

Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.
VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la
Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 126-132.

**MAPAS MENTALES, MAPAS CONCEPTUALES Y ESCRITOS CIENTÍFICOS,
COMO ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DESDE LAS CIENCIAS BÁSICAS PARA
EL DESARROLLO DE HABILIDADES METACOGNITIVAS EN LA
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA RADIOLOGÍA.**

**MIND MAPS, CONCEPTUAL MAPS AND SCIENTIFIC WRITINGS, AS
DIDACTIC STRATEGIES FROM BASIC SCIENCES FOR THE DEVELOPMENT
OF METACOGNITIVE SKILLS FOR RADIOLOGY THE TEACHING AND
LEARNING.**

POR: Juan David Adame Rodríguez¹
Sally Lorena Arboleda Mojica²

Resumen

Se aplicó en estudiantes de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas de la Fundación Universitaria del Área Andina, una estrategia de enseñanza - aprendizaje didáctica desde la asignatura bioquímica, fundamentada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y orientada al desarrollo de habilidades en su quehacer profesional en la interpretación de imágenes diagnósticas. A través de la metacognición, los estudiantes generaron soluciones a preguntas problematizadoras relacionadas con las temáticas vistas desde el microcurrículo a partir de la construcción de mapas mentales, mapas conceptuales y escritos científicos tipo RAE, que proyectaron con la dinámica básica de su profesión en la interpretación de placas radiológicas y el discurso proveniente de la interpretación de imágenes diagnósticas.

Palabras Clave: ABP, estrategia didáctica, metacognición, mapa mental, mapa conceptual, RAE.

¹ juadame@areandina.edu.co. Licenciado en Biología, UDFJC. Magister en Docencia de la Química, UPN. Docente e Investigador Departamento de Ciencias Básicas Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá - Colombia.

² sarboleda@areandina.edu.co. Bióloga, UPTC. Magister en Ciencias Biológicas, PUJ. Docente e Investigadora Departamento de Ciencias Básicas Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá - Colombia.

Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.
VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la
Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 126-132.

Abstract.

A teaching learning didactic strategy - from biochemistry subject, from on learning based on problem solving learning(ABP) and oriented to the development of abilities in their professional task in the interpretation of diagnostic images was applied in students of Technology in Radiology and Diagnostic Images of the Fundación Universitaria del Area Andina. Through the metacognition, the students generated solutions to questions related to the micro curriculum topics from the construction of mental maps, conceptual maps and scientific writings such as educational analytical summary. They projected with the basic dynamics of their profession in the interpretation of radiological badges and the speech interpretation coming from diagnostic images.

Key Words: ABP, didactic strategy, metacognition, mental map, conceptual map, educational analytical summary

Introducción

Para la enseñanza de las ciencias se requieren no solo conocimientos como es plasmado en la educación tradicional, sino del desarrollo de diferentes habilidades especialmente desde la experimentación a nivel actitudinal y procedimental. Dichos aspectos se relacionan con la metodología científica, la promoción de capacidades de razonamiento, concretamente de pensamiento crítico y creativo, y el desarrollo de actitudes como de apertura de mente, de objetividad y de desconfianza ante aquellos juicios de valor que carecen aparentemente de evidencias necesarias (Hodson, 2001). Conforme a lo anterior, y en búsqueda de un aprendizaje más aplicable y significativo de las ciencias naturales para el estudiante de educación superior, el desarrollo de habilidades metacognitivas puede convertirse en una estrategia fundamental en la resolución de problemas tanto en su vida cotidiana como en su futuro quehacer profesional, en donde el docente es capaz de reflexionar y evaluar sobre sus propias estructuras cognitivas, posibilidades metodológicas, procesos y habilidades para dar solución a un conflicto (Tovar-Gálvez, 2008). Se propone para esta investigación la construcción de mapas mentales, mapas conceptuales y escritos científicos, como estrategia didáctica que favorece el proceso de desarrollo de habilidades metacognitivas en estudiantes de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas.

Metodología

Se tomó como población de estudio discentes que cursaban el primer semestre de la carrera de Tecnología en Radiología e Imágenes Diagnósticas (grupo 121 y 122

Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.
VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la
Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 126-132.

– Periodo 2011/I), en la jornada nocturna de la Fundación Universitaria del Área Andina, en donde a partir de la asignatura Bioquímica, se adoptó un proyecto investigativo apoyado desde el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como estrategia didáctica que favoreciera el desarrollo de habilidades en el proceso formativo del estudiante como en su futuro quehacer profesional. A partir de diferentes temáticas seleccionadas desde el microcurrículo, los estudiantes generaron preguntas que ahondaron en problemas que acuñan a las ciencias básicas y experimentales relacionadas en torno a su carrera, como lo son, *¿Cuales procesos bioquímicos y/o moleculares se involucran en la activación de oncogenes a partir de la radiación ionizante?* (pregunta problematizadora 1), y *¿Cuáles son los efectos adversos a nivel metabólico de la radiación sobre el desarrollo embrional en seres humanos?* (pregunta problematizadora 2). Se planteó que el estudiante desde la metacognición hiciera búsqueda de las diferentes soluciones a las problemáticas descritas anteriormente y que a partir de la construcción de mapas mentales y mapas conceptuales se generara una clarificación de las ideas y conceptos que posteriormente sintetizaron por medio de la redacción de escritos científicos tipo resumen analítico de estudio, R.A.E. El proyecto de investigación se dividió en 4 fases, tal como se aprecia en el cuadro No.1.

Cuadro No 1. Metodología de la estrategia didáctica de intervención centrada en el proceso metacognitivo. Modificado de Tovar-Gálvez, 2008.

FAS E	MÉTODO	DESCRIPCIÓN
Contextualización	Caracterización de la población de estudio	- Levantamiento de información sobre preconceptos orientados en la elaboración de mapas mentales, mapas conceptuales y la metodología de la investigación.
		- Conocimiento de preconceptos de los estudiantes en relación a las temáticas propuestas desde el microcurrículo de aula (Red de ideas de los estudiantes).
Activación	Capacitación al estudiante	- Se capacita al estudiante sobre elaboración de mapas mentales, mapas conceptuales y redacción de escritos científicos (RAE).
	Ejercicios	-Elaboración de talleres grupales e individuales orientados a la construcción de mapas mentales, mapas conceptuales y redacción de escritos

Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.
VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la
Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 126-132.

		científicos (RAE).
Diseño e Implementación	Planteamiento de la situación problema	- El docente selecciona las temáticas, según contenidos microcurriculares y red de ideas de los estudiantes.
	Formulación de Hipótesis	- El Docente hace entrega de problemas a resolver por grupos. - Los estudiantes a partir de sus conocimientos previos buscan soluciones apropiadas para abordar el problema.
	Construcción de mapas mentales	- El estudiante se acerca a la solución del problema a través de la construcción de una red de ideas las cuales plasma en la elaboración de un mapa de imágenes de forma sistémica y organizada.
	Construcción de mapas conceptuales	- A partir del mapa mental el estudiante elabora un mapa conceptual con el fin de evaluar la relación entre los conceptos previos al trabajo y la situación problema.
	Elaboración de escritos científicos	-Desde el discurso proveniente de las imágenes y conceptos de los mapas, el estudiante plasma un escrito científico que da solución al problema.
Evaluación	Retroalimentación	- El docente desarrolla una retroalimentación permanente a partir de tutorías durante cada una de las fases. -Durante del desarrollo de la aplicación de la herramienta didáctica, se retroalimentará el proceso mediante la coevaluación, heteroevaluación y autoevaluación por parte del docente y los estudiantes (Cuadro No 2). -Se pretende que los estudiantes evalúen sus trabajos comparando hipótesis y resultados, frente a la solución metacognitiva de los diversos problemas propuestos en el aula; pretendiendo que a la vez estas actividades promuevan el desarrollo de habilidades en su quehacer profesional en la interpretación de imágenes diagnósticas.

El trabajo se fundamentó desde el paradigma cualitativo y adoptó el estudio de casos a nivel metodológico de investigación. Culminada cada fase se aplicaron los

*Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.
VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la
Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 126-132.*

siguientes instrumentos: test individual semi estructurado de preguntas abiertas, entrevista grupal (grabación de audio) y matriz de evaluación (cuadro No.2). Para el análisis de los resultados se utilizó como estrategia la triangulación de los datos obtenidos a partir de los instrumentos descritos anteriormente.

Resultados y Discusión

Se trabajó con una población distribuida en 24 discentes en el grupo 121 y 24 discentes en el grupo 122, para un total de 48 estudiantes. Una vez caracterizado y capacitado el grupo de trabajo (fase de Contextualización y Activación), se procedió a diseñar e implementar la estrategia de intervención didáctica. Para la construcción de los mapas mentales, se propuso para el grupo 121 como pregunta problematizadora la número 1 y para el grupo 122 la pregunta número 2. Posteriormente se organizaron grupos de trabajo conformados por 3 estudiantes, para un total de 8 grupos por cada curso. Los estudiantes formularon mapas mentales a través del trabajo cooperativo por medio de redes de ideas, en donde tal como afirma Buzan (1996) equivocadamente frente a un problema nos centramos en buscar su solución a partir de la construcción de un escrito lineal, el cual suele esconder y entorpecer el entendimiento y el proceso de información en nuestro cerebro; por tal razón, el pensamiento "irradiante" (modo de organigrama del mapa mental), suele ser una gran estrategia para el desarrollo de habilidades en procesos metacognitivos, en la recepción de la información y el sistema de procesamiento lógico del cerebro, pues la información puede moverse desde diferentes direcciones. Dichos mapas mentales (productos por grupo) se intercambiaron entre cursos (121 y 122), y fueron el insumo para la construcción de mapas conceptuales a partir de sus ideas. Chamizo (1995), propone que un mapa conceptual es una estrategia por medio de la cual los diferentes conceptos y sus relaciones pueden ser fácilmente representados, guardando entre sí un orden jerárquico y una relación entre palabras e ideas, actuando a su vez como instrumento metacognitivo en el desarrollo del aprendizaje significativo del alumno e instrumento de evaluación para el docente. Posteriormente, los estudiantes intercambiaron los mapas conceptuales con el otro curso, tomando como referente que este producto fue desarrollado con base en los mapas mentales que habían intercambiado anteriormente, comparándose si los descrito a partir de ideas fue interpretado de forma correcta en la construcción de conceptos, es decir, si lo plasmado a través de un discurso de imágenes propuesto por un curso, fue interpretado correctamente a través de la construcción de conceptos por parte del otro. Dicha actividad generó un interesante dialogo de saberes tanto a nivel intergrupal (intercurso) como a nivel intragrupal (intracurso) en espacios propuestos para la disertación académica entre las sesiones presenciales de la

Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.
VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la
Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 126-132.

asignatura. Posteriormente, se propuso que los estudiantes sintetizarán y plasmarán a partir de un escrito científico los resultados obtenidos a partir de su experiencia e investigación en aula a través de la elaboración de un RAE (Resumen Analítico de Estudio), introduciéndoles de forma sucinta a la metodología de la investigación.

Cuadro No 2. Metodología de la estrategia didáctica de intervención.

Evaluación: metacognición	ACTIVIDAD	HETERO-EVALUACIÓN	CO - EVALUACIÓN	AUTO - EVALUACIÓN	NOTA CONJUNTA
	Conceptos indagados				
Formulación de la hipótesis					
Elaboración mapa mental					
Elaboración mapa conceptual					
Redacción de escrito científico (RAE)					
				Definitiva	

Teun Vand Dijk (1999), afirma que existen diversos tipos de discursos, los cuales pueden desarrollarse e ir implícitos a partir de imágenes, conceptos y escritos entre otros; no obstante, al interpretarse o transcribirse de un tipo de discurso al otro, pueden generarse errores que tergiversan la información, de allí la razón de generar estas habilidades en los futuros profesionales del área de las ciencias de la salud. Finalmente, es de resaltar que se desarrolló un proceso evaluativo que fomentó de forma permanente la retroalimentación del proceso en cada una de las fases y la participación reflexiva y crítica de los participantes en la misma (cuadro No 2).

Conclusiones

- Los estudiantes lograron a partir de esta investigación desarrollar habilidades metacognitivas desde el ABP, en la búsqueda de la solución a problemas asociados a la bioquímica y la biología molecular apoyados desde la elaboración de mapas conceptuales, mapas mentales y escritos científicos tipo RAE.

Memorias del I Congreso Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología.
VI Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de la Biología y la
Educación Ambiental. ISSN 2027~1034. P. p. 126-132.

- Los estudiantes reconocieron y asociaron las estrategias didácticas utilizadas en la herramienta de intervención de forma analógica con su quehacer profesional, a partir del diagnóstico de placas radiológicas, por medio de la interpretación de discursos asociados por imágenes, ideas y conceptos, que posteriormente es plasmado en un escrito científico.

BILIOGRAFÍA

- **Buzan, T. (1996).** El libro de los mapas mentales: Como utilizar al máximo las capacidades de la mente. Barcelona: Editorial Urano.
- **Chamizo, J. (1995).** Mapas Conceptuales en la enseñanza y la evaluación de la Química. México: Educación Química, Vol. 6/2.
- **Hodson, J. (2001).** The place of practical work in science education. En M. Sequeira, L. Dourado, M. T. Vilaça, J. L. Silva, A. S. Afonso & J. M. Baptista (Eds.), *Trabalho prático e experimental na educação em ciências*. Braga: Universidade do Minho.
- **Tovar-Gálvez, J. (2008).** Modelo metacognitivo como integrador de estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje de las ciencias, y su relación con las competencias. España: Revista Iberoamericana de Educación, Vol. 46/7.
- **Van Dijk, T (1999).** Análisis Crítico del Discurso. Barcelona: Editorial Anthropos.