

La representación de las moléculas orgánicas:

Una propuesta desde la metodología ABP¹

Sandra Marcela Aguirre²
Luz Andrea Porras²

sandraguirre_88@hotmail.com
andrepc51@hotmail.com

Resumen

A partir del trabajo de práctica pedagógica y didáctica, se han adelantado análisis de diversos aspectos como el PEI, modelos pedagógicos, implementación metodológica, relaciones personales: docente-alumno, docente-docente, alumno-alumno, etc. así como la coherencia entre la evaluación y el proceso de enseñanza. De lo que se pudo inferir, que el aprendizaje es resultado de las metodologías utilizadas por los docentes del área de ciencias, de las que es pertinente decir que no provienen de un solo modelo educativo. En consecuencia, las dificultades de aprendizaje de los estudiantes no se deben únicamente por situaciones de carácter cognitivo. Existen dificultades asociadas a la actitud y a los niveles de comunicación entre los distintos actores que participan en el acto educativo. En la medida que la enseñanza de las ciencias naturales y en particular la química, buscan desarrollar el pensamiento científico, actitudes favorables hacia la ciencia, y saberes específicos que les permitan a los educandos acceder a la educación superior, se propuso diseñar la estrategia de intervención educativa con base en la metodología denominada Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), por vincular aspectos conceptuales, actitudinales y de proceso, favoreciendo la identificación de los estudiantes de grado once como sujetos autónomos, con la capacidad de aprender por cuenta propia. Para ello, se eligió la temática de representación de las moléculas orgánicas y las implicaciones socio científicas relacionadas con el desarrollo de este sistema teórico.

Palabras clave

Aprendizaje, metodología ABP, autorregulación.

¹ Trabajo desarrollado en el colegio La Gaitana IED

² Estudiantes del Departamento de Química de la UPN

JUSTIFICACIÓN

Luego de hacer un seguimiento a las distintas estrategias utilizadas por los profesores titulares de ciencias, en particular un profesor X, docente del colegio en cuestión, y caracterizar fortalezas y debilidades de los grupos de estudiantes de grado Once, se decidió implementar la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), puesto que no sólo se caracteriza por un trabajo en procesos de investigación y de trabajo en equipo, sino que no se condiciona a una temática en particular, y tampoco privilegia un tipo de aprendizaje en particular.

Es una metodología que atribuye la misma importancia a lo cognitivo, lo valorativo y lo práctico, dentro de un contexto que motiva a los estudiantes para aprender, como actividad que produce satisfacción, y no como una actividad impuesta (Morales, P. y Landa V. 2004;), está fundada en la corriente constructivista, que rescata elementos teóricos Vigotskianos; para quien el conocimiento se construye socialmente, a partir de la experiencia, de la interacción social, privilegiando aspectos tales como, la indagación, la exploración, la investigación, y la solución de problemas (Flórez, 1997), lo que favorece el desarrollo o fortalecimiento de actitudes positivas hacia el saber científico y las implicaciones sociales que tiene para un ciudadano del siglo XXI.

ANTECEDENTES

El estudio documental de ejercicios investigativos realizados anteriormente, indica que las metodologías implementadas en el área de ciencias de la Institución Educativa Distrital La Gaitana, específicamente para los espacios académicos de biología, gestión ambiental y química, difícilmente se distancia de estrategias metodológicas, en la que la verbalización en el aula de clase es el principal medio de divulgación del saber científico. En concordancia con lo hallado, las estrategias empleadas con frecuencia se enumeran a continuación:

- ◇ Hacer la lectura de un tema de ciencias y buscar la relación con aspectos cotidianos.
- ◇ Responder una guía diseñada por el docente con base en la lectura realizada
- ◇ Socializar los escritos planteados dentro de la guía.
- ◇ Por medio de una prueba escrita, en grupos o individual, se confirma si los aspectos teóricos se identifican y se utilizan en situaciones sugeridas..

Entrevistas realizadas a los estudiantes, indican que cuando se les cambia la metodología para favorecer situaciones de reflexión y toma de decisiones, sienten que el espacio está siendo rellenado.

Argumentan que es difícil entender lo que se les presenta y finalmente, lo que les da mayores notas en la materia son las respuestas que se parecen o son iguales a las del profesor. Por eso, son reticentes a aceptar estrategias diferentes a las conocidas.

Sin embargo, al ser un colegio en el que los asistentes de práctica vienen trabajando hace un tiempo, hay expectativa por parte de los estudiantes frente a las posibilidades que pueden proveer la presencia de nuevos profesores, por lo anterior, revisando las condiciones locativas, las actitudes frente a las ciencias de los grupos y las estrategias seleccionadas por la profesora titular y las sugerencias de las profesoras practicante, se decide implementar la metodología ABP, que permite usar lo existente y reflexionar frente al propósito y resultados obtenidos.

REFERENTES CONCEPTUALES

Para la implementación del currículo en cualquier institución educativa, es importante que el modelo pedagógico, la metodología y la evaluación utilizada para su desarrollo, se encuentren articulados y guarden una coherencia entre ellos.

El aprendizaje Basado en Problemas, es uno de los métodos aprendizaje-enseñanza, que tiene como eje de trabajo el planteamiento del problema posibilitando un aprendizaje significativo, (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, sf). Además en esta metodología los protagonistas del aprendizaje son los propios estudiantes, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso (Barrows, 1986). Entre las corrientes teóricas en las que está sustentado el ABP, se encuentra la teoría constructivista, de donde se tienen tres principios básicos:

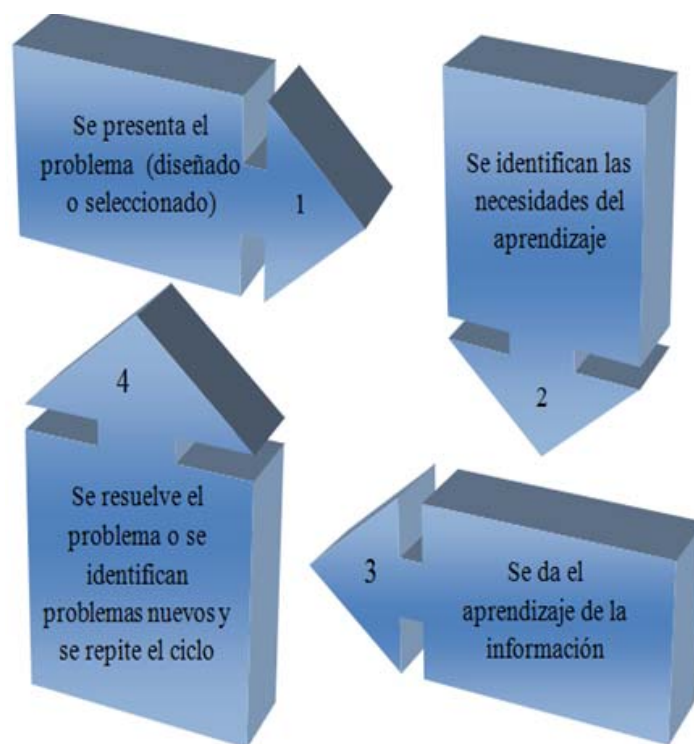
- ◇ El entendimiento con respecto a una situación de la realidad surge de las interacciones con el medio ambiente.
- ◇ El conflicto cognitivo al enfrentar cada nueva situación estimula el aprendizaje.
- ◇ El conocimiento se desarrolla mediante el reconocimiento y aceptación de los procesos sociales y de la evaluación de las diferentes interpretaciones individuales del mismo fenómeno, (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, sf).

Además el ABP incluye el desarrollo del pensamiento crítico en el proceso enseñanza-aprendizaje, puesto que busca que el estudiante comprenda y profundice en los temas asociados a los problemas que se usan para aprender, propiciando explicaciones interdisciplinarias. Los estudiantes podrán contar con el conocimiento del tutor, pero éste no será visto como autoridad. Sólo como mediador, se respeta la autonomía del estudiante, quien aprende sobre los contenidos y la propia experiencia de trabajo, por la posibilidad de observar en la práctica aplicaciones de lo que se encuentran aprendiendo en torno al problema (El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica, sf).

Entre los objetivos que presenta la metodología ABP, se tiene:

- ◇ Promover en el alumno la responsabilidad de su propio aprendizaje.
- ◇ Desarrollar una base de conocimiento relevante caracterizada por profundidad y flexibilidad.
- ◇ Desarrollar habilidades para la evaluación crítica y la adquisición de nuevos conocimientos con un compromiso de aprendizaje de por vida.
- ◇ Desarrollar habilidades para las relaciones interpersonales.
- ◇ Involucrar al estudiante en un reto (problema, situación o tarea) con iniciativa y entusiasmo.
- ◇ Desarrollar el razonamiento eficaz y creativo de acuerdo a una base de conocimiento integrada y flexible.
- ◇ Monitorear la existencia de objetivos de aprendizaje adecuados al nivel de desarrollo de los estudiantes.
- ◇ Orientar la falta de conocimiento y habilidades de manera eficiente y eficaz hacia la búsqueda de la mejora.

De acuerdo con lo anterior, la metodología ABP se articula de manera coherente con el modelo pedagógico -aprendizaje significativo- y con la corriente teórica constructivista, el modelo de evaluación que se propondría, tendría que guardar esa misma coherencia, para lo cual se tiene en cuenta el modelo de Posner, citado en (Flórez, 1999). La grafica que se presenta a continuación explica la metodología



Gráfica 1. Etapas del proceso de aprendizaje en el ABP

DELIMITACIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Trabajos realizados anteriormente en la institución educativa, reflejan en sus resultados, que el problema que orientó hacia la implementación de la metodología ABP, es el bajo desarrollo argumentativo de los estudiantes, asociado a una actitud variable frente a las propuestas que se sugieren como estrategia de enseñanza. Asimismo los estudiantes con dificultad asumen una postura crítica, debido a las débiles relaciones conceptuales que se estructuran entre los saberes. Situación que demanda la necesidad de repensar el trabajo escolar. Por esa razón se decide trabajar una metodología que fortalezca el desarrollo del pensamiento como un elemento de la meta cognición.

OBJETIVO GENERAL

Implementar una metodología ABP que fortalezca el desarrollo del pensamiento en los estudiantes de grado 11 de educación media

METODOLOGÍA

Entre las estrategias que se emplean en el proceso de construcción de la metodología ABP se tienen aquellos que fortalecen habilidades investigativas (Flórez, 1997):

- ◊ Explicitación de las preguntas, marcos de referencia o teorías con los cuales se aproxima el investigador a estudio de la nueva realidad.
- ◊ Inserción directa del investigador en la comunidad en estudio.

- ◇ Categorización de los fenómenos que van siendo observados con base en el propio marco de referencia.
- ◇ Reconstrucciones aproximativas, que van incorporando al marco de referencia inicial.

El estudio está planteado para desarrollarse en un tiempo aproximado de cuatro meses, a partir del inicio de clases en enero de 2011, la población objeto de estudio está constituida por estudiantes de grado once, de educación media.

Para el diseño de las actividades e instrumentos, el docente elabora un cuadro donde visualiza los conceptos que se deben tener en cuenta, enfocados a química orgánica y que le sean de utilidad como futuro profesional. Simultáneamente, las docentes en formación elaboran la planeación o malla curricular donde pretenden justificar el trabajo a realizar.

La grafica que se presenta a continuación relaciona los elementos constitutivos de la metodología implementada.



Grafica 2. Articulación de metodología ABP utilizada con estudiantes de educación media

Se hace referencia a que no se dejaron de lado las acciones de información verbal por parte del profesor, ni la elaboración de guías, y prácticas de laboratorio, por ser elementos de obligatorio

cumplimiento dentro de la política institucional. Lo que se les dio fue un sentido dentro del eje de trabajo, el problema a resolver.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

El trabajo realizado permite identificar en los estudiantes las habilidades y competencias que desarrollan frente a preguntas problema enfocadas a la cotidianidad. La pregunta problema empleada para la implementación de la metodología ABP, fue propuesta por las docentes en formación y desarrollada en los diferentes instrumentos:

¿CUAL SERÁ LA REPERCUSIÓN INDUSTRIAL, ENERGÉTICA Y AMBIENTAL CUANDO EL PETRÓLEO, RECURSO NATURAL NO RENOVABLE, SE AGOTE?

Alrededor de la pregunta problema se desarrollaron temas orientados al contexto de química orgánica, como: tetravalencia del átomo de carbono, obtención de hidrocarburos a partir de la refinación de petróleo, nomenclatura, representación tridimensional de estructuras hidrocarbonadas, y demás temas que pueden observarse en los anexos, tabla 1. Cada uno de los instrumentos diseñados para abordar los temas, tenían implícitas en los objetivos, el desarrollar las competencias básicas para el aprendizaje (identificar, argumentar, proponer y sistematizar), mediante la resolución de problemas, la formulación de hipótesis, la organización de información en tablas o diagramas de flujo, y comparaciones con eventos cotidianos donde pudieron ser evidenciados con salidas de campo.

Uno de los instrumentos empleados, la prueba diagnóstica, se desarrolla en la primera actividad. Este instrumento tiene como objeto hacer un reconocimiento de ideas previas de los estudiantes, acerca de los temas a desarrollar.

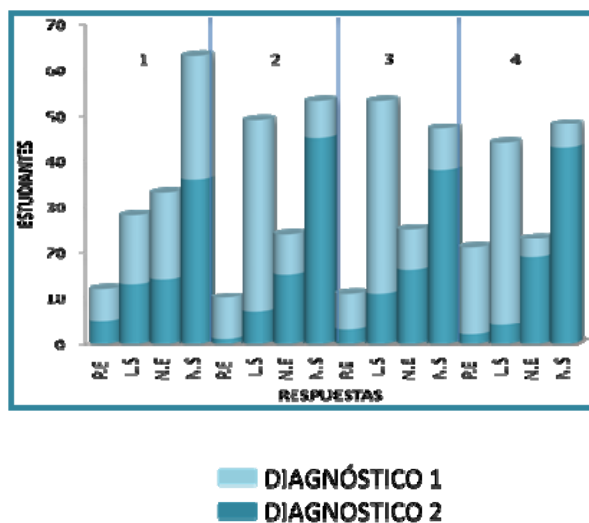
La prueba diagnóstica permite tener un punto de referencia puesto que se aplica al comienzo y al final del proceso. Las preguntas que se plantean en esta prueba, se enfocan a la pregunta orientadora y se desarrolla mediante la aplicación de diversos instrumentos, anexo 3.

Tabla 1. Resultados de pruebas diagnósticas antes y después de la implementación de la metodología ABP

Preguntas	Respuestas	No de estudiantes	
		I	II
1.	P. E	5	7
	L. S	13	15
	N. E	14	19
	N. S	36	27
2.	P. E	1	9
	L. S	7	42
	N. E	15	9
	N. S	45	8
3.	P. E	3	8
	L. S	11	42
	N. E	16	9
	N. S	38	9
4.	P. E	2	19
	L. S	4	40
	N. E	19	4
	N. S	43	5
P. E: Podría explicarlo			
L. S: Lo sé			
N. E: No lo entiendo			
N. S: No lo sé			
I Primera prueba diagnostica			
II Segunda prueba diagnostica			

Según los resultados que se muestran en la tabla 1, se puede afirmar que, posterior a la implementación de la metodología ABP, la cantidad de alumnos que puede argumentar las respuestas dadas a cada una de las preguntas propuestas, se incrementa en la segunda aplicación de la prueba diagnóstica, y evidencia que los instrumentos diseñados para abordar las temáticas, fueron pertinentes de acuerdo con los objetivos planteados

En la gráfica 3, se hace la comparación de los resultados obtenidos en la primera y segunda aplicaciones de la prueba diagnóstica, mostrando un mejor resultado en la segunda instancia.



Gráfica 3. Relación gráfica de resultados de tabla 1

CONCLUSIONES

Luego de implementar la estrategia propuesta, es posible inferir que el aprendizaje es significativo en cuanto a:

- ς El trabajo con modelos moleculares, puesto que mejora la comprensión de representaciones estructurales orgánicas, se desarrollan competencias de tipo argumentativo y propositivo, mejoran las relaciones interpersonales y se fomenta el trabajo en grupo propiciándose el respeto hacia las opiniones de los demás.
- ς La evaluación, que permite tener en cuenta aspectos, actitudinales, axiológicos y cognitivos dentro de un esquema procesual.
- ς Los instrumentos diseñados, como medio para observar en el estudiante una posición crítica, ante las opiniones del maestro y las de los demás compañeros, y como condición que les permite inferir y estructurar estrategias para resolver problemas acerca del contexto de aprendizaje.
- ς A nivel general, la ejecución de las prácticas pedagógicas I y II realizados en un contexto educativo, permiten al docente en formación aproximarse a la vida como maestro, proponer proyectos evidenciando el aprendizaje de los grupos siempre y cuando la metodología que se implemente se convierta en una acción planeada, de permanente reflexión, del hacer profesional.

Bibliografía

- ∴ Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo, Vicerrectoría Académica, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño. El aprendizaje Basado en Problemas como técnica didáctica. Extraído el 12 de noviembre, 2010, de <<<http://aprende enlinea.udea.edu.co/lms/moodle/mod/resource/view.php?id=5109>>>
- ∴ Flórez O, R. (1999). La evaluación cualitativa del currículo. En Rafael Flórez Ochoa (comp), *Evaluación, pedagogía y cognición* (pp. 81-94). Bogotá: McGraw-Hill.
- ∴ Flórez O, R.(1997). *Hacia Una Pedagogía Del Conocimiento*, McGraw Hill, Santa Fe de Bogotá, Págs. 208, 209.
- ∴ Morales, P y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. Problem – based learning. ISSN 0717-196X. *Theoria*, 3, 145-157.
- ∴ Walker, H y Gordon West. (1986). Estrategias de investigación participación popular: fundamento la investigación participativa en observación participante y etnografía crítica, en *Enfoques*. (Págs.. 143-167). U.P.N., Bogotá.

Anexos

PRUEBA DIAGNÓSTICA

COLEGIO LA GAITANA I.E.D
Ambiente Amable y Productivo
Grado 11, asignatura: Química, Periodo Primero
Elaborado por: Sandra Aguirre Andrea Porras
Revisado por: Susana González y Quira Sanabria
2011



Utilizando las categorías que se presentan a continuación, marque con una **X** en el cuadro que corresponda según su apreciación, acuerdo con la afirmación de cada pregunta.



Categorías: 1. Podría explicar a una compañera. 2. Lo sé. 3. No lo entiendo. 4. No lo sé.

PREGUNTA		1	2	3	4	OBSERVACIONES
1	¿Cuál es la importancia de los compuestos orgánicos en un organismo?					
2	¿Por qué el átomo de carbono puede formar numerosos compuestos?					
3	¿Conoces algún compuesto sintético que se produzca a partir del carbono?					
4	¿Qué tipo de enlaces puede formar el átomo de carbono?					
5	¿Conoces cuales son los grupos funcionales más frecuentes de las moléculas orgánicas?					
6	¿Qué tipo de rupturas ocurren en las moléculas durante las reacciones que se presentan en los hidrocarburos?					

ACTIVIDAD.

Reconocimiento de biocompuestos utilizando el análisis cualitativo

Las proteínas están compuestas principalmente de carbono, hidrógeno, nitrógeno y oxígeno, en ocasiones azufre, fósforo y otros elementos. Se encuentran en plantas y animales; en estos ayudan a formar estructuras tales como cartílagos, piel, uñas, pelo y músculos. En un laboratorio se quiere analizar un trozo de salchicha de pollo para determinar cualitativamente el contenido de proteínas. ¿Cuál de los reactivos mostrados utilizaría?

a. Reactivo Fehling

c. Reactivo de Lugol

b. Reactivo de Biuret

d. Reactivo de Benedict

Justifique en forma amplia y suficiente su elección