización y una lista de publicaciones de referencia.

Una vez superada esta etapa, el autor se propuso ofrecer el curso: "Introducción a la Biología Marina" a un grupo de doce estudiantes universitarios. Fue así como se plantearon algunas cuestiones previas al trabajo directo con los estudiantes, como las siguientes:

- ¿Cómo conocer las características de los estudiantes?
- ¿Cuáles contenidos deberían ofrecerse?
- ¿Cómo organizar el trabajo?
- ¿Cuáles son los recursos disponibles?
- ¿Cómo evaluar el trabajo de los estudiantes?

Para conocer las características de los estudiantes el profesor elaboró un cuestionario que ellos llenaron en las primeras lecciones. En este cuestionario cada participante debía ofrecer sus datos personales, así como formular, al menos, tres objetivos que él procuraría alcanzar durante el curso.

En relación con los contenidos, el profesor propuso estudiar algunos capítulos de un libro de texto (Mc Connaughey, 1974), sin embargo, durante la comunicación con los estudiantes, esta idea fue cambiada; se decidió que se realizaran lecturas y comentarios de artículos relacionados con el proyecto seleccionado.

Después de que el profesor aclaró las dudas respecto a la naturaleza del trabajo por emprender, se planteó la cuestión: ¿Cuál proyecto realizar? Se promovió entonces una interesante discusión en la que se señalaron varias posibilidades; finalmente se decidió "hacer un estudio en un manglar de Costa Rica", puesto que este proyecto resultaba de mucho interés para todos, era factible de llevar a cabo, no solo por el bajo costo de los materiales requeridos, sino por la elasticidad respecto al tiempo disponible. Inmediatamente después se señaló la meta del proyecto: elaborar un informe escrito con los resultados y conclusiones del trabajo. Otros objetivos fueron:

- Fotografiar diferentes aspectos o detalles del manglar.
- Estudiar y coleccionar especímenes de moluscos, crustáceos y árboles del manglar.
- Realizar mediciones de la distribución y abundancia de esos organismos.

Después se decidió lo relativo al lugar de estudio, a los materiales mínimos necesarios, a la frecuencia de las giras y otros. Se formaron tres grupos pequeños de estudiantes: uno estudiaría los moluscos, otros los crustáceos y otro los árboles del manglar. Finalmente, por tratarse de un curso regular, el profesor debía ofrecer una calificación a cada estudiante; entonces propuso una serie de indicadores (como asistencia a clases y a excursiones, grado de participación, calidad de los informes, etc.), con su respectivo valor porcentual. Los estudiantes aceptaron, con algunas modificaciones, esta forma "nueva" de evaluar su trabajo.

Después vino la ejecución del proyecto. Se realizaron varias excursiones al manglar de Mata de Limón, Puntarenas, Costa Rica, en las que poco a

poco, se delimitaban mejor las actividades y también se abrían nuevas posibilidades de estudio. El material colectado se estudiaba con mayor detalle en las horas de laboratorio y se intentaba clasificarlo usando claves conocidas. Las horas de teoría se ocuparon en discusiones sobre lecturas de artículos publicados sobre distintos aspectos de los manglares; en cada oportunidad uno o más estudiantes exponían ante el grupo un artículo específico.

Al finalizar esta fase del trabajo, cada subgrupo presentó en forma oral y escrita los resultados y conclusiones.

Los informes escritos presentados por ellos, permitieron al profesor confeccionar un informe integral, el cual ofreció, entre otras cosas, los siguientes datos:

1. Una lista de los árboles más comunes encontrados en el manglar y una breve descripción de sus características.
2. Un cuadro que señala la densidad de los árboles en el manglar.
3. Una lista de los cangrejos encontrados, con un apunte de algunas observaciones sobre sus características morfológicas y de comportamiento.
4. Una lista de especies de moluscos encontrados, con su densidad específica.

Una vez concluido este trabajo, el grupo procedió a evaluar el proyecto. Confrontando la meta y otros propósitos formulados con los logros, el balance resultó bastante favorable: a pesar de algunas dificultades encontradas (como limitación del tiempo disponible de los estudiantes, dificultad del trabajo mismo en el manglar, etc.) tanto la meta como los otros objetivos fueron plenamente alcanzados.

Además, a raíz de ciertos hallazgos interesantes desde el punto de vista científico, se plantearon nuevas cuestiones no conocidas anteriormente, susceptibles de investigaciones posteriores.

CONCLUSIONES

Esta experiencia pedagógica ha proporcionado numerosas ganancias tanto al profesor como a los estudiantes. El primero, ha corroborado en la práctica, que la aplicación del método de proyectos en la enseñanza de las ciencias ofrece, en efecto, múltiples ventajas para la formación del educando. Ciertamente el profesor ha encontrado falta de entrenamiento en los estudiantes para pensar y decidir por ellos mismos, para plantear problemas concretos y procurar su solución, para observar cuidadosamente, para tomar anotaciones y preparar informes. Todas estas fallas encontradas demuestran: por una parte, la poca atención que el sistema tradicional de enseñanza de las ciencias ofrece al estudiante para que las supere y, por otra, la necesidad de emplear métodos que, como el de proyectos, realmente atiendan y solucionen, al menos en parte, esas deficiencias.

El profesor, además, ha enriquecido no solo su acervo de conocimientos referentes a su especialidad, sino también en cuanto a las posibilidades pedagógicas del método empleado.

Cuando un docente realiza este tipo de trabajo puede llegar a pensar que los resultados parecen pobres, si se limita solo a ver los logros concretos del proyecto realizado. Sin embargo, hay un conjunto de resultados no detectables fácilmente, pero que implícitamente se obtienen en la formación del educando y que, a corto plazo, dará los frutos deseados en su conducta.

Las muestras más palpables de los beneficios directos del método de proyectos, son ofrecidas por el comportamiento de los estudiantes que lo han vivido. El interés y el entusiasmo mostrado por ellos durante toda la experiencia, el cumplimiento de tareas, algunas veces sin la presencia del profesor, el grado de participación efectiva, así como su deseo expresado reiteradamente de participar en otros cursos con esta metodología, son algunas de esas manifestaciones positivas.

BIBLIOGRAFIA

- DEWEY, J. 1971. *Democracia y Educación*. Trad. Lorenzo Luzuriaga. 7a. ed. Buenos Aires. Losada. 328 pp.
- FROTA-PESSOA, O. 1974. *Confluencia do treinamento no método científico com o envolvimento de aluno nas aplicoes da Biología*. En: "Aportes a la Enseñanza de la Biología". Washington, D.C. Unión Panamericana p.5-42.
- _____ 1976. *Principios básicos para la enseñanza de la Biología*. 2a. ed. Washington, D.C. Unión Panamericana. IX + 128 pp.
- KILPATRICK, W. 1975. *Educacao para uma civilizacao em mudanca*. Trad, Noemy S. Rudolfer. 13a. ed. Sao Paulo, Melhoramentos. 92 pp.
- LARROYO, F. 1959. *Pedagogía de la enseñanza superior*. Universidad Autónoma de México, 366 pp.
- LEGRAND, P. 1973. *Introducción a la Educación permanente*. Trad. Pedro Vilandua. Barcelona, Labor. 235 pp.
- McCONNAUGHEY, B.H. 1974. *Introducción a la Biología Marina*. Trad. María del Carmen Bautista Parejo. Zaragoza, Acribia. X + 455 pp.
- PLANCHARD, E. 1975. *La pedagogía contemporánea*. Trad. Víctor García Hoz. 6a. ed. Madrid, Ediciones Rialp. 570 pp.
- SAINZ, F. 1958. *El método de proyectos*. 4 a. ed. Buenos Aires, Losada, 115 pp.