

## PROCESOS INTELECTUALES: PROPUESTA DE CLASIFICACION PARA TRES MODALIDADES DE PROYECTOS CIENTIFICOS

*María Eugenia Venegas R.  
Silva María Viquez R.*

### Introducción

La importancia que se ha venido otorgando a la participación de la juventud costarricense en actividades científicas escolares, justifica la necesidad de replantear el proceso educativo que se genera en ellas, desde la perspectiva de la escuela, del docente y del estudiante.

Interesa destacar en este trabajo, una propuesta de clasificación de los procesos intelectuales de dominio en tres categorías de proyectos de investigación, tomando en cuenta la importancia de la ciencia y sus implicaciones en la formación de los individuos, los aspectos teóricos que deben sustentar el componente metodológico específico para la elaboración de proyectos científicos de estudiantes y ofrecer algunas reflexiones acerca de la necesidad de incorporar esas actividades a los programas de ciencias vigentes en las escuelas y colegios de Costa Rica.

### Los proyectos de investigación en el marco de la enseñanza de las ciencias

En países como el nuestro, la formación científica de las personas y el desarrollo científico de la nación son temas de actualidad, sobre los cuales se cifran esperanzas para promover la producción y el fortalecimiento económico del país (Programa Nacional de Ciencia y Tecnología, 1987).

Aunque son vastos los aspectos que pueden ser tratados en relación con la enseñanza de las ciencias, interesa describir el rol que desempeña para nuestra juventud, la elaboración de proyectos científicos, como parte de una disciplina que se enseña.

La educación científica de un individuo, desde el plano formal de estudio de la ciencia, como lo plantea Champagne (1984, p. 13), parte de una base de conocimiento elaborado informalmente acerca del mundo físico, para explicar y predecir fenómenos naturales. Esta forma de conocimiento se denomina *etnociencia* y se da dentro de una cultura. Por lo tanto, el ambiente natural se destaca como un factor significativo para la enseñanza de las ciencias, no sólo porque proporciona experiencias diarias a los sujetos, sino porque es el medio sobre el cual recae el producto de la actividad científica, sea este material o bien, conocimiento, interpretación o explicación del ambiente cultural y natural.

Asimismo, la enseñanza de las ciencias constituye un medio y un fin. Medio, en el sentido de que provee elementos pedagógicos que posibilitan la adquisición de conocimiento, desarrollo de formas de pensamiento objetivas, desarrollo de potencialidades humanas (procesos psicomotores, afectivos, valorativos y motivacionales) y resolución de problemas de diversa índole. Fin, por cuanto todo ello forma parte de la educación integral de una persona.

Consecuentemente, la enseñanza de las ciencias se plantea con implicaciones para los individuos y la sociedad. Si partimos de que un individuo ocupa un lugar en la sociedad, la ciencia es una actividad cultural (Maddock, 1984, p. 37 y 38); tiene varias funciones: está dirigida a incrementar la preparación académica del hombre mediante programas que lo informan acerca del mundo y de cómo mejorarlo; genera actividades que están vinculadas con los sujetos que la emplean y por consiguiente, está relacionada con valores y

actitudes de los individuos. Además, tiene influencia en la interacción que se da entre la información y las formas de elaborar el conocimiento.

Si consideramos una sociedad que agrupa en su seno sus características propias, sean culturales, económicas o sociales, se deben tomar en cuenta éstas en la relación del proceso enseñanza-aprendizaje de las ciencias, especialmente en el planteamiento de estrategias metodológicas que conduzcan a estructurar programas más significativos y de mayor efectividad.

Dentro del entorno social de cada comunidad y del país en general, la educación científica dada a una población joven (Knamiller, 1984 En Maddock., 1984, p. 38), se necesita para ayudarle a comprender y a decidir sobre asuntos vitales como: la salud y su conservación (enfermedades, herencia, nutrición e higiene), el ambiente natural (recursos y conservación ecológica), la producción alimentaria (agroindustria y tecnalimentación) y sobre el bienestar comunitario (manejo científico de los problemas comunales, ambientales, sanitarios y otros).

Ya que numerosas concepciones erróneas, mitos, supersticiones y expectativas son heredadas y transmitidas en el medio (Mc Diarmid, 1984, p. 50), se requiere de una alfabetización científica y tecnológica, que permita a los ciudadanos tomar decisiones más objetivas para solucionar los problemas cotidianos.

Bajo este enfoque, la participación de los jóvenes en actividades de investigación científica dirigida adecuadamente en las escuelas, constituye una alternativa pedagógica importante para impulsar el desarrollo científico de la sociedad.

### **El asesoramiento: componente principal en los proyectos de investigación**

La metodología, como producto de una concepción teórica del aprendizaje, provee una nueva perspectiva para el diseño de la instrucción. El enfoque metodológico está en relación directa con el desarrollo de procesos inherentes al desarrollo personal (procesos intelectuales, actitudes, valores, destrezas) y social. Debe propiciar el interés por los problemas, fortalecer e imprimir actitudes científicas,

enseñar a los jóvenes a abstenerse del determinismo, a mantener la mente abierta, a crear deleite en la búsqueda de conocimientos (contenidos y procesos) cada vez mayores, enseñar al joven a conocer con gusto y profundidad un tema; inculcarle el sentido de la responsabilidad, (Motta, Cecilia, 1983) entre otras. Esto no puede hacerse con un simple cúmulo de técnicas aisladas, que pueden resultar fraccionadas e insuficientes.

De ahí que el profesor, entendido como facilitador, organizará el proceso didáctico de manera que ofrezca la mayor participación del estudiante, en una doble dimensión integrada, esto es, propiciando conocimientos y procesos científicos y posibilitando, simultáneamente, la transformación personal, en término de actitudes, habilidades y destrezas.

El asesoramiento a los proyectos de los jóvenes, constituye el estilo metodológico clave para lograr una enseñanza científica significativa y coherente con el proceso de la investigación y con el desarrollo humano, por otro lado. Desde esta perspectiva, el docente tiene la oportunidad de dar tratamiento particular a cada joven, de acuerdo con sus posibilidades, estableciendo además, una enseñanza más participativa y relevante para el sistema educativo.

Para facilitar su labor de asesoramiento, el educador puede disponer de recursos como la discusión, el cuestionamiento, confrontación de ideas y el discernimiento. El asesoramiento también debe proveer el conocimiento de los recursos humanos, institucionales internos y externos, recursos materiales como bibliografía, material didáctico, financiamiento, servicios internos y externos de apoyo, que permitan un trabajo eficiente a los jóvenes, así como la información inherente al desarrollo de la actividad final de exposición y aspectos de evaluación. El docente debe prepararse para ir gestando en ellos, una actitud apropiada para este estilo de enseñar.

### **Procesos intelectuales según tres modalidades de proyectos**

El planteamiento de una clasificación de procesos intelectuales (científicos y paralelos), se propone tomando como base tres modalidades de proyectos de investigación, (Venegas y



Viquez, 1988) de acuerdo con las siguientes consideraciones teórico-prácticas:

- La experiencia de las autoras durante siete años en trabajos de asesoramiento de proyectos de investigación con estudiantes de secundaria.
- El estudio de la clasificación de procesos científicos de *Science: A Process Approach (SAPA)* (Edwards y Fisher, 1977, p. 34).
- La revisión de la prueba de procesos de Esquivel y Quesada (1984), para determinar los procesos científicos que se tomaron en cuenta para la preparación de las pruebas de diagnóstico de dominio de procesos científicos.
- El estudio de los procesos en término de las diferencias que presentan las teorías mecanicistas, estructuralistas y dialécticas, con el fin de extraer aquellos procesos que se ajustan más a la realidad de nuestros jóvenes, fundamentadas en la práctica docente dentro del área científica.

Además, se tomó en cuenta el conjunto de procesos intelectuales que deben estar presentes cuando se establecen los científicos. El dominio de los procesos intelectuales y por ende, los científicos, mediante un diagnóstico, facilita definir el tipo de proyectos según sean, de redescubrimiento, aporte o innovación.

Seguidamente, se describe cada una de las modalidades o tipos de proyectos: entendiendo por "proyecto", el conjunto de acciones que se realizan de un tema de estudio o problema, mediante procedimientos de investigación, para ser expuestos y juzgados mediante diversas etapas.

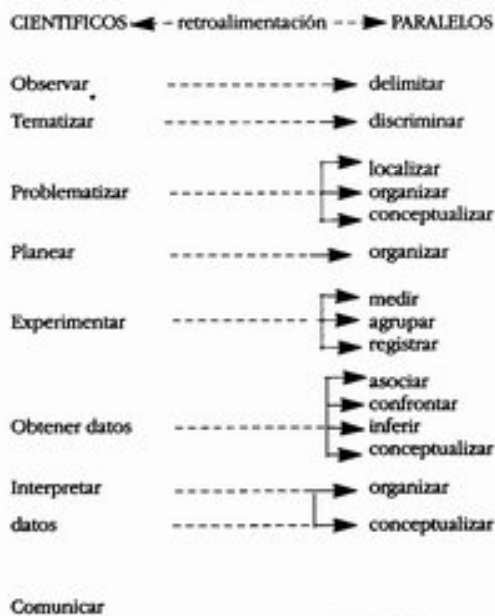
1. **Proyectos de redescubrimiento:** son trabajos que llamaremos de primer nivel. En ellos, los individuos estudian un tema delimitado en un problema u objeto de estudio y redescubren conocimientos de la ciencia por comprobación. Para su desarrollo, se involucran ciertos procesos intelectuales que se presentan en la figura No. 1.

2. **Proyectos de aporte:** constituyen los proyectos de segundo nivel; en los cuales, no sólo se redescubre y comprueba algo, sino que el individuo contribuye con lo estudiado, mediante ampliaciones o incorporaciones de conocimiento de ese algo (tema o problema de estudio). Véase la figura No. 2, en la cual se representan los procesos intelectuales para estos proyectos.
3. **Proyectos de innovación:** se definen como trabajos en los que los individuos aplican conceptos o dan nuevas soluciones a problemas. Reflejan altos niveles de creatividad. Véase la figura No. 3, en la cual se representan los procesos intelectuales para estos proyectos.

Definidos los tipos de proyectos, se establece para cada uno, la clasificación que se presenta a continuación:

Figura No. 1

Representación gráfica de los procesos intelectuales de dominio para proyectos de primer nivel: redescubrimiento



## LA TEORIA DE KRASHEN VISTA POR TERRELL

Leyla Hasbún Hasbún

La flexibilidad y la creatividad son dos cualidades esenciales del maestro sin las cuales el quehacer docente irremediablemente se estanca. En el campo de la enseñanza de los idiomas extranjeros, la metodología que selecciona un profesor es el resultado directo de la concepción que éste tenga del proceso o procesos involucrados en la adquisición de una lengua. En las últimas décadas, han aparecido varias teorías que han impulsado a muchos profesores flexibles y creativos a modificar sustancialmente su labor en el aula con el fin de comprobar dichas teorías.

El lingüista Stephen D. Krashen, autor de la teoría del monitor, ha realizado numerosas investigaciones en el campo de la adquisición del lenguaje, y ha publicado varios libros y artículos con otros lingüistas de renombre como Heidi Dulay y Marina Burt (1982) y Tracy D. Terrell (1983). Con este último, publicó un libro que explica una nueva opción metodológica que llamaron el método natural, cuyo objetivo general es llevar a la práctica la fundamentación teórica propuesta por Krashen. A pesar de que se continúa asociando muy íntimamente los pensamientos de Krashen y Terrell, el del segundo ha evolucionado en forma independiente, como se evidencia en sus publicaciones a partir de 1986.

Terrell (1986) ha redefinido algunos términos usados en el modelo de Krashen para darle flexibilidad y permitirle reflejar lo que realmente acontece en el aula, ya que su visión de maestro es diferente a la del investigador. Krashen es el teórico, el investigador que estudia un fenómeno y trata de construir una línea de pensamiento coherente. Terrell es el artesano, el maestro que busca cuáles elementos de la teoría puede aplicar en una situa-

ción específica del aula. El mismo Krashen (1987), acusado repetidamente de ser dogmático, acepta esta diferencia. El opina que el investigador no tiene otra alternativa que buscar la mejor teoría, y se interesa más en encontrarle sentido a los fenómenos, para explicarlos. Por otro lado, afirma que el maestro no tiene la misión de construir teorías sino de resolver problemas prácticos, y que como estas teorías no pueden ser probadas con toda certeza, los maestros no deben seguir ninguna a ciegas. Aún más, espera que el maestro analice las teorías actuales a la luz de sus propias ideas y de su experiencia.

Krashen (1982) propone cinco hipótesis que iluminan el complejo proceso de la adquisición de una lengua. Sin embargo, en los últimos años, algunas de estas ideas han sido puestas en tela de juicio, especialmente su separación tajante de los procesos de aprendizaje y adquisición de la lengua, el primero como proceso consciente y el segundo subconsciente (Mc Laughlin, 1978; Higgs, 1982; Rivers, 1986), y su oposición a la corrección de errores (Eskey, 1983; Long, 1983).

La primera hipótesis de Krashen (1982) es la distinción entre aprendizaje (learning) y la adquisición de la lengua (acquisition). Sostiene que existen dos formas mediante las cuales los adultos desarrollan competencia lingüística, y que estos dos procesos son excluyentes. El primero se llama aprendizaje y adquisición. El primero se centra en aprender acerca de la lengua de manera formal y consciente. Por el contrario, la adquisición de un segundo idioma es un proceso similar al que emplea el niño cuando aprende su lengua materna, un proceso natural y subconsciente. Es similar puesto que el estudiante usa la nueva lengua para comunicar sus ideas, deseos y necesidades. Krashen (1982)



Así entonces, "tematizar" se formula como un proceso intermedio entre "observar" y "plantear problemas", favoreciendo un desarrollo más adecuado de éste último. Nótese que la clasificación de estos procesos tiene utilidad como recurso para la instrucción que ejerce el docente, quien puede orientar mejor el desarrollo de dichos procesos en sus estudiantes.

Tomando también como fundamento psicopedagógico las implicaciones educativas del pensamiento de Henry Wallon, (Abarca, 1987) se concibe el aprendizaje con una base social; de tal forma que los cambios cognitivos, están mediatizados por cambios en la estructura social. Esto, por cuanto la interrelación individuo y medio social, proporciona crisis del desarrollo madurativo o intelectual y social (Abarca, 1987), en oposición al planteamiento de etapas sucesivas del desarrollo intelectual. De esta concepción, surge la propuesta de tres modalidades de proyecto (redescubrimiento, aporte, innovación), para responder a la demanda de cada individuo, según su propio desarrollo humano.

La diferencia que se plantea en esas modalidades, la constituye principalmente, el nivel de dominio e integración de operaciones mentales de cada individuo, con base en la experiencia social, su desarrollo biológico y el nivel de creatividad ascendente, manifiesto en los proyectos de investigación.

## Conclusión

La enseñanza de las ciencias que promueve en los estudiantes la elaboración de proyectos de investigación, representa una alternativa importante para responder a los cambios que provoca la tecnología y que aceleran la transformación social. Consecuentemente, los docentes en servicio requieren de enfoques más actualizados, para plantear estrategias metodológicas adecuadas, que contemplen el problema del pluralismo cultural y social, y la capacidad cognitiva de los individuos a quienes se enseña.

El asesoramiento, como recurso metodológico basado en la clasificación de procesos intelectuales propuestos, constituye una posición más integradora que la de los procesos

científicos exclusivamente y representa un paso hacia una educación personal-social, mediante una disciplina científica.

Existe la necesidad de generar ciencia y tecnología, para una población creciente que reclama mejores y más saludables estilos de vida. Esto se logra, en un medio educativo que tenga marcos teóricos y prácticos relevantes, y estrategias educativas que ajustadas a la situación actual, contribuyan a mejorar la enseñanza, el aprendizaje de la ciencia y a la vez, sean un recurso que propicie un desarrollo más pleno de la persona humana.

## Bibliografía

- Abarca, S. "Procesos en educación". *Seminario de Procesos en Educación*, San José, Liceo Laboratorio, 1987.
- Champagne, A. "Etnociencia para los niños: una perspectiva instruccional". *Seminario Interamericano sobre la Enseñanza de la Ciencia*. Panamá, National Science Teachers Association, 10-14 Dic., 1984.
- Edwards, C. y Fisher, R. *Teaching Elementary School Science. A competency based approach*. New York: Proeger Publishers, 1977.
- Esquivel, J., Quesada, L. *Diagnóstico Evaluativo de la Enseñanza de las Ciencias Generales en la Educación General Básica: Rendimiento Académico y Procesos Científicos*. San José, Instituto de Investigación para el Mejoramiento de la Educación Costarricense (I.I.M.E.C.). Facultad de Educación, Universidad de Costa Rica, 1984.
- Gobierno de Costa Rica. *Programa Nacional de Ciencia y Tecnología (1986-1990)*. San José, Litografía e Imprenta Lil, S. A., 1987.
- Maddock, M. "Desarrollando mejores programas en la enseñanza de ciencia: cultura, alienación y actitudes". *Seminario Interamericano sobre la Enseñanza de la Ciencia*. Panamá: National Science Teachers Association, 10-14, Dic. 1984.

McDiarmid, G. "El pluralismo del curriculum requiere un pluralismo cultural: aplicación de una teoría socio-psicológica; *Seminario Interamericano sobre la Enseñanza de la Ciencia*. Panamá: National Sciences Teachers Association. 10-14 Dic. 1984.

Motta Di Mare, C. *Hacia una nueva educación*. San José, Liceo Laboratorio, 1987 (mimeografiado).

Venegas, M. E.; Víquez, S. "Feria Científica: su experiencia en el Liceo Laboratorio Emma Gamboa y propuesta de un modelo para su incorporación en otras instituciones educativas", Tesis de Licenciatura en la Enseñanza de la Química y Licenciatura en Administración Educativa, Facultad de Educación, Universidad de Costa Rica, 1988.