

## **UN ANÁLISIS DE LA ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN GUIADA DEL CONOCIMIENTO PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

ESTRATEGIA DE CONSTRUCCIÓN GUIADA DEL CONOCIMIENTO PARA LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

AUTORES: Gertrudis Campaner<sup>1</sup>

L. Sanz<sup>2</sup>

Ana Lía De Longhi<sup>3</sup>

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Avda. Vélez Sársfield 299. (5000) Córdoba. Argentina.

### RESUMEN

Este trabajo es parte de una investigación más amplia en Enseñanza de las Ciencias cuyo problema se centra en el estudio de las interacciones comunicativas provocadas a partir de la implementación de materiales orientados por la estrategia de construcción guiada del conocimiento y por la formación docente requerida para su uso en las aulas de ciencias. Se realizó un diseño cuasi experimental en el marco de una investigación etnográfica con estudio de casos. Sobre la base de principios teóricos de Educación Ambiental abordándola como eje transversal del currículo y desde una perspectiva sociocrítica, se elaboraron secuencias didácticas de construcción guiada sobre el tema Residuos Sólidos Urbanos y se las aplicó en dos grupos. Los resultados obtenidos no sólo enriquecen el campo de la Didáctica de las Ciencias y de la Educación Ambiental sino también brindan herramientas a la institución y los docentes involucrados en la prueba. También se aportan materiales curriculares de un tema incluido en la Reforma Educativa Argentina.

### INTRODUCCIÓN

El trabajo es parte de una investigación más amplia en Enseñanza de las Ciencias cuyo problema central es el estudio de las interacciones comunicativas provocadas a partir de la implementación de materiales orientados por la estrategia de construcción guiada del conocimiento. La misma se probó para distintas disciplinas; para la enseñanza de la biología se eligió un tema de Educación Ambiental (EA).

La construcción guiada del conocimiento es considerada como un hecho social

---

<sup>1</sup> Docente de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

<sup>2</sup> Docente de la Escuela Normal Superior Dr. Agustín Garzón Agulla. Córdoba. Argentina

<sup>3</sup> Docente de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

que retoma la dimensión interaccionista del aprendizaje y visualiza la dependencia de dicha construcción del proceso de negociación social (Edwards y Mercer, 1988). De acuerdo con esta idea, siguiendo a Vygotsky, es fundamental pensar en una ayuda por parte del profesor a modo de *andamiaje*, a fin de facilitar el aprendizaje y permitir a través del diálogo, actividades y materiales, ayudar al progreso de los alumnos en el proceso cognitivo, sobre todo cuando se considera que los elementos de la tarea educativa están más allá de las capacidades del aprendiz. (Berk y Winsler, 1995) (Rodríguez, 1999)

Por otro lado, los principios de la EA tenidos en cuenta están centrados en una concepción sociocrítica, dirigiendo las acciones hacia la conservación, mejora del medio (Jiménez Aleixandre, 1995; Lucas, 1992; Fernández López, 1992) y a la prevención de problemas ambientales (Campaner, 1997), a través de acciones participativas y comprometidas con el entorno de los involucrados en las mismas. Este enfoque plantea actividades que incluyen la transformación de la conciencia en las actuales generaciones a través de la función social de la escuela. Además facilita, a diferencia de concepciones tradicionales el cuestionamiento de los actuales sistemas de valores, preparando al individuo para sus funciones en la sociedad, con actitudes de sensibilidad hacia la problemática de su medio y con capacidades de identificar los principales problemas ambientales y programar acciones adecuadas para su solución o prevención. (Giordan y Souchon, 1995).

Entonces situados en el ámbito actual de la Didáctica de las Ciencias que estudia la construcción y transformación de saberes en el aula y teniendo en cuenta dichos principios de EA se propuso un módulo de enseñanza de tipo constructivista y un rol para el docente reflexivo, innovador y crítico de su práctica.

## DESARROLLO

Nuestra hipótesis afirmaba que para provocar un adecuado proceso de enseñanza, centrado en la interacción y la construcción guiada del conocimiento, es necesario diseñar secuencias didácticas específicas, junto a la discusión con el docente que las implementará.

Para su comprobación se planteó una investigación de carácter etnográfica, con un diseño cuasi experimental con grupos naturales comparables, siendo la metodología empleada interpretativa con estudio de casos. (Wolcott, 1994)

Se eligieron dos cursos de cuarto año de una escuela pública de la ciudad de Córdoba de nivel medio (14-15 años) para la enseñanza y el aprendizaje del tema Residuos Sólidos Urbanos, cada uno coordinado por una docente con características socioculturales similares. Se aseguró su comparabilidad a través de una encuesta a docentes y alumnos, desde la perspectiva elegida, la socio-cultural, procesada con el sistema SPSS.

La docente del grupo experimental (GE) recibió la capacitación específica, mientras que la del grupo testigo (GT) utilizó sólo los materiales (Guía del

profesor y Guía del alumno previamente elaborados), sin ninguna explicación previa por parte del equipo de investigación. La capacitación de la docente (GE) consistió en varios encuentros periódicos donde se acordaron criterios para el desarrollo conceptual, de las actividades y de la interacción verbal prevista con la ayuda de un material de estudio y reflexión (De Longhi, 2000), como también se le dio oportunidad para plantear dudas acerca de las guías del profesor y del alumno y sugerencias para cambios de la misma.

Se diseñaron los materiales contemplando los siguientes aspectos para el abordaje de temas de EA:

- Ubicación histórica, social, cultural y geográfica de la crisis ambiental tratada (contextualización del problema)
- Conocimiento de los principales aspectos involucrados en el problema (ecológicos, económicos, socioculturales, legales, etc.) y sus vinculaciones.
- Análisis de las responsabilidades básicas de las personas involucradas en la problemática ambiental, los niveles de participación en la toma de decisiones de los distintos grupos y actores sociales.
- Análisis del impacto-efectos, consecuencias, repercusiones- del problema en el ambiente natural y sociocultural.
- Propuestas de posibles acciones que contribuyan a disminuir o a solucionar el problema
- Reflexiones sobre los conocimientos y decisiones adoptadas (meta-análisis)

Se diseñaron tres secuencias de actividades consecutivas y complementarias, con nivel de complejidad creciente, proponiendo trabajos individuales y grupales, planteando instancias en cada una de estrategia guiada del conocimiento.

#### *Primera secuencia*

Presentación de la problemática general de los RSU en la ciudad de Córdoba  
Explicitación y socialización del conocimiento cotidiano Análisis del tema en material escrito y video Meta- análisis de las diferentes interpretaciones grupales e individuales

#### *Segunda secuencia*

Presentación de una situación problemática específica sobre los RSU en la escuela Búsqueda de información en diferentes fuentes, primarias y secundarias. Procesamiento de datos y análisis de resultados Comunicación de sus investigaciones y propuestas de mejoramiento

#### *Tercera secuencia*

Presentación de un problema de simulación sobre los RSU Juego de roles para el análisis, toma de decisiones y argumentaciones acerca de las diferentes soluciones planteadas.

## Meta-Análisis del proceso

La prueba se inició al tomar el pretest, el cual consistió, para los docentes, en una entrevista semiestructurada y, para los alumnos de cada grupo, en una encuesta estructurada. Al finalizar las clases del tema se tomó el postest (con los mismos elementos del pretest).

Las categorías incluidas en las entrevistas a los docentes fueron las siguientes: planificación, desarrollo del tema, actividades, conocimientos logrados, forma de legitimación, tipo de conversación.

---

### PROTOCOLO DE ENTREVISTA A DOCENTES

#### PLANIFICACIÓN

- 1) ¿Por qué cree que las clases que dio tuvieron las características de una clase de ciencias?
- 2) ¿Qué planificó antes de desarrollar este tema?
- 3) ¿Previó de alguna manera la interacción verbal que tendría con los alumnos? ¿Cómo lo hizo? ¿Qué aspectos consideró?
- 4) ¿Tuvo que cambiar algo de lo que tenía previsto dar o hacer? ¿Por qué?

#### TEMA. Conceptos

- 5) ¿Qué dio del tema? ¿Por qué?
- 6) ¿Hasta dónde quiso que sepan los alumnos sobre el tema, qué nivel de conceptualización intentó que logren? ¿Lo logró la mayoría?
- 7) ¿Qué otros aprendizajes esperaba que se lograran sobre este tema, aparte de los conceptuales? ¿Lo logró la mayoría?
- 8) ¿Cuáles fueron las principales dificultades para desarrollar las clases sobre este tema?

#### ACTIVIDADES

- 9) ¿Qué actividades específicas propuso para desarrollarlo?
- 10) ¿Qué criterios utilizó para ir secuenciando las actividades?
- 11) ¿Cuál es el tipo de actividad que más resultado le dio y por ello prefirió promover?
- 12) ¿Cómo reguló los tiempos para cada actividad?
- 13) ¿Qué hizo cuando demoró más de lo previsto?
- 14) ¿Qué recorte realizó?
- 15) Las actividades que implementó le permitieron:
  - ¿discutir con los alumnos conceptos fundamentales?
  - ¿realizar tareas tanto individuales como grupales?
  - ¿desarrollar en los alumnos procesos de razonamiento diferentes? ¿Cuáles?

#### CONOCIMIENTO En sus clases sobre el tema que venimos conversando

- 16) ¿Tuvo en cuenta el conocimiento de sentido común o cotidiano de los alumnos? ¿Cómo hizo para retomarlos, trabajarlos y/o superarlos?
- 17) Cuando se trabajó en el aula sobre los nuevos conocimientos (correspondientes a este tema) ¿cuáles fueron los principales procesos de razonamiento promovidos?

#### LEGITIMACIÓN del conocimiento

- 18) Cuando Ud. quiso legitimar o mostrar cuál era el conocimiento válido sobre este tema (el que debían estudiar y aprender los alumnos) ¿cómo lo hizo?
- 19) ¿Controló el progreso del grupo con relación a la comprensión de los conceptos?

- ¿Y con relación a la realización de las actividades? ¿Cómo lo hizo?
- 20) ¿Surgieron niveles de elaboración diferentes a los que Ud. esperaba? ¿Los admitió? ¿Como lo hizo?
- 21) ¿Hizo integraciones o recapitulaciones parciales? ¿En qué consistieron?
- 22) ¿Se conformó con el nivel de análisis al que se llegó en la clase o le pidió que completen de alguna manera? ¿Cómo lo hizo?
- CONVERSACIÓN en clase, con los alumnos, al enseñar este tema
- 23) ¿Durante las conversaciones con sus alumnos admitió opiniones divergentes? ¿Qué hizo con ellas?
- 24) ¿Consideró importante establecer una coherencia entre las ideas que surgieron en la clase? Por qué? ¿Cómo lo hizo?
- 25) ¿Discutió con los alumnos los significados que surgieron en las clases, como lo hizo?
- 26) ¿Cuáles fueron las principales dificultades que encontró para dialogar con los alumnos respecto a este tema? ¿Lenguaje? ¿Interés? ¿otro? ¿Como intentó resolverlos?
- 27) Pensando en la participación del alumno en las conversaciones sobre este tema: ¿en sus clases interviene todo el curso, parte de él? ¿Para qué intervinieron?
- 28) Al enseñar este tema ¿cuáles fueron los tipos de intervenciones que utilizó?
- 29) ¿Hubo casos donde utilizó alguno de estos tipos de intervención con más frecuencia? Ejemplifique ¿Cuáles cree que es conveniente privilegiar?
- 30) Para finalizar le pedimos que relate la forma en que ocurrieron las clases sobre este tema y cómo cree que se logró la construcción de este nuevo conocimiento.

Las categorías de las encuestas de los alumnos fueron equivalentes a éstas: siete ítem que se refieren a qué y cómo aprenden en las clases de la asignatura, relaciones con el docente y el contenido. Además un ítem sobre las ideas acerca del tema RSU.

Se realizó la comparación pre-postest de las entrevistas a los docentes y de las encuestas a los alumnos. En relación con las conceptualizaciones de los alumnos sobre el tema Residuos Sólidos Urbanos (pregunta abierta de la encuesta) se realizó un análisis de contenido empleando como categorías los aspectos sobre EA tenidos en cuenta en la elaboración del material. Se registró también, en forma escrita y con audio, las clases sobre el tema con el fin de obtener información y comparar lo que ocurrió con lo que dicen los docentes y alumnos acerca de las mismas.

## RESULTADOS y CONCLUSIONES

### *Respecto a la estrategia de enseñanza:*

A partir de las entrevistas y de la observación de clases, se caracterizó el proceso de enseñanza de los docentes de ambos grupos.

En el pretest las profesoras del GE y GT no mostraron diferencias significativas en lo que explicaron sobre lo que hacían en sus clases de ciencias. Ambas demostraron sólida formación docente.

Posterior a la prueba del material las dos coincidieron en reconocer que su implementación les permitió desarrollar en el aula procesos característicos de las Ciencias. Sin embargo la profesora del GE dio descripciones,

fundamentaciones y justificaciones más amplias y completas sobre lo que hizo en el aula, utilizando elementos conceptuales incluidos en la capacitación en especial en lo que se refiere a principios de la EA. Por ejemplo a la docente del GT le costó interpretar lo que se quiso preguntar con las formas de “legitimar el conocimiento”.

Las dos respetaron la estructura del material con la secuencia didáctica específica y coincidieron en que el escaso tiempo y la falta de interés de los alumnos, a esa edad, constituye un problema.

La profesora del GE se sintió con la libertad de modificar la secuencia, debido a su preparación más amplia en el tema. En cambio la del GT ante la dificultad de no terminar decidió tomar más horas de clase para el desarrollo. Además, agregó cierres parciales, relacionados con el control del conocimiento, por miedo a caer en lo que ella denomina “activismo”.

La docente del GE, en acuerdo con el material, se centró más en los contenidos procedimentales, relacionados principalmente con los procesos de análisis, reflexión y argumentación, destinando más tiempo a las actividades que provocan su aprendizaje. En cambio la del GT centró más atención en los conceptuales; por esto último señaló su preocupación por la falta de profundización en el tratamiento de los temas; aunque hacia el final de la entrevista comenzó a incluir en sus explicaciones la importancia de los contenidos procedimentales.

Ambas coincidieron en que el plazo de desarrollo de los materiales no permitió una modificación sustancial en las actitudes de los alumnos.

En ambos casos se respetaron las actividades propuestas y las docentes creyeron haber obtenido los logros esperados con relación a “hacer Ciencias” en el aula. La diferencia está en que la del GE incluyó las actividades metacognitivas previstas, dándole un valor importante a las mismas.

La docente del GE, acorde a la formación, buscó la coherencia entre las ideas que aparecen en el aula a través de la discusión con los alumnos, mientras que la del GT lo hizo a través de su legitimación; le costó ceder el control al alumno. Ambas docentes aplicaron una conversación guiada y coincidieron en la dificultad de aplicarla con grupos numerosos.

*En términos generales los dos casos estudiados emplearon sin mayores dificultades la secuencia didáctica prevista, aunque la docente capacitada (GE) mostró más seguridad y libertad para el desarrollo de la propuesta. Remarcó más la importancia del diálogo, de los contenidos procedimentales y la necesidad de hacer la legitimación del conocimiento a través de reflexiones con los alumnos.*

*Respecto a la interacción de los alumnos con el material y los docentes:*

Las opiniones de los alumnos de los GE y GT fueron semejantes en el postest, Esto nos permitió sostener que la experiencia tuvo consecuencias positivas en los dos grupos. Con relación a la forma de participación personal creció el

porcentaje de los que decían dar su opinión personal o de conocimiento cotidiano. Para ambos grupos disminuyó la contestación a preguntas sólo de control. También disminuyó la cantidad de actividades que les exigió sintetizar textos solamente. Se agregaron, a diferencia del pretest, actividades relacionadas con la realización de entrevistas, encuestas, investigación bibliográfica y actividades más participativas. En ambos grupos, según la opinión de los alumnos, la docente tuvo en cuenta las intervenciones de los alumnos, agregándose en el GE actividades de metaanálisis. También este grupo consideró que se trabajó más sobre el análisis de las actitudes específicas de la enseñanza de las ciencias y de la Educación Ambiental en particular.

En relación con los resultados de la comparación del pre y postest sobre la conceptualización de los alumnos del tema, se advirtió que si bien los dos grupos ampliaron el nivel, en el caso del GE fue mas acentuado; evidenciando un nivel mas elevado, ya que el 100% contestó la pregunta formulada y planteó argumentaciones mas convincentes y claramente expresadas. Son ejemplos de estas:

*“La ciudad está tapada de basura y contamina. Los RSU son los que tira el hombre y contaminan los lugares naturales” (pretest) “Algunos RSU son contaminantes y perjudiciales para la salud. Cada tipo de residuo tiene tiempo de degradación diferente. Se arrojan residuos indiscriminadamente por falta de información y conciencia” (postest).*

El GT, por el contrario, partió de un nivel de conceptualización más elevado (pretest) que el otro y se advirtió en el postest que contestaron sólo un 80%, de los alumnos, siendo muchas de sus argumentaciones todavía imprecisas. Son ejemplos:

*“Los RSU son los que se generan en el hogar” “Se pueden reciclar los materiales mas comunes para poder utilizarlos” (pretest) “La mayoría de la basura es generada por empresas, industrias y fábricas. Las personas no son concientes del daño y la contaminación” (postest)*

*En términos generales ambos grupos mostraron un mejor nivel de participación y de tipo de interacción después de la prueba del material, permitiendo ampliar el nivel de conceptualización; sin embargo en el grupo cuyo docente fue capacitado y participó de la discusión de los materiales el nivel alcanzado fue más elevado.*

Los resultados obtenidos en el proyecto, tanto a escala experimental como teórico, enriquecieron el campo de la Didáctica de las Ciencias Naturales, como así también brindaron herramientas a los docentes de la prueba para el diseño de sus clases. La participación del docente del grupo experimental, en los encuentros de capacitación permitió que este se involucre en el proyecto de investigación, como nueva forma de capacitación.

La inserción en el sistema de materiales probados, sobre un tema incluido en los diseños curriculares, fue una contribución concreta a la reforma educativa

en marcha a nivel provincial y nacional.

Las principales dificultades estuvieron relacionadas con las situaciones institucionales como la escasa carga horaria para dictar clases de ciencia, falta de interés de los alumnos por el estudio y dispersiones provocadas por cursar los últimos años de la escuela.

En lo que respecta al diseño de este trabajo la elección de los profesores estuvo sesgada por el hecho de ser personas interesadas en participar del proyecto, lo cual afectó principalmente en el caso del grupo testigo ya que fue escasa la diferencia de actuación con la del grupo experimental. Surge de este punto la conveniencia de realizar una nueva investigación donde se plantee la prueba con docentes con formación marcadamente diferente.

A pesar de las dificultades se pudo comprobar que la secuencia didáctica implementada provoca la interacción guiada del conocimiento y además que se requiere la formación y preparación del docente para el uso de dicha secuencia en el aula.

## BIBLIOGRAFÍA

Berk, L. y Winsler, A. 1995. Scaffolding childrens learning: Vygotsky and early education. Washington, National Association for the education of Young Children.

Campaner, G. 1997. Tesis de Magister. Incorporación de la EA en el currículo escolar Córdoba

De Longhi, A. 2000. Interacción y conocimiento: su construcción guiada. Materiales de estudio y Reflexión para los docentes. (mimeo, en elaboración)

Edwards, D. y Mercer, H. 1988. El conocimiento compartido: El desarrollo de la comprensión en el aula. Piados-MEC. Barcelona.

Fernández López, J. 1994. Una reflexión crítica sobre la educación ambiental. *Investigación en la Escuela*. 17, 39-46

Giordan, A. y Souchon, C. 1995. La Educación Ambiental: guía práctica. Serie Fundamentos. N 5 Investigación y enseñanza Diada. Sevilla

Lucas, A. 1992. Educación ambiental para una era nuclear. *Adaxe* 8, 123-136

Jiménez Aleixandre, M. 1995. La Educación ambiental en los 90. *Alambique*. No 6, 7-8

Rodríguez, W. 1999. Psicología cognoscitiva e instrucción. Implicaciones para la enseñanza de las ciencias. *Memorias IV Jornadas Nacionales Enseñanza de la Biología*. ADBiA. Córdoba.

Wolcott, H.F. 1994 Transforming qualitative date: Description, analysis and interpretation, SAGE Publications, London