



PRÁCTICAS EDUCATIVAS CONSTRUCTIVISTAS EN CLASES DE CIENCIAS. PROPUESTA DE UN INSTRUMENTO DE ANÁLISIS*

CONSTRUCTIVIST TEACHING PRACTICES IN SCIENCES CLASSROOM: A PROPOSAL OF AN INSTRUMENT OF ANALYSIS

*María Teresa Fernández, Ana María Tuset, Guadalupe de la Paz Ross,
Ana Cecilia Leyva y Adalberto Alvídrez*

Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación
(2010) - Volumen 8, Número 1

<http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol8num1/art2.pdf>

Fecha de recepción: 22 de agosto de 2009
Fecha de dictaminación: 19 de octubre de 2009
Fecha de aceptación: 22 de octubre de 2009

* Este trabajo se ha realizado gracias a la financiación del Fondo Sectorial de Investigación para la Educación SEP/SEB-CONACYT 2007 (Clave: 82687) y el Programa de Cooperación Interuniversitaria e Investigación Científica entre España e Iberoamérica de la AECID (Código: A/018292/08).

En este artículo presentamos un instrumento de análisis de las prácticas educativas en clases de ciencias cuyo marco de referencia es el enfoque constructivista de la educación. Este enfoque ofrece un marco explicativo potente e integrador para el análisis de las situaciones educativas y constituye una herramienta útil para la toma de decisiones fundamentadas sobre la enseñanza (Coll, 1999), además, desde hace décadas, es el enfoque que promueven las reformas educativas en la enseñanza de las ciencias de la mayoría de los países.

Los principios de una práctica educativa constructivista, que han servido de guía en la construcción del instrumento son:

- Prestar atención a las ideas previas e intereses de los alumnos para organizar y seleccionar la presentación de los conocimientos y como estrategia metacognitiva para que el alumno genere un metaconocimiento sobre los temas escolares (Driver, 1988; Novak, 1991).
- Enseñar y evaluar capacidades a través de los contenidos (conceptos, procedimientos y actitudes), la capacidad de transferir lo aprendido a situaciones nuevas (Pozo, 1999).
- Plantear a los estudiantes actividades que les impliquen en procesos mentales desafiantes, en actividades de resolución de problemas y realización de proyectos (Tharp *et al.* 2002; Wells, 2001).
- Proponer estrategias metacognitivas a los estudiantes para promover el control de su propio aprendizaje (Novak y Gowin, 1988).
- Propiciar estructuras de diálogo simétricas entre el profesor y los alumnos, y el trabajo colaborativo en un ambiente de confianza y respeto a la diversidad de opiniones (Driver, 1988; Tharp *et al.* 2002).
- Suscitar el conflicto cognitivo entre distintas perspectivas, puntos de vista y opiniones sobre los temas escolares (Nussbaum y Novick, 1982).

Estos principios constructivistas son abordados a través de cuatro dimensiones de las prácticas educativas: a) "qué enseñan los profesores" (contenidos educativos desarrollados en clase), b) "cómo enseñan" (tipo de actividades educativas que los maestros proponen a sus alumnos y su duración, atención a las ideas previas, estrategias en la evaluación y en la participación de los alumnos, y organización del trabajo de los alumnos), c) "qué hacen los alumnos" (actividades cognitivas implicadas en las tareas que realizan los alumnos y la responsabilidad del alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje) y d) "cómo interaccionan los profesores y alumnos" (estructura comunicativa que ambos establecen).

En este artículo se presenta, en primer lugar, una revisión de las principales propuestas de análisis de las prácticas educativas de los profesores en clases de ciencias. En segundo lugar se describen las características fundamentales del instrumento de análisis que hemos construido. Finalmente ofrecemos un ejemplo de los resultados de la aplicación de este instrumento en un fragmento de transcripción que fue grabado de una clase de ciencias de una maestra de secundaria.

1. PROPUESTAS DE ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA EN CIENCIAS

Existe una tradición de propuestas de análisis de las prácticas educativas en ciencias enfocadas al análisis del discurso (De Longhi, 2000; Lemke, 1997; Ogborn *et al.* 1998; Wells, 2001). Estas propuestas están inspiradas en los trabajos de Edwards y Mercer (1988), que fueron la primera aproximación rigurosa al estudio de los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir del análisis de la comunicación verbal en el aula. Cada uno de estos sistemas otorga importancia a determinados aspectos de la interacción entre profesores y alumnos, y a las actividades y estrategias de enseñanza (la dimensión “cómo enseñan los profesores”). A Lemke (1997) le interesa el estudio de los recursos lingüísticos empleados por los profesores para presentar la información y el estudio de la interacción verbal profesor-alumnos en clases de ciencias, Wells (2001) también se centra en un análisis del discurso, pero además tiene en cuenta las distintas funciones que desempeña el habla para el logro de los objetivos. De Longhi (2000) hace algo semejante: analiza las intervenciones verbales y el objetivo didáctico de estas intervenciones. Por otro lado, Ogborn *et al.* (1998) se centran en el análisis semiótico de las explicaciones de los profesores en clases de ciencias, en qué es lo que enseñan los profesores y cómo lo enseñan.

Lemke (1997), propone un sistema de análisis de las prácticas educativas centrado en la interacción que se establece entre el profesor y los alumnos en clases de ciencias. Su sistema contempla dos dimensiones: a) la estructura de actividad que son las funciones desempeñadas por los sucesivos movimientos de intercambio por medio de los cuales se lleva a cabo la actividad y b) el contenido de estas interacciones (sistemas temáticos). Su procedimiento de análisis consiste en segmentar las transcripciones de las clases en episodios y partes de episodios. Esta división la realizó según los cambios de tema y/o de estructura de actividad. A continuación, lleva a cabo dos tipos de análisis en cada episodio: a) análisis de la estructura de la actividad y b) análisis semántico. En el análisis de la estructura de la actividad identificó diversos patrones de actividad y algunas de las tácticas que utilizan los profesores y alumnos para controlar su comportamiento y el curso de las actividades en el aula. En el análisis semántico describe los patrones temáticos de contenido científico y las típicas estrategias de desarrollo temático usadas por los profesores. Establece las estrategias de discurso más comunes para comunicar los sistemas conceptuales de la ciencia y realiza un análisis de las normas estilísticas del lenguaje científico escolar y las formas en que los profesores transgreden estas normas en la clase.

Wells (2001), propone un método de análisis de las prácticas educativas que articula la actividad y el discurso. Él concibe los eventos del aula como acciones que, organizadas como sucesiones estructuradas de actividades y tareas, plasman la práctica educativa. El discurso es un instrumento semiótico al que se recurre para el logro de los objetivos de las actividades y de sus tareas constitutivas. Por lo tanto, a diferencia de Lemke (1997) que centra el análisis en la estructura organizativa del discurso, Wells (2001) también tiene en cuenta las distintas funciones que desempeña el habla para el logro de los objetivos. El sistema de análisis de este autor no está construido específicamente para clases de ciencias, pero presenta algunos ejemplos aplicados a esta materia. El procedimiento de análisis se divide en dos partes: el análisis del discurso y el análisis del sistema de actividad. En el procedimiento de análisis del discurso se segmentan las transcripciones de las clases en episodios, secuencias, intercambios y movimientos. En los niveles de intercambio y movimiento, se analizan cuatro dimensiones: intercambio, movimiento, prospectividad y función del habla. Las dimensiones que tiene en cuenta en el análisis del sistema de actividad son: unidad curricular, actividad y tarea.

Desde el marco de la didáctica de las ciencias, De Longhi (2000) propone un sistema de análisis de las prácticas educativas que tiene en cuenta el análisis de las intervenciones verbales y el objetivo didáctico de estas intervenciones. El procedimiento de análisis se divide en dos niveles. En el primer nivel se realiza un análisis del contexto didáctico de la situación de enseñanza y aprendizaje. El objetivo es establecer los límites a partir de los cuales se realizará la interpretación de las intervenciones verbales. En el segundo nivel se realiza un análisis lingüístico de las intervenciones tanto del docente como del alumno, este análisis consiste en clasificar las intervenciones en interrogativas y afirmativas. Después, para cada una de estas intervenciones, distingue una serie de subcategorías en función del objetivo didáctico. Por ejemplo, dentro de la categoría "preguntas del docente" distingue los siguientes objetivos: control, indagar concepto propio, indagar comprensión de algo dado, sugerir respuesta y provocar diversidad de opinión. En cada una de estas subcategorías se determina su frecuencia, distribución temporal, relación con otras categorías e interpretación didáctica. Este análisis se realiza para cada tema de ciencias.

La propuesta de Ogborn *et al.* (1998) se centra en un análisis semiótico de las explicaciones de profesores de secundaria en clases de ciencias. Las clases observadas corresponden a lecciones en las que el profesor se dedicó fundamentalmente a explicar. Su sistema de análisis contempla tres dimensiones para describir la naturaleza de las explicaciones de los profesores: a) las explicaciones científicas entendidas como sinónimos de historias, b) una relación de los procesos de creación de significados en la explicación, que consta a su vez de cuatro partes: la creación de diferencias, la elaboración de entidades, la transformación del conocimiento y la tarea de dotar de sentido a la materia y c) la variación y los tipos de explicación. Estos autores no presentan un procedimiento de análisis sistemático y objetivo; lo que hacen es proporcionar una descripción de las características de los contextos explicativos. Por ejemplo, identifican distintas estrategias que utilizan los profesores para crear diferencias y la necesidad de explicaciones, ofrecen un listado de estrategias que utilizan los profesores para elaborar entidades, tanto concretas como abstractas, en las explicaciones y presentan una clasificación de las estrategias que utilizan los maestros para ayudar a reelaborar los conocimientos en los alumnos, como las comparaciones y metáforas, relatos morales y parábolas. Además describen un listado de factores que influyen en las explicaciones y una taxonomía de estilos de explicaciones.

Estas propuestas ofrecen información valiosa sobre algunos aspectos de las prácticas educativas, como la interacción que establecen profesores y alumnos y los recursos lingüísticos que utilizan los maestros al enseñar ciencia. Sin embargo, ninguno de estos autores tomó como punto de referencia los principios de la práctica constructivista en el diseño de sus instrumentos, por consiguiente no contemplan algunos de los elementos fundamentales de este enfoque de la educación en el análisis de las prácticas educativas como, por ejemplo, si el profesor presta atención a las ideas previas e intereses de los alumnos o si propone a los alumnos actividades desafiantes y estrategias metacognitivas. Por otro lado, tampoco tienen en cuenta la dimensión: "qué hacen los alumnos" -concretamente las actividades cognitivas implicadas en las tareas y el grado de responsabilidad del alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje-, aspectos que son imprescindibles para analizar las prácticas educativas desde una perspectiva constructivista.

La necesidad de contar con un instrumento de análisis de las prácticas educativas en clases de ciencias que parta de los principios de una práctica educativa constructivista y que proporcione información sobre lo que hacen en clase, tanto los profesores como los alumnos, a través del análisis de las dimensiones: qué enseñan los profesores y cómo enseñan, qué hacen los alumnos y cómo interaccionan profesores y alumnos, nos llevó a la construcción del instrumento que presentamos en este trabajo. Este instrumento

permitirá describir la práctica educativa en clases de ciencias para identificar necesidades de formación y actualización docentes, que sirvan de fundamento para plantear propuestas de mejora de las prácticas educativas, adaptadas a lo que realmente se está haciendo en las aulas.

2. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

El instrumento que presentamos tiene el objetivo de analizar prácticas educativas constructivistas en clases de ciencias a través de cuatro dimensiones: a) "qué enseñan los profesores, b) "cómo enseñan", c) "qué hacen los alumnos y d) "cómo interaccionan los profesores y alumnos". El análisis de estas dimensiones se realiza a través de dos unidades de análisis: las actividades educativas y los episodios.

Entendemos las *actividades educativas* como conjuntos de acciones que realizan en clase el profesor y los alumnos con unos objetivos y contenidos determinados. Estas actividades están organizadas, reguladas y orientadas por el profesor. Hemos considerado los *episodios* como las acciones parciales que integran las actividades educativas generales. Estas acciones tienen un objetivo reconocido, también regulado por el profesor. El paso de un episodio a otro se distingue porque cambia el objetivo.

TABLA 1. DIMENSIONES, ELEMENTOS Y CATEGORÍAS DE ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO

Dimensiones de análisis	Elementos de análisis de las dimensiones	Categorías de análisis de cada elemento	Pasos en el procedimiento de análisis
¿Qué enseñan los profesores?	Contenidos desarrollados: - Conceptos - Procedimientos - Actitudes	-Objetivo del episodio -Acciones del profesor en los episodios	Paso 2 Paso 3
¿Cómo enseñan los profesores?	Actividades educativas que proponen a los alumnos y duración de estas actividades	-Tipo de actividades y tiempo	Paso 1
	Atención a las ideas previas	-Objetivo del episodio -Acciones del profesor -Acciones del alumno -Grado de participación del alumno	Paso 2 Paso 3 Paso 8 Paso 9
	Estrategias en la evaluación de los alumnos	- Tipo de estrategias de evaluación.	Paso 4
	Estrategias en la participación de los alumnos	-Tipo de estrategias de participación	Paso 5
	Organización del trabajo de los alumnos en el aula	-Tipo de organización en las actividades y episodios	Paso 6
¿Qué hacen los alumnos?	Actividades cognitivas implicadas en las tareas de los alumnos	-Tipo de actividades -Acciones del alumno	Paso 1 Paso 8
	Responsabilidad del alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje	-Grado de participación del alumno -Acciones del alumno -Tipos de estructuras comunicativas	Paso 9 Paso 8 Paso 7
¿Cómo interaccionan los profesores y alumnos?	Estructura comunicativa	- Tipos de estructuras comunicativas	Paso 7

Partimos de la idea de que la mayoría de las *actividades educativas* son acciones orientadas a objetivos que suponen una cadena de acciones subordinadas (Wells, 2001). Las actividades del aula pueden integrar diversos *episodios* independientes, unidades más concretas formadas por conjuntos de acciones con un objetivo reconocido (Sánchez *et al.* 2008), como gestionar y designar actividades a los alumnos, indagar conocimiento previo, transmitir conocimientos o evaluar la comprensión de los alumnos.

En la tabla 1 se muestran las cuatro dimensiones de las prácticas educativas que analiza el instrumento, los elementos que se tienen en cuenta en cada dimensión y las categorías de análisis de cada elemento. En el anexo se presenta un resumen del instrumento. Está organizado en 9 pasos en los que se analizan las distintas categorías, a partir de la designación de la subcategoría que corresponda en cada caso. Por ejemplo, la categoría: "tipo de organización en las actividades y episodios" (que corresponde al paso 6 del instrumento), está formada por cuatro subcategorías: grupo clase, trabajo individual, trabajo en grupos y trabajo cooperativo en grupos. El análisis consiste en identificar la subcategoría u organización correspondiente a cada actividad y episodio.

La obtención de las categorías y subcategorías del instrumento se realizó a partir de la bibliografía sobre el enfoque constructivista de la educación y de un análisis cualitativo de las prácticas educativas de 20 profesores de secundaria en clases de ciencias.

2.1. Dimensión "qué enseñan los profesores"

En esta dimensión se identifica si los contenidos desarrollados en las clases son conceptos, procedimientos o actitudes. Los conceptos se refieren a hechos, principios, leyes, teorías y fenómenos. Los procedimientos son las habilidades para la investigación. Las actitudes corresponden al conocimiento ético y de los valores.

En una enseñanza constructivista, los contenidos que se trabajan en clase son tanto conceptuales como procedimentales y actitudinales, a diferencia de una enseñanza tradicional que da prioridad a la enseñanza de contenidos conceptuales (Coll *et al.* 1999).

Se analiza esta dimensión integrando la información sobre el objetivo del episodio y las acciones del profesor, que corresponden a los pasos 2 y 3 del instrumento (ver anexo).

2.2. Dimensión "cómo enseñan los profesores"

En esta dimensión el análisis se centra en los siguientes elementos:

1. Actividades educativas que proponen a sus alumnos y su duración.
2. Atención a las ideas previas.
3. Estrategias en la evaluación de los alumnos.
4. Estrategias en la participación de los alumnos.
5. Organización de los alumnos en el aula.

2.2.1. Actividades educativas

Las actividades educativas que los profesores proponen a sus alumnos reflejan una concepción de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia. Bajo una concepción constructivista, se considera que es la construcción activa del alumno la que provoca cambios en su organización del conocimiento, es decir, el desarrollo y el aprendizaje (Solé y Coll, 1999). Por lo tanto, las actividades que el profesor plantea a sus

alumnos no se basan únicamente en tareas de exposición de contenidos conceptuales -en las que básicamente el alumno tiene que memorizar y repetir estos contenidos- sino en proponer actividades en las que los alumnos tienen que hacer algo más, como poner en práctica procedimientos o seleccionar, relacionar e interpretar conocimientos.

Estudios previos realizados con maestros de primaria (Fernández y Tuset, 2008), permitieron identificar 22 actividades educativas, que se clasifican en dos categorías en función del tipo de tareas que se ponen en juego en estas actividades: a) actividades educativas de transmisión y recepción de conocimientos y b) actividades educativas prácticas (ver anexo). El análisis de esta categoría se realiza en el paso 1 del instrumento, en el que se identifica el tipo de actividad y su duración.

2.2.2. Atención a las ideas previas

En el análisis de la atención que el maestro hace de las ideas previas y cotidianas del alumno, se distingue entre las ideas adquiridas por la educación formal, de las provenientes de experiencias más personales. Desde una perspectiva constructivista, se considera que una de las maneras en la que los alumnos aprenden en la escuela es construyendo nuevas ideas sobre otras anteriores, lo que Caravita y Halldén (1994) han llamado aprendizaje paradigmático. Es necesario que el profesor las conozca y analice para organizar los contenidos de la enseñanza y para utilizarlas como una estrategia de enseñanza. La idea es que el alumno genere un metaconocimiento sobre el tema que se está viendo en clase y que esto le ayude a regular su propio proceso de aprendizaje. Al hacer esto se propicia que exista una reconstrucción del conocimiento cotidiano (Mateos, 2001; Pozo *et al.* 2006).

El análisis de este elemento se realiza a través de la integración de los resultados obtenidos en el paso 2 (identificación del objetivo del episodio), paso 3 (identificación de las acciones del profesor), paso 8 (identificación de las acciones del alumno) y paso 9 del instrumento (determinación del grado de participación del alumno).

2.2.3. Estrategias en la evaluación

En relación a las estrategias en la evaluación, desde una perspectiva constructivista se considera que la evaluación está integrada en el proceso de enseñanza. Los errores no son evaluados como resultados negativos o fracasos, sino como momentos del desarrollo del conocimiento del alumno y pueden ser el punto de partida para la construcción de nuevos aprendizajes. Es fundamental crear situaciones de conflicto cognitivo, esta estrategia gira alrededor de un elemento básico que es la atención a las ideas previas de los alumnos. Se pretende que los estudiantes aprendan a autoevaluarse, reconocer sus ideas, detectar similitudes y diferencias con los nuevos conocimientos, identificar posibles causas de las diferencias y tomar decisiones acerca de qué aspectos se deberían cambiar (Sanmartí, 2002). En este proceso, el maestro ayuda a los alumnos a detectar sus ideas sobre el tema y a facilitar la aplicación de estrategias metacognitivas. El análisis de este elemento se realiza en el paso 4 del instrumento, en el que se identifican las estrategias de evaluación adoptadas por el maestro.

2.2.4. Estrategias en la participación

Respecto a las estrategias en la participación de los alumnos, es básico crear un ambiente de aula positivo y unos valores de respeto y tolerancia que faciliten el intercambio de ideas y la colaboración entre los alumnos y el maestro. El alumno no tiene que tener miedo a exponer sus ideas, sino todo lo

contrario, sentir que tiene la oportunidad de equivocarse (Driver, 1988; Sanmartí, 2002). El análisis de este elemento se realiza en el paso 5 del instrumento.

2.2.5. Organización de los alumnos

En relación a la organización del trabajo de los alumnos en el aula, se han distinguido cuatro categorías: grupo clase, individual, en grupos y grupos cooperativos. Partiendo de las ideas de Vigotski sobre la naturaleza social del aprendizaje, se considera la construcción del conocimiento en el aula un proceso social y compartido en dos sentidos: por un lado se aprende en interacción social y, por otro, los conocimientos que aprendemos han sido construidos socialmente por otros individuos o culturas y acumulados a través de la historia (Rodrigo y Cubero, 2000). Por consiguiente, para la construcción del conocimiento es fundamental el trabajo en grupos cooperativos.

El análisis de este elemento se realiza en el paso 6 del instrumento (ver anexo), en el que se identifican el tipo de organización en las actividades educativas y en los episodios.

2.3. Dimensión "qué hacen los alumnos"

En el análisis de esta dimensión se tienen en cuenta dos elementos: las actividades cognitivas implicadas en las tareas de los alumnos y la responsabilidad del alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para un análisis más amplio sobre las prácticas educativas, es importante tener en cuenta tanto el nivel de dificultad cognitiva de las tareas que los profesores plantean a sus alumnos, como el grado de responsabilidad y control que ceden a sus alumnos en la realización de las tareas.

Desde el enfoque constructivista, las actividades que los profesores proponen a los alumnos van más allá de la definición e identificación de conceptos o procedimientos, lo que se pretende es que los alumnos practiquen el trabajo científico y sean capaces de indagar (Wells, 2001). Para conseguir esto, los profesores deben plantear situaciones de aprendizaje a los alumnos que sean problemas de ciencias auténticos y resulten desafiantes en su complejidad.

El análisis de este elemento se realiza a través de la integración de los resultados obtenidos en los pasos 1 (identificación del tipo de actividades que el maestro plantea a sus alumnos) y 8 del instrumento (identificación del tipo de acciones del alumno: acciones de recepción y repetición de conocimientos, acciones manipulativas y acciones que implican una reestructuración de conocimientos).

Por otro lado, desde esta perspectiva, la responsabilidad del proceso de aprendizaje corresponde al alumno, por lo tanto lo que se pretende es que éste alcance una participación activa. El profesor traspassa gradualmente el control de la actividad hasta que el propio alumno es capaz de controlar por sí mismo la ejecución de la tarea (Coll, 1999). El análisis de este elemento se realiza a través de la integración de los resultados obtenidos en los pasos 9 (determinación del grado de participación del alumno), 8 (identificación de las acciones del alumno) y 7 del instrumento (determinación de la estructura comunicativa).

2.4. Dimensión "cómo interaccionan los profesores y alumnos"

En esta dimensión, el análisis se centra en la estructura comunicativa que establecen profesores y alumnos (ver anexo). Aquí incluimos, dentro de los diálogos iniciados por el profesor, la estructura IRE/F (iniciación-respuesta-evaluación/feedback) (Mehan, 1979; Sinclair y Coulthard, 1975) o "diálogo triádico" (Lemke, 1997). El análisis de esta dimensión permiten trazar una escala que va desde las estrategias metodológicas centradas en la materia (tradicionales/diálogo triádico) a las centradas en el

aprendiz (debates, estructuras simétricas) (Sánchez *et al.* 2008). Sobre la eficacia educativa de la estructura comunicativa IRE/F existen controversias. Hay autores que han señalado que la utilización de esta estructura comunicativa es uno de los problemas de la enseñanza de la ciencia (Lemke, 1997), porque tiende a privilegiar las respuestas breves de los alumnos y una ausencia de su participación e iniciativa en el uso del lenguaje científico. Otros autores, como Wells (2001), han encontrado en sus estudios que este diálogo tiene distintos usos. Cuando los maestros lo utilizan como seguimiento en la coconstrucción de conocimiento, a partir de las ideas y de las experiencias aportadas por los estudiantes y no sólo como evaluación, resulta eficaz.

2.4. Fiabilidad

En relación a la fiabilidad del instrumento, se calculó la fiabilidad interobservadores del primer paso del instrumento, que corresponde a la identificación y análisis de las actividades educativas, a partir de una muestra de 20 transcripciones de observación, obtenidas al azar, y analizadas por dos personas independientes. Se calcularon coeficientes de correlación separados para el total de actividades educativas clasificadas de transmisión y recepción y para el total de actividades prácticas. Se obtuvieron, en ambos casos, altos coeficientes de correlación de Pearson: .868 para el total de actividades de transmisión y recepción y .760 para el total de actividades educativas prácticas. Estos coeficientes pueden considerarse significativos de una buena fiabilidad interjueces.

3. ANÁLISIS DE UN CASO

3.1. Datos

El procedimiento de análisis del instrumento consiste en 9 pasos. En el primer paso se segmenta el material transcrito de las clases de ciencias en unidades de análisis que corresponden a las actividades educativas generales que propone el maestro. Del paso 2 al 9, se identifican y analizan los episodios, que componen las distintas actividades educativas.

En la tabla 2 se presenta un fragmento de transcripción de la comunicación verbal entre la profesora y sus alumnos en una clase de ciencias de una escuela de secundaria de nivel socioeconómico medio de México. La maestra tiene 35 años de edad y cuenta con 9 años de experiencia docente. Esta transcripción se realizó integrando la grabación en audio y las notas de campo de dos observadores. El grupo estaba formado por 35 alumnos. La clase tuvo una duración de 45 minutos y el tema desarrollado fue "la célula". A continuación se presentan las actividades educativas que la maestra propuso a sus alumnos y su duración:

- Exposición de la maestra (16'30").
- Exposición de la maestra con preguntas a los alumnos (17'30").
- Lectura de textos (1').
- Dictado (5').
- Copiar textos (3').
- Contestar preguntas por escrito (1').
- Ver un video (1').

Todas estas actividades se incluyen en la categoría de actividades de transmisión y recepción de conocimientos (ver anexo). La interacción verbal que se presenta en la tabla 2 es un fragmento de la actividad educativa "exposición de la maestra con preguntas". En esta actividad la maestra presenta conocimientos y plantea preguntas a los alumnos. Estas preguntas son cerradas y/o piden al alumno que reproduzca conocimientos escolares.

TABLA 2. FRAGMENTO DE COMUNICACIÓN VERBAL ENTRE LA MAESTRA Y LOS ALUMNOS EN UNA CLASE DE CIENCIAS

Episodio 1	<p>(La maestra está de pie frente al grupo, los alumnos están sentados en filas en pupitres separados).</p> <p>M: Miren, fíjense bien, primero cómo vamos a trabajar. ¡Siéntense bien por favor! Vamos a hacer primeramente la lluvia de ideas para recordar la clase anterior, aterrizar y, posteriormente, vamos a hablar sobre la célula. Ya que hablemos de la célula, vamos a ver aaa..., vamos a entrar a ver un video y yo le voy a decir qué puntos van a anotar acerca del video, que va a ser, más que nada, poner conceptualización, atención en cada uno de los órganos, ¿quedó claro?</p> <p>As: Sí.</p> <p>M: Muy bien, entonces vamos a iniciar primero con la parte uno, que viene siendo la lluvia de ideas, pero primero que nada necesito que todos estén bien sentados para poder iniciar.</p>
Episodio 2	<p>M: Muy bien, habíamos dicho muchachos que todos los seres vivos estamos formados estructuralmente por algo delicado, una unidad fisiológica indispensable para la vida.</p>
Episodio 3	<p>M: Levantado su mano quien me puede decir ¿De qué estamos hablando?</p> <p>A: La célula</p> <p>M: De la célula, muy bien.</p> <p>M: ¿Que decíamos de la célula?</p> <p>A: (Inaudible) El núcleo de la célula, pared celular y membrana (lo lee de su cuaderno).</p> <p>M: Muy bien ¿habrá vida sin célula?</p> <p>As: ¡No!</p> <p>M: No, a ver ¿Quién me dice por qué?</p> <p>A: Porque la célula es la base de la vida.</p> <p>M: Muy bien.</p>
Episodio 4	<p>M: Porque la célula es la base de la vida y la célula es la que da tres funciones importantes. Primero decíamos célula, unidad funcional, nos forma anatómicamente y nos forma fisiológicamente...¿Qué quiere decir? (lo dice de manera retórica) Así, un individuo o un ser vivo esté formado unicelularmente, hablando de una célula, realizan funciones iguales.</p>
Episodio 5	<p>M: ¿Cómo cuáles funciones iguales realiza la célula?</p> <p>A: Alimentación.</p> <p>M: Alimentación.</p> <p>A: Descomposición.</p> <p>M: Descomposición ¿hablando de qué?, ¿qué descompone?</p> <p>A: Hablandooo... la comida.</p>

El segundo paso del procedimiento de análisis es la identificación de los episodios. Como se puede ver en la tabla 2, el fragmento de comunicación se ha dividido en cinco episodios, que corresponden a conjuntos de acciones con un objetivo reconocido regulado por la profesora. A continuación, se realiza un análisis de los episodios de los pasos 3 al 9 del instrumento. En la tabla 3, vemos que en cada episodio se analizan ocho categorías (ver tabla 3).

TABLA 3. ANÁLISIS DE LOS EPISODIOS DEL FRAGMENTO DE COMUNICACIÓN VERBAL ENTRE LA MAESTRA Y LOS ALUMNOS EN UNA CLASE DE CIENCIAS

Categorías de análisis	Episodio 1	Episodio 2	Episodio 3	Episodio 4	Episodio 5
1. Objetivo del episodio (paso 2)	1. Gestión.	3.1 Transmitir conocimientos sobre conceptos (la célula).	4.1 Evaluación de la comprensión de los alumnos sobre conceptos (célula).	3.1 Transmitir conocimientos sobre conceptos (funciones de la célula).	4.1 Evaluación de la comprensión de los alumnos sobre conceptos (funciones de la célula).
2. Acciones del maestro (paso 3)	1. Presentación de instrucciones sobre la tarea. 3.1. Realiza pregunta cerrada objetiva.	2.1. Descripción de conceptos.	3.1. Realiza preguntas cerradas objetivas. 4.1. Realiza pregunta abierta objetiva.	2.2. Clasificación de las características de un concepto.	3.1. Realiza preguntas cerradas objetivas.
3. Estrategias en la evaluación (paso 4)			4. Valorar positivamente.		
4. Estrategias en la participación (paso 5)	3. Control de la disciplina.		1. Promover la participación de los alumnos. 2. Promover un clima de confianza y respeto dentro del aula.		
5. Organización de los alumnos (paso 6)	1. Grupo clase.	1. Grupo clase.	1. Grupo clase.	1. Grupo clase.	1. Grupo clase.
6. Estructura comunicativa (paso 7)	A.1. P-A. A.2. IRE.	A.1. P-A.	A.2. IRE.	A.1. P-A.	A.2. IRE.
7. Acciones del alumno (paso 8)	A.1. Escucha instrucciones sobre la tarea. A.6. Contestar preguntas cerradas.	A.2. Escucha información sobre conceptos.	A.6. Contestar preguntas cerradas y abiertas que repiten textualmente los conocimientos escolares. A.5. Exponer información sobre conceptos extraída del cuaderno.	A.2. Escucha información sobre conceptos.	A.6. Contestar preguntas cerradas.
8. Grado de participación del alumno (paso 9)	1. Baja.	1. Baja.	1. Baja.	1. Baja.	1. Baja.

3.3. Descripción de las prácticas educativas

De una manera ilustrativa, describimos la práctica educativa de este fragmento de comunicación de la clase de ciencias. Como ya se ha comentado, el instrumento de análisis aporta información sobre cuatro dimensiones de las prácticas educativas (ver tabla 1).

En la dimensión “¿Qué enseña la profesora?”, el análisis de los objetivos del episodio y de las acciones del profesor indican que el contenido desarrollado en estos cinco episodios corresponde a conceptos sobre la célula y sus funciones. No se vieron otros contenidos como actitudes y procedimientos.

La dimensión “¿Cómo enseña?” está dividida en cinco elementos: actividades educativas, atención a las ideas previas, estrategias en la evaluación y en la participación de los alumnos, y organización del trabajo de los alumnos en el aula.

Las actividades educativas fueron todas de transmisión y recepción de conocimientos. La maestra no propuso actividades a los alumnos en las que estos tuvieran que hacer algo más que escuchar y repetir conocimientos escolares.

El análisis de la atención a las ideas previas se realiza a través de la integración de cuatro categorías (ver tabla 1): objetivo del episodio, acciones del profesor y del alumno y grado de participación del alumno. En ninguno de estos cinco episodios el objetivo fue indagar el conocimiento previo del alumno. Por otro lado, la profesora no realizó preguntas abiertas de tipo subjetivo, que indagaran sobre aspectos de la vida cotidiana de los alumnos, experiencias personales, opiniones e intereses y en las que las respuestas del alumno pueden ser correctas o incorrectas. Las acciones del alumno correspondieron fundamentalmente a escuchar información sobre conceptos y contestar preguntas cerradas sobre el tema visto la clase anterior y no a expresar sus opiniones y lo que sabían sobre el tema. Finalmente, el grado de participación del alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje fue bajo. La integración de estas cuatro categorías de análisis permite concluir que la maestra no tuvo en cuenta las ideas previas de sus alumnos en estos cinco episodios.

El análisis de las estrategias en la evaluación y participación de los alumnos indica la aplicación de algunas estrategias características de una práctica constructivista, como promover la participación de los alumnos y un clima de confianza y respeto. Sin embargo, estas estrategias no se integran con la utilización de estrategias metacognitivas y la creación de situaciones de conflicto cognitivo, que podrían haber sido adecuadas al revisar la comprensión de los alumnos sobre conocimientos que se vieron el día anterior.

El análisis de la organización de los alumnos en el aula indica que se trabajó con la organización grupo clase, en el que el grado de interdependencia y colaboración entre los alumnos en la realización de la tarea es mínimo.

El análisis de la dimensión “¿Qué hacen los alumnos?” se realiza a través de dos elementos: actividades cognitivas implicadas en las tareas de los alumnos y responsabilidad del alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje (ver tabla 1). La integración del tipo de actividades que la maestra propuso a sus alumnos y las acciones del alumno en estos cinco episodios indica que los alumnos se dedicaron fundamentalmente a escuchar y repetir conocimientos escolares, actividades que no promueven procesos mentales desafiantes.

El análisis de la responsabilidad del alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje se lleva a cabo a través de tres categorías: grado de participación del alumno, acciones del alumno y el tipo de estructura comunicativa. Como vemos en la tabla 3, el grado de participación fue bajo, las acciones del alumno en los episodios estuvieron directamente derivadas de las indicaciones de la maestra y las estructuras comunicativas fueron iniciadas también por ella. La integración de estos aspectos indica que el grado de responsabilidad del alumno en el desarrollo de las tareas fue bajo.

Por último, el análisis de la dimensión “¿cómo interactúan los profesores y los alumnos?”, indica que las estructuras de diálogo en estos cinco episodios no fueron simétricas, sino directamente pautadas por la maestra y corresponden a las estructuras P – A (la profesora se dirige a los alumnos aportando información de manera magistral) e IRE (la profesora pregunta, el alumno responde y la profesora evalúa, siendo su feedback simple).

4. CONCLUSIÓN

Como se ha podido ver a través del análisis del ejemplo anterior, la aplicación de este instrumento al análisis de la práctica educativa se enfoca a identificar determinadas estrategias didácticas constructivistas, pero también permite obtener información sobre prácticas de enseñanza de otros modelos educativos. Este análisis se realiza teniendo en cuenta cuatro dimensiones: qué enseñan los maestros, cómo enseñan, qué hacen los alumnos y como interaccionan estos participantes, lo que proporciona una descripción amplia e integrada sobre las prácticas educativas.

El objetivo de este instrumento no es abordado por los sistemas que existen para analizar las prácticas educativas en clases de ciencias. Como ya se ha comentado, la mayor parte de los sistemas anteriores están orientados al análisis de las propiedades del discurso en el aula (Lemke, 1997, Ogborn *et al.* 1998, Wells, 2001), aspectos valiosos del análisis de las prácticas educativas, que se recogen en este instrumento, como la estructura comunicativa que establecen los maestros y alumnos y el contenido referencial. Sin embargo, esos sistemas no ofrecen información sobre la utilización de determinadas prácticas constructivistas, como la atención a las ideas previas de los alumnos, uso de estrategias metacognitivas, plantear actividades de reestructuración de los conocimientos, etc., que sí contempla el instrumento de análisis que presentamos.

Resultados parciales de la aplicación de este instrumento se pueden consultar en Fernández y Tuset (2008) y Fernández *et al.* (2009). Actualmente, se está utilizando este instrumento para analizar las prácticas educativas de 60 profesores de secundaria de México en sus clases de ciencias.

La utilidad de este instrumento radica en que sus resultados pueden aportar información relevante sobre la viabilidad de las propuestas de la reforma educativa e identificar la distancia que puede haber entre lo que se hace y lo que se debería hacer en las aulas. En México, como en la mayoría de los países, las reformas educativas han estado orientando a los maestros a utilizar estrategias didácticas constructivistas. Sin embargo, existe evidencia de que esto no ha sido una tarea fácil y que todavía los maestros en sus clases de ciencias continúan aplicando estrategias tradicionales (Fernández, 2002; Fernández y Tuset, 2008; Flores, 2004; García y Ramos, 2005; Mares *et al.* 2004).

Para lograr un cambio en las prácticas educativas que utilizan los maestros es necesario que éstos se integren en los proyectos de investigación educativa. Como dice Wells (2001), los enseñantes e investigadores deben colaborar en la búsqueda de maneras de mejorar las prácticas educativas. En este

sentido, este instrumento puede ser utilizado por los maestros para que ellos mismos analicen sus actuaciones en clase y puedan determinar la adecuación de sus prácticas a las orientaciones de la reforma educativa. Sólo así podrán tomar conciencia de lo que hacen en clase, identificar aspectos problemáticos y generar la intención de un cambio en sus prácticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caravita, S. y Halldén, O. (1994). Re-framing the problem of conceptual change. *Learning and Instruction*, 4(1), pp. 89-111.
- Coll, C. (1999). La concepción constructivista como instrumento para el análisis de las prácticas educativas escolares. En C. Coll (Dir.), *Psicología de la instrucción: la enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria* (pp. 15-44). Barcelona: Horsori.
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I. y Zabala, A. (1999). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó.
- De Longhi, A. (2000). El discurso del profesor y del alumno: Análisis didáctico en clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), pp. 201-216
- Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), pp. 109-120.
- Edwards, D. y Mercer, N. (1988). *El conocimiento compartido en el aula. El desarrollo de la comprensión en el aula*. Madrid: Paidós.
- Fernández, G. (2002). Una escuela amena y formativa. En F. Solana (compilador), *¿Qué significa calidad en la educación?* (pp.139-152). México: Noriega.
- Fernández, T. y Tuset, A. (2008). Calidad y equidad de las prácticas educativas de maestros de primaria mexicanos en sus clases de ciencias naturales. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 6(3), pp. 156-171. <http://www.rinace.net/arts/vol6num3/art7.pdf> Consultado el 01-09-2008.
- Fernández, T., Tuset, A., Pérez, R. y Leyva, A. (2009). Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, 27(2), pp. 287-298.
- Flores, F. (Dir.) (2004). *Transformaciones conceptuales y pedagógicas en los profesores de ciencias naturales de secundaria: Los efectos de los cursos nacionales de actualización. Informes finales de investigación educativa: convocatoria 2002*. México D.F.: Secretaría de Educación Pública.
- García, C. y Ramos, S. (2005). La cultura formativa: Una hipótesis alterna en la relación teoría práctica de los futuros docentes de ciencias naturales. *Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VII Congreso*
- Lemke, J. L. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Paidós
- Mares, G., Guevara, Y., Rueda, E., Rivas, O. y Rocha, H. (2004). Análisis de las interacciones maestra-alumnos durante la enseñanza de las ciencias naturales en primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(22), pp. 721-745.

- Mateos, M. (2001). *Metacognición y Educación*. Buenos Aires: Aique.
- Mehan, H. (1979). *Learning lessons. Social organization in the classroom*. Cambridge: Harvard University Press.
- Montanero, M. y García, G. (2005). ¿Qué hacen los profesores cuando los alumnos se equivocan? Un análisis de la interacción en el aula de apoyo. *Infancia y Aprendizaje*, 28 (2), pp. 141-157.
- Novak, J. D. (1991). Ayudar a los alumnos a aprender cómo aprender. La opinión de un profesor-investigador. *Enseñanza de las Ciencias*, 9(3), pp. 215-228
- Novak, J. D. y Gowin, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Nussbaum, J. y Novick, S. (1982). Alternative frameworks, conceptual conflict and accommodation: towards a principled teaching strategy. *Instructional Science*, 11, pp. 183-200.
- Ogborn, J., Kress, G., Martins, I. y McGillicuddy, K. (1998). *Formas de explicar. La enseñanza de las ciencias en secundaria*. Madrid: Aula XXI Santillana.
- Pozo, J. I. (1999). Aprendizaje de contenidos y desarrollo de capacidades en la educación secundaria. En C. Coll (Dir.), *Psicología de la instrucción: la enseñanza y el aprendizaje en la educación secundaria* (pp. 45-68). Barcelona: Horsori.
- Pozo, J. I., Scheuer, N., Pérez Echeverría, M. P., Mateos, M., Martín, E. y De La Cruz, M. (Eds.) (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: Las concepciones de profesores y alumnos*. Barcelona: Graó.
- Rodrigo, M. J. y Cubero, R. (2000). Constructivismo y enseñanza de las ciencias. En F. J. Perales y P. Cañal (dir.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (pp. 85-107). Alcoy: Marfil.
- Sánchez, E., García, R., Castellano, N. De Sixte, R.; Bustos, A y García-Rodicio, H. (2008). Qué, cómo y quién: tres dimensiones para analizar la práctica educativa. *Cultura y Educación*, 20 (1), pp. 95-118.
- Sanmartí, N. (2002). ¿Puede la temida evaluación convertirse en una estrategia para enseñar y aprender ciencias? En M. Benlloch (comp.), *La educación en ciencias: ideas para mejorar su práctica* (pp. 295-315). Barcelona: Paidós.
- Solé, I. y Coll, C. (1999). Los profesores y la concepción constructivista. En C. Coll, E. Martín, T. Mauri, M. Miras, J. Onrubia, I. Solé y A. Zabala, *El constructivismo en el aula* (pp. 7-23). Barcelona: Graó.
- Sinclair, J. y Coulthard, M. (1975). *Towards an analysis of discourse: The English used by teachers and pupils*. Londres: Oxford University Press.
- Tharp, R. G., Estrada, P. Dalton, S.S. y Yamauchi, L.A. (2002). *Transformar la enseñanza. Excelencia, equidad, inclusión y armonía en las aulas y las escuelas*. Barcelona: Paidós.
- Wells, G. (2001). *Indagación dialógica. Hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación*. Barcelona: Paidós.

ANEXO: INSTRUMENTO DE ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS

PASO 1. Identificar el tipo de actividades educativas generales que plantea el maestro, numerarlas secuencialmente e indicar la duración.

1. Actividades educativas de transmisión y recepción:

- 1.1. Exposición del maestro.
- 1.2. Exposición del maestro con preguntas a los alumnos.
- 1.3. Lectura de textos con preguntas a los alumnos.
- 1.4. Dictados.
- 1.5. Copiar textos o dibujos.
- 1.6. Presentación de experimentos.
- 1.7. Contestar preguntas por escrito o de forma oral.
- 1.8. Visionado de videos con preguntas.

Nota: Las preguntas que plantea el maestro en estas actividades son cerradas o piden al alumno que reproduzca conocimientos escolares.

2. Actividades educativas prácticas:

- 2.1. Elaborar preguntas.
- 2.2. Contestar preguntas que requieren procesos cognitivos complejos y desafiantes para los alumnos.
- 2.3. Realizar una redacción, un artículo.
- 2.4. Elaborar presentaciones gráficas.
- 2.5. Análisis de dibujos y gráficas.
- 2.6. Análisis de representaciones gráficas.
- 2.7. Elaboración de dibujos y gráficas.
- 2.8. Elaboración de representaciones gráficas.
- 2.9. Búsqueda de información.
- 2.10. Realización de experimentos.
- 2.11. Realización de proyectos.
- 2.12. Exposición de trabajos.
- 2.13. Discusión/debates.
- 2.14. Realizar juegos mentales.

PASO 2. Identificar los episodios de las actividades educativas del aula, según su **objetivo**:

1. Gestión. Dar instrucciones sobre cómo ejecutar una tarea, designación de actividades a los alumnos.
2. Indagar el conocimiento previo del alumno sobre:
 - 2.1. Conceptos.
 - 2.2. Procedimientos.
 - 2.3. Actitudes.

3. Transmitir conocimientos sobre:

- 3.1. Conceptos.
- 3.2. Procedimientos.
- 3.3. Actitudes.

4. Evaluar la comprensión de los alumnos sobre:

- 4.1. Conceptos.
- 4.2. Procedimientos.
- 4.3. Actitudes.

PASO 3. Señalar las **acciones** que realiza el profesor para lograr el objetivo del episodio:

1. Presentación de instrucciones sobre la tarea.
2. Presentación de conocimientos. Distinguir entre:
 - 2.1. Descripción de conceptos/procedimientos/actitudes.
 - 2.2. Clasificación de las características de conceptos/procedimientos/actitudes.
 - 2.3. Comparación o relación de conceptos/procedimientos/actitudes distintos.
 - 2.4. Explicación de un fenómeno o proceso a partir de un modelo conceptual.
 - 2.5. Explicación o planificación procedimental. Analiza las estrategias, operaciones o decisiones relativas a un procedimiento o método.
3. Realización de preguntas cerradas:
 - 3.1. Objetivas.
 - 3.2. Subjetivas.
4. Realización de preguntas abiertas:
 - 4.1. Objetivas.
 - 4.2. Subjetivas.

PASO 4. Identificar las **estrategias en la evaluación** de los alumnos:

1. Indagar sobre los errores.
2. Crear situaciones de conflicto cognitivo.
3. Proporcionar estrategias metacognitivas.
4. Valorar positivamente el trabajo de los alumnos.
5. Valorar negativamente el trabajo de los alumnos.
6. Corregir los errores de los alumnos, proporcionar la respuesta correcta.

PASO 5. Identificar las **estrategias en la participación** de los alumnos:

1. Promover la participación de los alumnos. Motivar e implicar al alumno en las actividades educativas.
2. Promover un clima de confianza y respeto en el aula. Expresar comentarios de elogio, ánimo y sobre el valor del respeto a los demás.
3. Control de la disciplina. Dirigir o reprender el comportamiento de los alumnos.

PASO 6. Señalar la **organización de los alumnos** de cada actividad educativa y episodio:

1. Grupo clase.
2. Trabajo individual.
3. Trabajo en grupos. No existe una interacción cooperativa entre los integrantes del grupo.
4. Trabajo cooperativo en grupos. Existe una interacción colaborativa e interdependencia positiva entre los integrantes del grupo.

PASO 7. Identificar la **estructura comunicativa**:

A. Estructuras iniciadas por el profesor:

- A.1. **P-A.** El profesor se dirige a los alumnos (por ejemplo en la presentación de conocimientos).
- A.2. **IRE.** La secuencia es iniciada por el profesor (I), a través de una pregunta (generalmente cerrada) o con una indicación sobre la tarea de aprendizaje. El alumno responde o realiza la tarea (R) y se produce un comentario evaluativo (E). El feedback del profesor es simple: sí/no, bien/mal o puede que el maestro no diga nada indicando confirmación.
- A.3. **IRF.** Como IRE, pero el profesor hace preguntas abiertas que requieren una mayor elaboración por parte de los alumnos y hay un seguimiento o feedback del profesor, quien reformula, completa y no simplemente evalúa como en IRE.

B. Estructuras iniciadas espontáneamente por el alumno:

- B.1. **A-P.** La secuencia es iniciada espontáneamente por el alumno que plantea una pregunta, generalmente cerrada, al profesor, y éste le contesta.
- B.2. **Estructuras simétricas.** La secuencia comunicativa es iniciada espontáneamente por los alumnos que aportan información sobre el tema, por ejemplo en los debates. En esta categoría se distinguen:
 - B.2.1. A-A. Un alumno se dirige a otro alumno
 - B.2.2. A-P. Un alumno se dirige al maestro.
 - B.2.3. A-Grupo. Un alumno se dirige al grupo clase.

PASO 8. Señalar **las acciones del alumno** de cada episodio:

A. Acciones de recepción y repetición de conocimientos derivadas de las indicaciones del maestro:

- A.1. Escucha instrucciones sobre la tarea.
- A.2. Escucha información sobre conceptos/procedimientos/actitudes.
- A.3. Copia información sobre conceptos/procedimientos/actitudes.
- A.4. Lee textos escolares en voz alta o de manera silenciosa.
- A.5. Expone información sobre conceptos/procedimientos/actitudes extraídos textualmente de fuentes como el libro de texto, Internet, etc.
- A.6. Contesta preguntas cerradas o abiertas que reproducen textualmente los conocimientos escolares.

B. Acciones manipulativas por indicaciones del maestro:

- B.1. Realiza experimentos, artefactos, trabajo manipulativo en el laboratorio.

C. Acciones que implican una reestructuración de conocimientos derivadas de las indicaciones del maestro:

- C.1. Define o representa un concepto/procedimiento/actitud integrando información de distintas fuentes o con sus propias palabras.
- C.2. Relaciona, compara distintos conceptos/procedimientos/actitudes.
- C.3. Observa y registra información.
- C.4. Selecciona información relevante de datos, identifica variables, problemas.
- C.5. Elabora conjeturas o hipótesis, realiza predicciones.
- C.6. Elabora explicaciones, interpretar datos a partir de modelos, hechos, principios.
- C.7. Expresar sus opiniones o lo que sabe sobre un tema a partir de la experiencia cotidiana.
- C.8. Evaluar, criticar, opinar sobre su propio trabajo y/o las ideas y el trabajo de sus compañeros y el de otras personas.

D. Acciones que implican una reestructuración de conocimientos originadas por iniciativa del alumno:

- D.1. Realiza preguntas al profesor que tienen que ver con el tema.
- D.2. Expresa por propia iniciativa sus opiniones o lo que sabe sobre el tema.
- D.3. Evaluar, criticar, opinar sobre su propio trabajo y/o las ideas y el trabajo de sus compañeros y el de otras personas.

E. Otras acciones originadas por iniciativa del alumno:

- E.1. Formula preguntas de gestión, pide pautas de trabajo al profesor.
- E.2. Solicita pautas de evaluación.
- E.3. Quejas, críticas, comentarios sobre cuestiones de disciplina de otros alumnos.
- E.4. Quejas o críticas a las demandas del maestro.

PASO 9. Indicar el grado de participación del alumno:

1. Baja. El profesor orienta estrechamente la participación del alumno en clase; expone información o realiza directamente las actividades educativas, da indicaciones explícitas a los alumnos, les realiza preguntas cerradas, frases inacabadas o preguntas abiertas en las que el alumno tiene que repetir textualmente los conocimientos escolares.
2. Media. El profesor orienta la aportación del alumno con un mayor margen de libertad, demanda o guía la participación del alumno mediante indicaciones o preguntas abiertas que demandan al alumno una reelaboración de los conocimientos escolares.
3. Alta. El alumno es el principal responsable de la acción y de la información que se hace pública en el aula, realizando autónomamente las actividades, aportando por propia iniciativa información nueva al contenido que se elabora o solicitando ayuda (Montanero y García, 2005).