

La secuencia didáctica como herramienta del proceso enseñanza aprendizaje en el área de Químico Biológicas

Adolfo Obaya Valdivia¹ y Rubén Ponce Pérez²

(1) FES-Cuautitlán UNAM, (2) Escuela Normal Superior de Maestros-SEP
obaya@servidor.unam.mx

Recibido: 3 noviembre 2006

Aceptado: 29 enero 2007

Introducción

En este trabajo proponemos que el término secuencia didáctica en vez de ser equivalente a una lección o tema, sea considerado como un modelo alternativo de enseñanza que permite concretar todas las decisiones y opciones adoptadas en otras instancias de planificación educativa: finalidades, proyectos curriculares, todo lo que de alguna forma enmarca y justifica una cierta manera de entender y practicar la enseñanza y su comunicación.

La secuencia didáctica orienta y facilita el desarrollo práctico, la concebimos como una propuesta flexible que puede y debe, adaptarse a la realidad concreta a la que intenta servir, de manera que sea susceptible un cierto grado de estructuración del proceso de enseñanza aprendizaje con objeto de evitar la improvisación constante y la dispersión, mediante un proceso reflexivo en el que participan los estudiantes, los profesores, los contenidos de la asignatura y el contexto. Es además una buena herramienta que permite analizar e investigar la práctica educativa.

Permite organizar los contenidos escolares y las actividades relativas al proceso completo de enseñanza aprendizaje en el área de químico biológicas, ya que integra contenidos mediante un quehacer interdisciplinario, a través de trabajo en equipo por parte de los estudiantes y emplea la investigación como principio didáctico con un enfoque CTS.

La secuencia didáctica debe inculcar valores, actitudes y habilidades cognitivas para fomentar la representación de la propia experiencia y el conocimiento tanto en la escuela como en las demás vivencias del estudiante.

Diseño, desarrollo y construcción de una secuencia didáctica

Algunas consideraciones e instrumentos a tener en cuenta en el diseño, desarrollo y evaluación de secuencias didácticas (figura 1) son:

- Justificación de la secuencia didáctica
 - ¿por qué es importante esta secuencia?
 - ¿para qué les puede servir a los estudiantes?
 - ¿es posible ser tratada desde el marco didáctico y educativo?
- Información
 - Determinar ideas previas de los estudiantes
 - Mapa conceptual general negociado entre todos los miembros del equipo participante en la experiencia
 - Investigación bibliográfica del tema de la secuencia didáctica
- Articulación (tabla 1)
 - Pertinencia y nivel de profundidad
 - Organizar y correlacionar ideas, preguntas e intereses de los estudiantes
 - Planificación de las actividades y acciones
- Recursos y materiales curriculares
 - ¿Qué materiales tenemos y podemos utilizar?
 - Selección, búsqueda y elaboración
- Organización
 - Tiempo del que se dispone
 - Espacios y recursos comunes
- Investigación con base en situaciones problemáticas (tabla 2)
 - La Investigación como principio didáctico
 - Trabajo en equipo

Objetivos	Conoce la finalidad y alcance del material y cómo manejarlo: El alumno sabe qué se espera de él al terminar de revisar el material. Ayuda a contextualizar sus aprendizajes y darles sentido.
Ilustraciones	Facilita la codificación visual de la información.
Preguntas intercaladas	Permite practicar y consolidar lo que ha aprendido. Resuelve dudas. Se autoevalúa gradualmente.
Pistas tipográficas	Mantiene su atención e interés. Detecta información principal. Realiza codificación selectiva.
Resúmenes	Facilita el recuerdo y la comprensión de la información relevante del contenido que se ha de aprender.
Organizadores previos	Hace más accesible y familiar el contenido. Elabora una visión global y contextual.
Analogías	Comprende información abstracta. Traslada lo aprendido a otros ámbitos.
Mapas conceptuales y redes semánticas	Realiza una codificación visual y semántica de conceptos, proposiciones y explicaciones. Contextualiza las relaciones entre conceptos y proposiciones.
Estructuras textuales	Facilita el recuerdo y la comprensión de lo más importante.

Tabla 1. Estrategias y efectos esperados en la articulación de la estrategia didáctica.

- Adecuación del proceso seguido, validez y pertinencia de las actividades, dificultades encontradas en relación con los contenidos, adecuación y calidad de los recursos, nivel de consecución de los objetivos, que pueden plantearse con base al diagrama de V de Gowin (figura 2).
- Evaluación (tabla 3)
 - Mantener y regular el proceso con el fin de mejorarlo y adaptarlo a las peculiaridades que se vayan dando.
 - ¿Para qué hacemos determinada evaluación?
 - ¿Qué vamos a evaluar?
 - ¿Cuándo vamos a evaluar?
 - ¿Con qué técnicas e instrumentos?
 - Conclusiones e informes

1. Tipo de energía que necesita el cerebro para funcionar.
2. Conversión de energía luminosa en energía mecánica.
3. Cómo funcionan los controles remoto de la TV, modular, DVD y videos.
4. El aire que inhalamos y exhalamos.
5. Lluvia ácida.
6. Elaboración de un gel para cabello.
7. Valor nutricional de alimentos.

Tabla 2. Ejemplos de temáticas para investigación de situaciones problemáticas para secuencias didácticas.

1. Productos observables.
2. Focalización de la actividad cualitativa durante todo el proceso de enseñanza aprendizaje.
3. Valoración del grado de significancia de los aprendizajes logrados por los estudiantes.
4. Grado de control y responsabilidad.
5. Evaluación de la utilidad o eficacia de las estrategias de enseñanza propuestas en clase.
6. Aportaciones curriculares del contexto escolar (conceptual, procedimental y actitudinal).
7. Retroalimentación del proceso.
8. Autoevaluación de los alumnos.

Tabla 3. Características de la evaluación en la secuencia didáctica.

Ejemplificación de secuencias didácticas

Presentamos a manera de ejemplo la secuencia didáctica del tema “La Respiración” (tabla 4), de carácter interdisciplinario para el área de químico biológicas en el nivel medio de enseñanza de las ciencias en el que se señalan: propósitos, aprendizajes esperados, tiempo, momento de organización de actividades, recursos didácticos y orientación para la enseñanza.

Algunos otros ejemplos que se han elaborado de secuencias didácticas de temas transversales que permiten trabajar contenidos de varias disciplinas como la Química, Física y la Biología para enseñanza media superior y superior de las ciencias se presentan en las tablas 5, 6 y 7 de las siguientes páginas.

Como lo indican los títulos, estas tablas se relacionan con la disciplina, con su estructura o bien con la metodología de trabajo mediante la resolución de situaciones problemáticas enmarcadas en CTS.

BLOQUE III LA RESPIRACIÓN		
TEMA 1 : RESPIRACIÓN Y CUIDADO DE LA SALUD.	SUBTEMA 1.: RELACIÓN ENTRE LA RESPIRACIÓN Y LA NUTRICIÓN	
PROPÓSITOS DEL BLOQUE: Identificar la respiración como proceso que caracteriza a todos los seres vivos.		
APRENDIZAJES ESPERADOS: – Explicar el proceso general de la respiración en el ser humano. – Relacionar los procesos de respiración y nutrición en el funcionamiento del organismo. – Reconocer la importancia de la respiración en la obtención de la energía.		
TIEMPO: A realizarse en dos horas clase: primera hora.		
Momentos de organización de actividades.	Recursos didácticos.	Orientaciones para la evaluación.
Actividades de inicio (10 min). – Centrar la atención del alumno en su respiración a través de una dinámica de relajación. – Anotar en el pizarrón sus vivencias y conocimientos previos con un radial conceptual.	– grabadora. – CD de música suave. – pizarrón. – gises o marcadores.	– El profesor observa la disposición y participación del alumno durante el ejercicio.
Actividad de desarrollo (20 min). – Trabajo en aula mediante una lluvia de ideas recuperar el conocimiento del alumno respecto al proceso de respiración.	– láminas y esquemas del aparato respiratorio. – libros de texto. – monografías.	– Registro de participación oral.
Actividades de cierre (20 min). – Puesta en común de la fisiología del aparato respiratorio.	– láminas y esquemas del aparato respiratorio. – libros de texto. – monografías.	– Los alumnos complementan por escrito en el esquema órgano-función.
Segunda hora.		
Momentos de organización de actividades.	Recursos didácticos.	Orientaciones para la evaluación.
Actividades de inicio (10 min) – Mediante una lluvia de ideas recordar órganos y funciones del aparato digestivo y del aparato respiratorio.	– láminas y esquemas del aparato circulatorio y digestivo. – libros de texto. – monografías.	– El profesor observa la disposición del alumno al trabajo y registro por escrito.
Actividades de desarrollo (20 min). – Exposición al grupo	– láminas y esquemas del aparato circulatorio y digestivo. – libros de texto. – monografías.	– Participación oral y registrar el trabajo en los esquemas.
Actividades de cierre (20 min). – Relacionar las funciones de los aparatos respiratorio, digestivo y circulatorio.	– revistas. – tijeras. – pegamento. – monografías.	– Elaborar un álbum a través de imágenes sobre la importancia de la respiración, digestión y circulación.

Tabla 4. Ejemplo de secuencia didáctica sobre el tema La Respiración

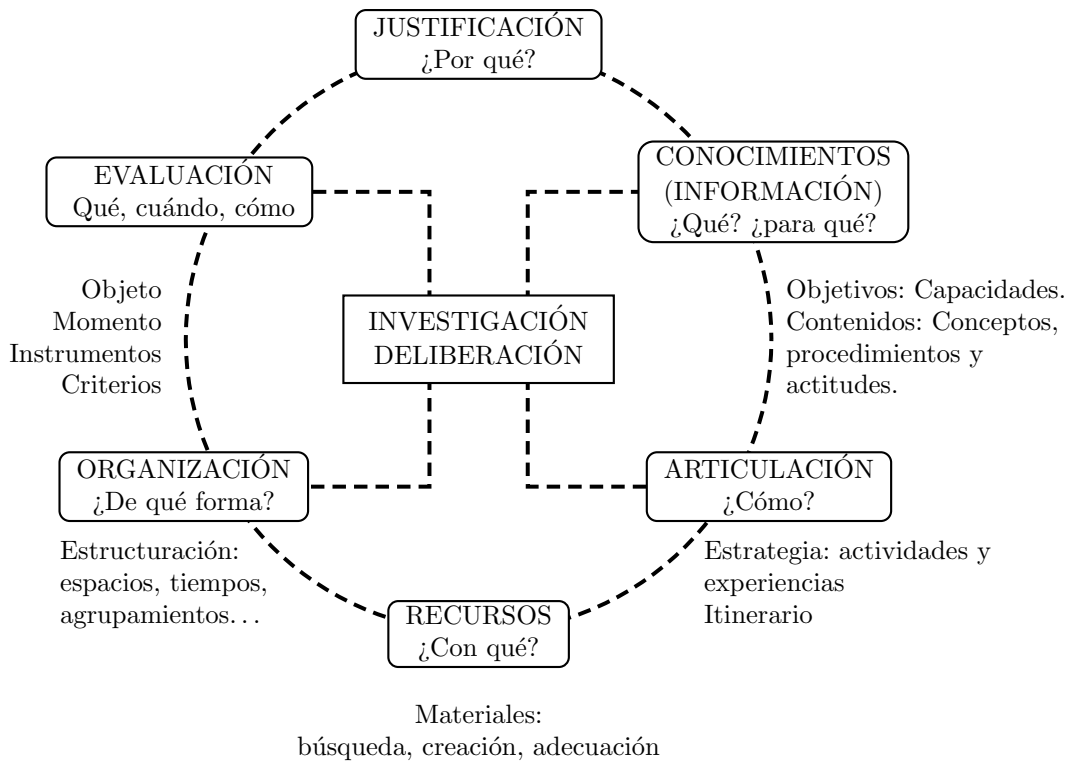


Figura 1. Consideraciones e instrumentos a tener en cuenta en el diseño, desarrollo y evaluación de secuencias didácticas

Disciplina	Núcleo de interés	Estudio de casos
Calor	Física de la cocina	Estudio de un calentador de gas
Electricidad	La electricidad en casa	Estudio de una cocina eléctrica
Ondas	Física de ondas	Estudio de las olas de una playa

Tabla 5. Secuencias relacionadas directamente con la disciplina

Se conciben dos etapas, una de concepción, de reflexión y de análisis crítico de “lo que se quiere hacer” y otra de realización práctica y formalización, de “lo que se puede hacer”.

Conclusiones

La secuencia didáctica sirve como instrumento de investigación didáctica en la medida que informa como evoluciona la planificación inicial y la utilidad de las estrategias seguidas, lo que permite, desde la misma acción, comprobar y fundamentar la eficacia del proceso y de las técnicas utilizadas;

Núcleo de interés	Estudio de casos
Ciencia de los materiales	Estudio de la calidad de diferentes marcas de cemento
Reciclado de residuos sólidos	Estudio de la reutilización de papel
Energías alternativas	Construcción de un generador

Tabla 6. Secuencias relacionadas con la estructura de la disciplina

informa, además, al alumno de las evoluciones y cambios alcanzados en esa experiencia didáctica.

La secuencia didáctica pretende fomentar la investigación en el alumno, como la herramienta más adecuada para la construcción de conceptos, procedimientos y actitudes.

La investigación del alumno, ha de enmarcarse en un modelo general de intervención en el aula e integrar, en forma de saber escolar, las aportaciones del saber cotidiano y del saber científico, partiendo de la resolución de problemas prácticos. Propicia que el alumno vaya aproximando sus concepciones al conocimiento científico.

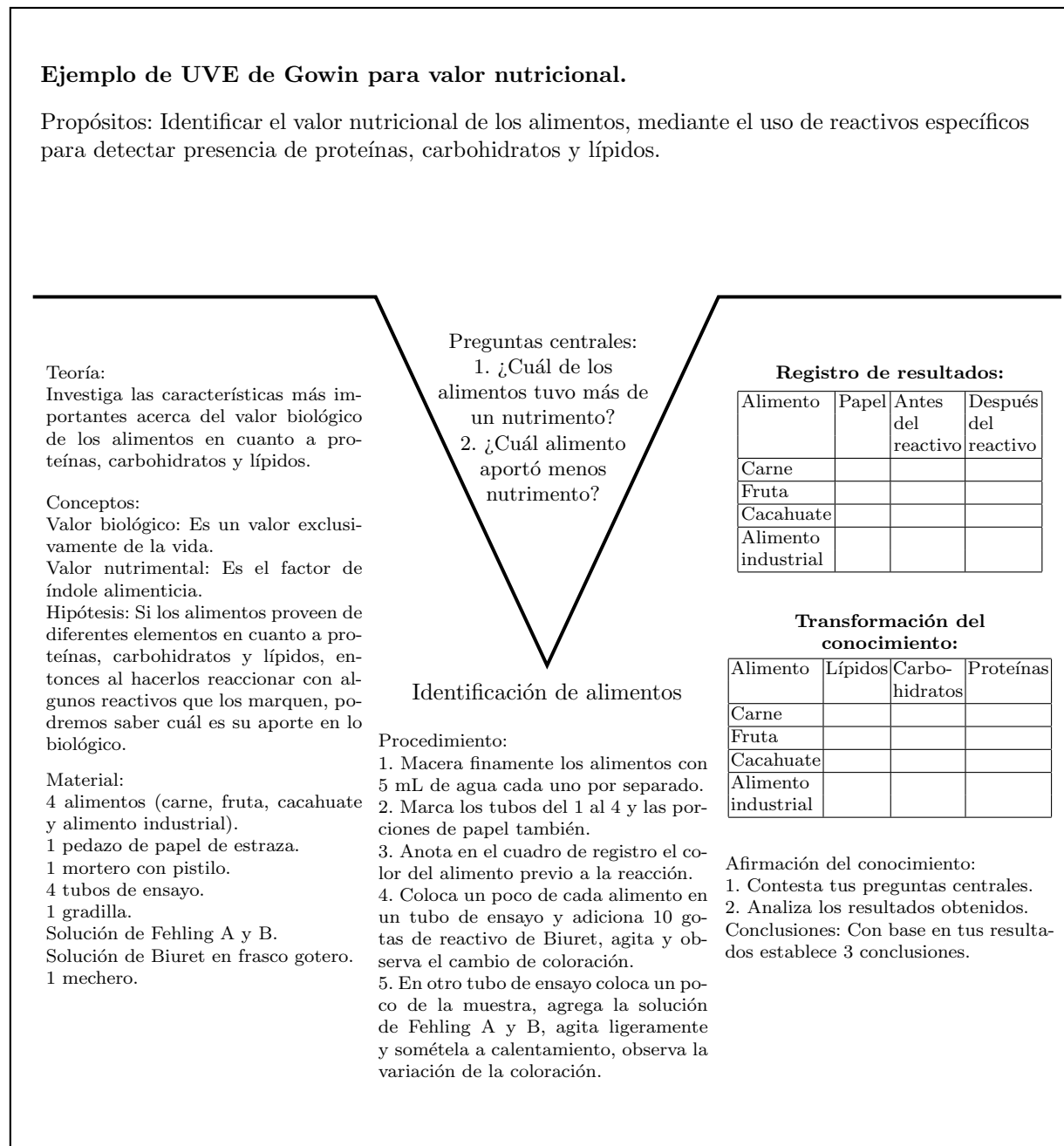


Figura 2. Diagrama de V de Gowin para valor nutricional elaborado por estudiantes de secundaria.



Problema 1	¿Por qué muchas especies de animales acuáticos no pueden vivir en aguas estancadas?
Problema 2	Si el petróleo flota y se mantiene en la superficie ¿por qué es tan dañina una mancha negra para los animales sumergidos?
Problema 3	¿Cómo funciona una planta depuradora de agua?
Subproblema 3.1	¿En que se diferencia una planta depuradora a una planta potabilizadora de agua?
Subproblema 3.2	Si el agua que sale de una planta depuradora no es potable ¿para qué sirve? y ¿por qué se dice que aumenta la disponibilidad de agua para beber?
Problema 4	¿Por qué se cambió la gasolina con plomo por gasolina sin plomo?
Subproblema 4.1	¿Para qué sirve el catalizador del tubo de escape de los coches?
Problema 5	¿Qué sucede con las basuras de nuestros domicilios?
Subproblema 5.1	¿Cómo se hace el reciclado del vidrio?
Subproblema 5.2	¿Qué ventajas y problemas da el reciclado de papel?

Tabla 7. Secuencias condicionadas a la metodología de trabajo, mediante resolución de situaciones problemáticas enmarcadas en CTS

La investigación en el aula define tanto una metodología de trabajo como un marco teórico (modelo didáctico) que integra las aportaciones del constructivismo, trabajo en equipo y aprendizaje cooperativo.

La investigación como principio didáctico se adecua a los planteamientos del aprendizaje como construcción de conocimientos, reconoce y potencia el valor de la creatividad, autonomía y la comunicación en el desarrollo de la persona, propiciando la organización de los contenidos en torno al tratamiento de problemas.

Asimismo la investigación en la secuencia didáctica determina una metodología y una evaluación entendida como reflexión–acción de los procesos educativos.

El tratamiento de problemas, en la secuencia didáctica y entendida la investigación que se desarrolla como proceso didáctico, propicia el aprendizaje significativo en la medida en que: Facilita que expliciten y pongan a prueba las concepciones del alumno implicadas en la situación-problema.

Fuerza la interacción de esas concepciones con otras informaciones procedentes de su entorno físico y social.

Posibilita el que en esa interacción, se reestructuren las concepciones del alumno. Favorece la reflexión sobre el propio aprendizaje y la evaluación de las estrategias utilizadas y de los resultados obtenidos.

Un plan diario de clase permite organizar y transmitir de manera significativa el proceso enseñanza aprendizaje.

En el caso de trabajo cooperativo se puede observar una mejor convivencia e integración de los equipos de trabajo; ya que entre ellos mismos se explican y analizan y proponen soluciones a las situaciones problemáticas presentadas. De los resultados obtenidos en la evaluación continua se puede comprobar que los alumnos que manejaron esta propuesta metodológica tienen como característica “pensar antes de actuar”.

El uso de la técnica V de Gowin en el laboratorio facilita la adquisición y el registro del proceso del conocimiento científico experimental utilizado en el laboratorio.

La secuencia didáctica tiene aplicación en todos los niveles de enseñanza de las ciencias, permitiendo un enfoque interdisciplinario en los diversos proyectos

del área químico biológicas que se realizan con base en esta herramienta.

Recomendaciones

El rendimiento académico de cualquier estudiante, es influido no solamente por la aplicación de un proceso metodológico de enseñanza aprendizaje, sino también por otros factores de carácter cultural y social. En muchas ocasiones los maestros nos limitamos y limitamos al alumno en su proceso de enseñanza aprendizaje al no darles tiempo para la reflexión de lo aprendido. Por lo que es muy importante darles tiempo para dicha reflexión.

Es necesario extender la validación de esta propuesta metodológica en la práctica a otros grados y niveles educativos mediante la realización de investigaciones educativas acerca de la aplicación del aprendizaje significativo en el proceso de construcción de los aprendizajes de Química.

Bibliografía

Alsop, S. "Living with and learning about radioactivity: A comparative conceptual study". *International Journal of Science Education*, vol. 23, 3, 263–282 (2001).

Bennett, N. "Cooperative learning in classrooms: processes and outcomes". *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, vol. 32, 581–594 (1991).

Bennett, J. and Kenedy, D. "Practical work at the upper high school level: the evaluation of a new model of assessment". *International Journal of Science Education*, vol. 23, 1, 97–110 (2001).

Eilks, I. "Promoting scientific and technological literacy: teaching Biodiesel". *Science Education International*, vol. 11, 1, 16–21 (2000).

Henderson, L. and Buising, C. "A Peer-Reviewed Research Assignment for Large Classes". *Journal of College Science Teaching*, vol. 30, 2, 109–113 (2000).

Jones, R. M., and Steinbrink, J.E. "Using cooperative groups in science teaching". *School Science and Mathematics*, (7), 541–51 (1988).

Krockover, G. "Action-Based Research Teams: Collaborating to Improve Science Instruction". *Journal of College Science Teaching*, vol. 30, 5, 313–317 (2001).

Levine, E. "Reading Your Way to Scientific Literacy". *Journal of College Science Teaching*, vol. 31, 2, 122–125 (2001).

Liu, X. "Synthesizing research on student conceptions in science". *International Journal of Science Education*, vol. 23, 1, 55–81 (2001).

Obaya, A. "Getting Cooperative Learning". *Science Education International*, vol. 10, 2, 25–27 (1999).

Obaya, A. "Unified Laboratory Program". *Science Education International*, vol. 11, 4, 16–21 (2000).

Obaya, A. "Action Research: Creating a Context for Science Teaching and Learning". *Science Education International*, vol. 14, 1, 37–41 (2003).

Obaya, A. "Implicaciones Pedagógicas del Método de Descubrimiento de Bruner en la Enseñanza de la Química". *CONTACTOS. Revista de Educación en Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa*, 3a. Época No. 50, 41–46 (2003).

Obaya, A. "Enseñanza Experimental de la Química. Descubrimiento y solución de problemas". *Educación Química*, vol. 16, 1, 44–51 (2005).

Obaya, A. y Delgadillo, G. "La Investigación como Principio Didáctico en el Laboratorio de Química Industrial". *Educación Química*, vol. 14 No. 1, 10–16 (2003).

Obaya, A. and Palacios, J. "Cooperative Group Strategy Applied to Activities in a Polymer Chemistry Course". *Science Education International*, vol. 8, 2, 15–21 (1997).

Pimienta, P. J. "Estrategias de enseñanza", México, D.F. Editorial Prentice Hall. (2005).

Ritchie, S.M. "Actions and discourses for transformative understanding in a middle school science class". *International Journal of Science Education*, vol. 23, 3, 283–299 (2001).

Rogers, L. "Integrated Learning Systems —an open approach". *International Journal of Science Education*, vol. 23, 4, 405–422 (2001).