

DESARROLLO DE LA METACOGNICIÓN MEDIANTE ESTRATEGIAS DISCURSIVAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

B. SUSANA SOTO-CRUZ

Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

OLGA LETICIA FUCHS GÓMEZ

Facultad de Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

MARÍA ESTELA RUÍZ PRIMO

COLE

RESUMEN: La investigación realizada en la facultad de Electrónica sobre el desarrollo de la metacognición en los estudiantes presenta un trabajo dialógico y de interacción para valorar su importancia en estas áreas. La investigación se lleva a cabo con dos grupos, el experimental y el de control con una muestra para cada uno de 10 estudiantes. El docente al frente del grupo experimental incorpora el metadiscurso y una serie de estrategias discursivas dentro de una unidad didáctica diseñada para fortalecer las relaciones sociales en el aula y construir el conocimiento sobre la formulación de un problema científico. Encontramos una diferencia cuando el docente utiliza estrategias discursivas a través de un andamiaje, debido al tipo y forma de discurso utilizado. Los resultados obtenidos se dividen en dos aspectos: cognitivos y socio-afectivos. En lo cognitivo, la metacognición

de los estudiantes en el grupo experimental fue significativa, presentaron no sólo una mejor comprensión conceptual y un mayor establecimiento de relaciones en la lectura de textos, sino una reflexión tanto de los elementos que componen el problema como del uso de sus estrategias para resolver la tarea de forma eficaz; sólo un menor porcentaje (alrededor 10%) logró la regulación de sus procesos a través de enriquecer la lengua escrita. En el aspecto socio-afectivo, los resultados mostraron un establecimiento de relaciones de respeto a las opiniones y argumentaciones de los compañeros, mejores relaciones interpersonales y ambientes emocionalmente sanos donde se puso en juego la actividad conjunta. Se incluyen las estrategias utilizadas en dicha investigación.

PALABRAS CLAVE: Metacognición, estrategia educativa, discurso.

Introducción

Hoy en día, se plantea que aprender implica que el estudiantado asimile la información mediante su propia actividad y la interacción con el docente y sus propios compañeros. En ciencias, esta construcción se ve comprometida debido a que generalmente tenemos

sen el estudiantado una actitud hacia su aprendizaje carente de motivación o interés (Pozo, I. 2004) y una concepción docente de que la ciencia es la única forma de obtener un saber verdadero, por lo que su acción pedagógica se centra en exponer los conceptos o teorías relacionados a través de discursos poco fluidos, lentos y cargados de conceptos. En este sentido, como lo menciona Lev S. Vygotsky (1978), el lenguaje constituye una herramienta fundamental entre la relación implicada en enseñar y aprender, por lo que el profesorado tiene un recurso didáctico en sí mismo, con lo cual puede realizar un discurso eficaz y atractivo. Es así como el lenguaje o los actos del habla, permiten al docente generar situaciones y mediar para que a) el estudiante ponga en juego la motivación por su propio aprendizaje, b) proporcionar la información necesaria y c) promover la concientización de los mecanismos de control y de regulación de los procesos de aprendizaje implicados. Esto último es particularmente importante considerando que el aprender haciendo no es suficiente, dado que los aprendizajes que se construyen se ven reforzados y consolidados por la propia reflexión que el estudiante realiza sobre ellos. Es decir, cuando se plantea que los conocimientos no pueden ser adquiridos por el estudiantado como una mera transmisión de información del profesorado, sino como una construcción social; para Lev S. Vygotsky, se hace necesario que el estudiantado elabore la información mediante su actividad y la interacción con el docente y sus propios compañeros. De esta forma, es necesario que el papel del profesorado se centre en diseñar situaciones favorables utilizando el diálogo para fomentar las interacciones sociales que conjuntamente fomenten el proceso de construcción del conocimiento (Sanmartí, N. 2009). Sin embargo, no se trata de enfatizar un exceso del diálogo del profesorado en el aula, sino de activar el pensamiento y la reflexión que planifique el tiempo de diálogo y del trabajo del estudiantado para propiciar dichas situaciones de aprendizaje. Visto de esta forma, el profesorado adquiere un rol de mediador que equivale a decir que cada acción pedagógica creada debe poner en juego la motivación del estudiante por su aprendizaje, la información necesaria y la promoción de mecanismos para la regulación de los procesos de aprendizaje.

Lo anterior sin embargo, requiere de eliminar el mito de que el profesorado ideal ha sido aquel cuyo rol principal se funda en el poder. Se trata entonces de desarrollar una dimensión que implica mayor conciencia del tipo de interacción en el aula que favorece a los procesos de aprendizaje, la cual permita al profesorado mejorar las relaciones interpersonales a través de la franqueza, la transparencia, la consideración (cada uno sabe que puede contar el uno con el otro), la interdependencia de uno a otro, la distinción (cada uno se desarrolla desde la propia unicidad, creatividad e individualidad) y el respeto de las

necesidades recíprocas. Además, es importante enfatizar el modo en que el profesorado se dirige al estudiantado sobre todo a aquellos que tienen problemas de aprendizaje. Según algunos autores (Gordon, T. 1999) han encontrado que regularmente se enfatiza el lenguaje de rechazo mediante órdenes, amenazas, consejos, exhortaciones, persuasiones, críticas, elogios, etiquetas, interpretaciones, sobre valoraciones, etc., generando barreras comunicativas que pueden generar que el estudiante tenga un autoconcepto negativo de sí mismo, además de que este tipo de acción pedagógica ha restringido a cada estudiante a permanecer callado dentro del aula durante gran parte del tiempo. En promedio generalmente ocurre que dos terceras partes del tiempo que pasan en una clase se vea ocupado por el monólogo del profesor, lo que genera poca interacción y menor número de oportunidades de dialogar. Aunado a esto, el marco de referencia de la acción del profesorado en estas áreas genera prácticas con ambientes de aprendizaje “estrictos”, que carecen de actividades lúdicas y acciones recíprocas que mejoren el desarrollo socioemocional en el estudiantado. Esta situación regularmente se da por la unión ciencias-racionalidad de forma directa e indirecta que prevalece tanto por asociar estas actividades a una flaqueza irracional o a las ciencias sociales, las cuales en perspectiva de D. Schön (2006), se dan en una jerarquía de las áreas básicas, que se encuentra en el imaginario colectivo en un nivel inferior al de las ciencias exactas. Esta creencia por demás generalizada en el profesorado de ciencias exactas puede comprobarse por ejemplo, cuando se les enfrenta a un rol de estudiante y se les invita a realizar dinámicas de grupo (Modulo 6, PIFAU BUAP).

En este sentido, tendríamos que preguntarnos ¿qué pasa entonces cuando el diálogo y las interrelaciones entre el profesor y la comunidad de estudiantes se reducen o son mínimas? En términos de Lev S. Vygotsky este diálogo mínimo provoca una falta de mediación para la interiorización de los procesos psicológicos superiores por lo que es poco probable que se dé la negociación de significados o la regulación del propio comportamiento, esencial en el aprendizaje de ciencias. Relacionado con el conocimiento sobre su propia cognición (o competencias metacognitivas), esto es, del conocimiento de su propia memoria y comprensión del qué, cómo y para qué. Una carencia en este tipo de conocimientos implicaría desaprovechar un instrumento valioso de apoyo para el aprendizaje. La razón según L. Flavell (1979) es que la metacognición juega un rol importante en la comunicación oral, en la comprensión oral, en la comprensión de la lectura y la escritura, en la adquisición del lenguaje, la memoria, la atención, resolución de problemas, cognición social y otros tipos de auto-control y auto-instrucción fundamental en ciencias.

De esta forma, en el aula de ciencias es particularmente importante hacer uso del lenguaje de aceptación, hecho de escuchar silenciosa y atentamente, para ayudar al estudiante a resolver sus problemas de aprendizaje, y también, a mejorar su autoconcepto como aprendiz. Esta acción de escuchar activamente, puede también ser utilizada para estimular las discusiones de grupos sobre argumentos de estudio y generar ambientes de tolerancia y respeto. Este hecho por demás importante, nos permite entender el poder del discurso del profesorado como recurso en la interacción con el estudiantado, que permite generar condiciones de preferencia hacia el diálogo y el intercambio de ideas.

Existen trabajos acerca del diálogo en la enseñanza (Jiménez, A. 2003) los cuales encontraron que dentro del proceso de aprendizaje pueden tenerse obstáculos debido al sistema de comunicación que se utiliza, o sobre la formación del profesorado (Álvarez, T. 2001) en temas como diálogo y conversación en la enseñanza que plantean la necesidad de considerar diferentes usos que hacemos del lenguaje y sus implicaciones. Es importante notar que estos y otros trabajos reconocen el papel que juega el lenguaje en la construcción del conocimiento científico, sin embargo, a pesar de que reconocen que la expresión oral es decisiva, no mencionan quién o quiénes deben de realizarlo, o se centran en analizar el discurso, su diferencia con las ideas previas sin tratar el rol principal del profesorado.

Partiendo de esto, creemos que una manera de considerar este rol y disminuir obstáculos en el diálogo es trabajar en torno a estrategias que mejoren la comunicación o sea eficaz en diversas situaciones dentro del aula. Éstas nos permitirán identificar su efecto sobre el desarrollo de las competencias metacognitivas, orientado a demostrar que el diálogo o el discurso dentro del aula puede redireccionar las situaciones o concepciones del estudiantado, así como que la discusión grupal puede modificar las conductas y generar conciencia y auto-monitoreo tendiente a actitudes de autorregulación en el estudiantado. Aspiramos a evaluar si es posible que las estrategias discursivas orienten y provoquen interacciones para fomentar el aprendizaje y la autonomía del estudiantado en ciencias. Por lo que, se propone una investigación sistematizada que permita estudiar la relación del intercambio de opiniones y puntos de vista dentro del aula, como un detonante o soporte en la construcción del conocimiento y el desarrollo de la metacognición en el área de ciencias.

2. Método

Objetivo: valorar el desarrollo de la metacognición en el aula de ciencias mediante el uso de estrategias discursivas en profesores de licenciatura para la construcción del conocimiento.

Empezaremos por comentar que este es un trabajo empírico que ha tratado de examinar cómo el discurso propicia la construcción del conocimiento y apoya las relaciones colectivas que se establecen en el aula. Se aspiraba a entender el uso de las estrategias discursivas en áreas en donde los ambientes emocionalmente sanos no interesan ni tampoco prevalece el diálogo o el intercambio dialógico entre el estudiantado. En este sentido, se esperaba que el estudiantado con conocimiento conceptual y estratégicoelaboren respuestas de mayor calidad involucrando conceptos y una mayor relación de éstos.

Muestra o población: La muestra para la investigación participó voluntariamente al estudio y fue tomada principalmente de dos grupos, uno experimental en donde el docente trabaja la unidad didáctica con estrategias discursivas y el de control, en donde el docente trabaja tradicionalmente. Del colectivo de estudiantes se determinó los 10 estudiantes que menor desarrollo tenían de la metacognición a través de un instrumento ad hoc.

Diseño: Con el objetivo de explicar cómo se compone el sistema interactivo del diálogo, se revisó la utilización concreta de la lengua, entre el profesorado, el estudiantado y el contexto que le rodea. Para lograr lo anterior, se realizaron dos grandes divisiones de las estrategias discursivas utilizadas en este trabajo, a saber, construcción del conocimiento y relación social en el aula.

Construcción del conocimiento. Según Josep M. Castellà, & colbs. Estas estrategias se refieren al intercambio lingüístico que el profesor elabora mediante el discurso, para que a partir de los conceptos ya conocidos por los estudiantes, guíe el proceso hacia nuevas construcciones para que modifiquen sus esquemas anteriores mediante la interacción social en el aula.

Estas estrategias podemos clasificarlas según la función que realizan como:

- I. Validar y valorar significados
- II. Obtener información de ideas previas

III. Establecer significados

- i. Actividad conjunta para compartirse a partir de la experiencia
- ii. Aclarar y fundamentar la construcción de significados con el uso de explicaciones, opiniones, y argumentaciones
- iii. Remarcar lo comunicado
- iv. Referencia a la superposición de distintas voces –polifonía
- v. Referencia a la exactitud y la legitimidad
- vi. Marcar la continuidad y la unicidad de los procesos

IV. Comprender, leer, dar seguimiento de avances y recapitulación

V. Crear parcelas y reelaborar el conocimiento compartido

VI. Utilizar diferentes géneros de la clase

VII. Proporcionar procedimientos para la aplicación e interpretación

Relación social en el aula. Se refiere a todas las estrategias que mejoran la relación interpersonal entre el profesor y el estudiantado: sea para la capacidad negociadora, la identificación con el mundo de los estudiantes, el alto grado de energía y sentido del humor, y la sólida madurez emocional, con el objetivo de crear ambientes sanos de aprendizaje.

- I. Atenuación de la distancia o la proximidad social
- II. Establecimiento de relaciones sociales equilibradas
 - i. Administración lingüística de las formas de poder
 - ii. Actuación que favorece y equilibra la cortesía

Estas estrategias describen los elementos que compondrán la estructura pragmática del discurso del profesorado y que determinarán la influencia en los conocimientos, actitudes y actuaciones del estudiantado dentro del aula.

Resumen de la unidad didáctica: La unidad didáctica está diseñada en 5 sesiones dentro de las cuales se realiza un andamiaje para guiar la construcción del conocimiento concep-

tual y estratégico. En la primera sesión se realiza la identificación de las ideas previas del estudiantado y el uso de las preguntas de investigación. En esta primera sesión se incorpora un cuestionario tanto para el grupo experimental como el de control para indagar su nivel de desarrollo metacognitivo. En la segunda, tercera y cuarta sesión se trabaja en el grupo experimental, y van incorporando actividades para establecer secuencias ordenadas, análisis de problemas, identificación del método de solución, descripción oral y escrita y autorreflexión de cada una de éstas. La última sesión se dedica completamente a evaluar la elaboración escrita y el reconocimiento de los objetivos alcanzados en ambos grupos. Además, se incluyen cuestionarios en donde se les pide pensar en los conceptos comprendidos, el tipo de secuencia llevada a cabo, la organización de la tarea, las conclusiones plenarias, y los criterios que toman en cuenta para dar solución a una tarea. El docente debe hacer uso de las estrategias discursivas previamente descritas de forma intercalada, con la actividad e interacción con el estudiantado en orden de definir, ejemplificar, contextualizar tanto el aprendizaje como los contenidos, formular preguntas de respuesta limitada y abierta, entre las más importantes. De esta forma, la unidad didáctica sirve de guía para el andamiaje.

Instrumentos de recolección de datos: Para determinar el nivel de desarrollo de la metacognición, se realizó un instrumento en donde se categorizaban tres clases de preguntas: identificación del conocimiento, del control y regulación de procesos, y de la motivación; este permitía identificar plenamente elementos de calidad de la escritura. Adaptándose la pauta de evaluación analítica denominada *Six-Subgroup Quality Score* (Ransdell, L, 1996) se determinó los criterios a analizar. De los textos analizados se trabajaron dimensiones tales como estilo de escritura, organización y contenido, utilizando un rango de puntuación que va del 0 al 4 para cada aspecto, cuyas escalas significan: 0 para el nivel más bajo como el que *nunca o no lo considera nunca*, o no incluye ningún elemento, etc. y 4 para el nivel óptimo como que *siempre o siempre lo considera*, o *siempre incluye todos los elementos y los relaciona*.

Procedimiento: Para este estudio se utilizaron las variables de: conocimiento del tema, calidad de las respuestas (lenguaje formal) y motivación; cuyos datos disponibles fueron los cuestionarios y los textos. Se tuvieron 3 fases en cada actividad realizada, la presentación de los objetivos, indagación de ideas, elaboración de la actividad principal y elaboración del texto o respuesta, teniéndose cuidado de explicar detalladamente cada actividad.

3. Resultados

Los resultados de las gráficas muestran la diferencia en la comparación del grupo de control y experimental para diferentes semestres (primero y último) para el primer y último cuestionario. En un inicio, el grupo de control y experimental muestran desarrollos meta-cognitivos muy próximos. Sin embargo, al finalizar la unidad didáctica, se observa que el grupo experimental mejoró la calidad de los textos teniéndose un mejor resultado de lo cognitivo. A continuación se resumen los resultados obtenidos:

En lo cognitivo,

- a) la metacognición de los estudiantes fue significativa hacia la necesidad de enriquecer la lengua escrita para un mejor desarrollo de la cultura científica,
- b) se encuentran diferencias significativas en el establecimiento de relaciones en la lectura de textos, un mejor desarrollo de comprensión conceptual, y por último el desarrollo discursivo de los estudiantes.

En el aspecto socio afectivo,

- a) se establecieron relaciones de respeto a las opiniones y argumentaciones de los compañeros,
- b) hubo mejores relaciones interpersonales entre ellos y con el profesor,
- c) se crearon ambientes emocionalmente sanos donde se puso en juego la actividad conjunta.

4. Conclusiones

El lenguaje de la ciencia se relaciona con métodos, metas y explicaciones, por lo que el discurso debe tanto examinar críticamente como evaluar. Por medio del diálogo dentro del aula, las explicaciones de temas científicos a través de las estrategias discursivas mejoraron la comprensión y reflexión del estudiantado en el aula de ciencias. De los resultados obtenidos se identifica que los grupos de control que no hacen uso de las estrategias discursivas muestran poco avance en el desarrollo de la metacognición de un inicio al final de la unidad didáctica, sea en la toma de decisiones como en la autorreflexión de las estrategias que son más eficientes para la solución de la tarea. Por otro lado, el grupo expe-

rimental muestra avances en cada una de las sesiones, que pueden ser debidos al andamiaje realizado a través de la unidad didáctica dado que se realiza una autorreflexión progresiva del conocimiento sea conceptual como estratégico. Además, algunas del análisis del texto se muestran una mayor claridad en los procesos de autorregulación de su aprendizaje aunque esto no fue generalizado. Finalmente, los climas de aprendizaje parecen ser más cordiales y sobre todo enriquecidos por la interacción y cooperación del estudiantado.

Referencias

- Álvarez Angulo, Teodoro (2001) "El diálogo y la conversación en la enseñanza de la lengua" , Didáctica (Lengua y Literatura), 13, 17-42.
- Donald Schön (2006) La formación de profesionales reflexivos, Paidós
- Flavell, John H. (1979) "Metaacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry", 34 (10) 906-911.
- Gordon T. (201) Teacher effectiveness training.
- Jiménez Aleixandre, María Pilar y Díaz de Bustamante, Joaquín (2003) "Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas", Enseñanza de las Ciencias, 21 (3), 359-370.
- Josep M. Castellà, y cols. Salvador Comelles, Anna Cros, Montserrat Vilà (2007), Entender(se) en Clase " las Estrategias comunicativas de los Docentes Bien Valorados", Ed. Graó.
- Modulo 6 del Programa de Formación Universitaria BUAP 2009.
- Pozo, J. I y Gómez Crespo, M. A., (2004) Aprender y enseñar ciencia, Ediciones Morata, S. L.
- Sanmartí, N., (2009) " Necesidad de aprender lengua desde todas las áreas", Cooperación educativa, 64, 51-56
- Vygotsky, L. (1978) Mind in Society: The Development of Higher Psychological processes. Harvard University Press Cambridge.

Gráficas



