

*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

ISSN: 2007 – 7890.

Año: II. Número: I. Artículo no.7 Período: Junio-Septiembre, 2014.

TÍTULO: La elaboración de proyectos como herramienta metacognitiva en el aprendizaje de la asignatura Química II.

AUTORA: Máster. María Judith Rodríguez Sui Qui.

RESUMEN: El proceso enseñanza-aprendizaje de la Química requiere de constantes estrategias y herramientas motivacionales que despierten el interés, estimulen la creatividad y desarrollen los juicios cognitivos para el impulso de las competencias propuestas por la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS, 2008). El estudio que se presenta hace hincapié en la importancia de las actividades de laboratorio para profundizar y efectuar interconexiones de conocimientos y experiencias previas. La investigación se realizó aplicando la elaboración de proyectos como instrumento en el despliegue del pensamiento metacognitivo en la comprensión de la asignatura Química II en un grupo de 42 alumnos de 2º semestre de la especialidad de Electrónica del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (C.B.T.I.S.) No. 230 de la ciudad de La Paz, Baja California Sur, México.

PALABRAS CLAVES: proyectos, metacognición, química.

TITLE: The elaboration of projects as a metacognitive tool in the learning of the subject Chemistry II.

AUTHOR: Máster. María Judith Rodríguez Sui Qui.

ABSTRACT: The teaching-learning process of the subject Chemistry requires constant strategies and motivational tools that arouse interest, stimulate creativity, and develop cognitive judgments for promoting the competencies proposed by the Comprehensive Reform of the Higher Secondary Education, 2008 (RIEMS sp.). The study presented emphasizes on the importance of laboratory activities to deepen and make the interconnections of knowledge and previous experiences. The research was conducted by applying the project development as a tool in the deployment of the metacognitive thinking in the understanding of the subject Chemistry II, in a group of 42 students of 2nd semester Electronic specialty from the Technological Center for the Industry and Services (C.B.T.I.S. sp.) No. 230, La Paz city, Baja California Sur, Mexico.

KEY WORDS: Project, metacognition, Chemistry.

INTRODUCCIÓN.

La instrucción y el manejo del método científico en estudiantes de nivel bachillerato son actividades necesarias para la adquisición de aprendizajes significativos, y sobre todo del conocimiento referente a materias exactas como la Química, donde su impulso, como ciencia transformadora, es imprescindible en el contexto de la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS, 2008). Parte del conocimiento surge de la resolución de problemas, donde el proceso mental interno produce una acción sobre su medio y

viceversa, vinculando el desarrollo de la afectividad, la sociabilidad, lo lúdico y los valores morales (Piaget, 1974).

Los estudiantes aprovechan la capacidad de análisis y construcción de sus propias enseñanzas con la elaboración y manejo de experimentos; por lo que, fortalecer este nivel educativo es una prioridad. Es importante para los estudiantes que los aprendizajes que adquieran sean propicios para su entorno y un atractivo para sus estudios futuros, útiles para su vida; por lo que, es necesario plantear los siguientes elementos que enriquecen el currículo de Educación Media Superior: a) realizar énfasis en habilidades y conocimientos básicos o competencias; b) presentar flexibilidad y enriquecimiento del currículo; y c) elaborar programas centrados en el aprendizaje (RIEMS, 2008).

DESARROLLO.

En el diseño de proyectos, el alumno formula hipótesis en su confección, busca soluciones para realizarlos, encuentra conclusiones a los problemas ocasionados para remediarlos, y reflexiona sobre sus propias resoluciones y los procesos realizados para concluir el proyecto.

En el proceso de lograr los aprendizajes se fortalecen los siguientes principios: el principio de agencia o de conciencia, propósito de aprender, y el principio de instrumentalidad, para convencer del valor instrumental y funcional de distintas herramientas (Paris y Cross, 1983 en Díaz-Barriga, 2002), fortaleciendo competencias genéricas y disciplinares o profesionales. La investigación experimental: “conduce a conclusiones más claras y el mismo proceso contribuye a despejar el problema social que está siendo estudiado cuando las condiciones son problemáticas, utilizando la creatividad y el ingenio para resolver problemas difíciles” (Reicken y col., 1974 en Cook, 1986).

La elaboración de proyectos en el laboratorio facilita la apropiación de conceptos difíciles de asimilar; por lo que, para lograr el aprendizaje, los alumnos deben construir conocimientos por sí mismos (Glaser, 1987 en Gaskins, 2005), al modificar e incrementar aprendizajes previos para poder comprender y viceversa. Cuando existe conocimiento, motivación y estrategias, los aprendizajes serán más efectivos (Gaskins, 2005); pues, los factores que influyen en el aprendizaje son: el establecer metas, organizar la información, construir sentido al conectar conocimiento almacenado en redes de conceptos o esquemas, y el uso de estrategias.

La metacognición se presenta cuando existe “la capacidad de conocer sobre el propio conocimiento, de pensar y reflexionar sobre cómo se reaccionará o se ha reaccionado sobre un problema o una tarea” (Nisbet y Shucksmith, 1987 en Servera, 1992). Aquí se determinan dos aspectos principales: a) el conocimiento sobre estados cognitivos y procesos, y b) la importancia de la ejecución y el control de los mismos; ambos se entrelazan con dos procesos más representativos, la autoapreciación y la autodirección. En la autoapreciación se realizan reflexiones sobre los estados de conocimiento y las habilidades para lograr objetivos concretos, se analizan los contratiempos de cada tarea y se valoran las estrategias cognitivas disponibles para realizarla. En la autodirección se describen las acciones ejecutivas de planificar, evaluar y regular; ambos procesos permiten la organización de los aspectos cognitivos involucrados en la resolución de problemas.

Aunados al conocimiento declarativo (*el qué*), y de procedimiento (*el cómo*); Paris y Winograd (1990, en Gaskins, 2005) anexan el conocimiento condicional, *el cuándo* y *el por qué* aplicar ciertas estrategias. También incluyen las características afectivas y

motivacionales del pensamiento, que consideran que intervienen en las tareas cognitivas, en los juicios, las creencias y las elecciones metacognitivas.

Flavell (1987, en Díaz-Barriga, 2002) estructura el pensamiento metacognitivo de acuerdo a tres variables: de persona, de tarea y de estrategias; aunque, otros autores, también consideran la variable de ambiente o del medio (Gaskins, 2005). La primera variable (de persona) tiene relación con los juicios o creencias que se tienen sobre las mismas ideas, habilidades, capacidades y limitaciones propias y de los demás; en este proceso, es posible obtener conocimientos intraindividuales, interindividuales y universales (Díaz-Barriga, 2002).

En la variable de tarea se describen los conocimientos que se relacionan con la aplicación y con el cumplimiento de la tarea, donde se reconocen dos subcategorías: en la primera, la información previa determina la factibilidad de la misma tarea; y en la segunda, se analizan las demandas en caso de que la tarea exija profundizar en la información o sólo recordarla (Flavell, 1987 en Díaz-Barriga 2002).

La variable de estrategia, implica la utilización de las distintas estrategias y técnicas que se poseen, como el aprender, comprender el lenguaje oral y escrito, percibir, solucionar problemas, entre otros (Flavell, 1987 en Díaz-Barriga 2002).

En la variable ambiental se examinan los factores del medio ambiente para poder desempeñar con éxito la actividad o la tarea, y salvar los obstáculos que se presenten.

El conocimiento, la experiencia y la realización de actividades metacognitivas se llevan a cabo de acuerdo a la interacción entre, por lo menos, dos de estas categorías. Las experiencias metacognitivas pueden realizarse antes, durante o después del proceso

cognitivo; pueden ser momentáneas o prolongadas, simples, o complejas. En la regulación de la cognición o “control ejecutivo” de la ejecución de la función cognitiva, se requiere de tareas de planeación, predicción, monitoreo, revisión continua y de evaluación, entre otras. Es necesario organizar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora al contexto del estudiante, donde ellos participen en su formación y se construyan ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo; por lo que, en la planeación de esta investigación se tomaron en cuenta todos estos factores para desarrollar la metacognición al elaborar proyectos centrados en los intereses de los estudiantes para lograr aprendizajes significativos en la asignatura Química II.

A continuación se presenta una organización del proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Química II en función del cumplimiento de lo planteado anteriormente.

I. Objetivos.

a. General.

Elaborar proyectos como herramienta de aprendizaje metacognitivo en la asignatura Química II por parte de los estudiantes de 2do semestre del C.B.T.I.S. No. 230.

b. Específicos.

1. Promover aprendizajes metacognitivos en estudiantes de bachillerato, por medio del desarrollo de proyectos centrados en sus intereses.
2. Comprobar aprendizajes metacognitivos en los 42 estudiantes del grupo de 2do semestre de la especialidad de Electrónica del C.B.T.I.S. No. 230 que cursan la asignatura Química II.

II. Metodología.

El estudio se realizó empleando la metodología experimental con los paradigmas cuantitativo y cualitativo. Se llevó a cabo en el período escolar del semestre febrero-julio, 2010.

Se eligió un grupo de 42 alumnos de la especialidad de Electrónica del 2do semestre para conformar el grupo experimental de una población de 292 estudiantes que conforman la matrícula de ese semestre del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 230 de la ciudad de La Paz, Baja California Sur.

Las técnicas de investigación empleadas en ambos paradigmas implicaron desde los métodos en donde se requiere de una interacción mínima, como es el caso de las medidas discretas o revisión de los datos archivados; los de interacción moderada o personal, como en el caso de las escalas, tests y encuestas; y los de interacción activa con los participantes del programa, como son la observación y las entrevistas.

De acuerdo a la temporalización, la investigación realizada se cataloga como un estudio transversal, llevado a cabo en un corto período de tiempo.

Para medir las variables, se utilizaron distintas técnicas, que unidas, permitieron triangular objetivamente los resultados, otorgando validez y confiabilidad a los instrumentos elaborados. Además de la observación en bitácora de campo, en rúbricas y listas de cotejo, se registraron otras técnicas de recogidas de datos como, el diagnóstico exploratorio, listas nominales, y los cuestionarios en las encuestas y entrevistas.

Las variables analizadas, con sus respectivos ítems de evaluación, fueron:

1. Prácticas centradas en los intereses de los estudiantes.

2. Aprendizaje metacognitivo.
3. Motivación en el aprendizaje.
4. Aprovechamiento y/o rendimiento escolar.

El primer instrumento se aplicó como preprueba y al término del semestre como posprueba, y estuvo constituido de respuestas cerradas politómicas con escala de Likert descriptivas. Constó de 7 preguntas, de las cuales cada una de ellas pertenece a las variables planteadas.

En los cuestionarios a los alumnos, las preguntas se crearon a partir de las mismas variables muestreadas en el instrumento anterior, elaborando tantas de ellas de acuerdo a las especificaciones para obtener medidas de estabilidad y poder realizar análisis y conclusiones significativas (Hernández, 2006). Se utilizaron todos los tipos de preguntas existentes en este tipo de encuestas: abiertas, donde los encuestados respondieron con sus propias palabras; cerradas o estructuradas de tipo dicotómicas; y semicerradas o semiabiertas con alternativas.

La entrevista fue formal, estructurada y estandarizada. El cuestionario de la entrevista se compuso de preguntas abiertas en su totalidad.

La observación fue participante completa, encubierta, prolongada y general.

En el análisis estadístico se empleó el programa Excel, cuyas frecuencias absolutas y relativas se registran en tablas y en diagramas. Los parámetros estadísticos como la media, desviación estándar y la *t* de student se obtuvieron con el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS, Statistical Package for the Social Sciences).

III. Resultados y Discusión de Resultados.

En el análisis de la primera variable, se registran los datos obtenidos de las preguntas de las preprueba y posprueba (Anexo 1), en donde se concluye que la elaboración de proyectos concientizó a los estudiantes sobre la importancia de la materia en su entorno; se pudo determinar que los estudiantes estaban activamente comprometidos en la aprehensión de su propio aprendizaje, pues, sin una responsabilidad activa, no se registran experiencias significativas. A continuación se presenta el anexo 1.

Anexo 1.

Preprueba y Posprueba.

Nombre del estudiante: _____ **Grupo:** _____

Instrucciones: *Escoge la respuesta que te parezca la más adecuada.*

1. *¿Cómo consideras la clase de Química?*

Muy interesante: ____ *Interesante:* ____ *Poco interesante:* ____ *Nada interesante:* ____

2. *¿Cómo consideras a las Ciencias Químicas?*

Muy necesaria: ____ *Necesaria:* ____ *Poco necesaria:* ____ *Nada necesaria:* ____

3. *¿Cómo te parece el laboratorio de Química?*

Muy útil: ____ *Útil:* ____ *Algo útil:* ____ *Nada útil:* ____

4. *¿Te motivan los proyectos de laboratorio en el aprendizaje de la materia?*

Mucho: ____ *Poco:* ____ *Muy poco:* ____ *Nada:* ____

5. *¿La realización de prácticas/proyectos te facilita el aprendizaje de los temas vistos en la teoría?*

En gran medida: ____ *Medianamente:* ____ *En poca medida:* ____ *En nada:* ____

6. *¿Consideras que el aprendizaje de la Química te será útil en tu desarrollo profesional?*

Mucho: ____ *Poco:* ____ *Muy poco:* ____ *Nada:* ____

7. *¿Qué otra herramienta educativa te gustaría utilizar para mejorar el aprendizaje de la Química?* _____

En los proyectos elaborados, registrados en la Tabla 1, se observan los porcentajes de las evaluaciones de los proyectos realizados, cuyos elementos estimados se presentan en el Anexo 2, en donde se observan las variables de persona, de tarea, de entorno y las estrategias para procesar el contenido en una escala de 1 al 5.

Tabla 1. Análisis de los proyectos elaborados.

PROYECTOS.	RESULTADOS								TOTAL.	%
	ELEMENTOS A EVALUAR.									
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Perfume.	4	5	5	4	5	4	4	4	35	87.5
Pasta de dientes.	4	5	3	5	4	3	5	5	34	85
Nitrocelulosa.	3	4	5	5	5	5	5	4	36	90
Shampoo.	4	3	3	5	5	5	5	5	35	87.5
Gel para cabello.	5	4	5	4	5	5	5	5	38	95
Expectorante para la gripe.	5	5	5	5	5	5	5	5	40	100
Crema para cara, manos y cuerpo.	5	4	5	5	5	5	5	5	39	97.5
Plastilina.	4	5	5	5	4	4	5	5	37	92.5
Volcanes.	4	4	5	4	5	5	4	5	36	90

Gel antibacterial.	5	5	3	5	4	4	5	5	36	90
Jabón.	5	5	5	5	4	5	5	5	39	97.5
Total/%	48/87	49/89	49/89	52/95	51/93	50/91	53/96	53/96	404/92	92

Anexo 2.

Evaluación de los proyectos.

ELEMENTOS A EVALUAR	PONDERACIONES				
	1	2	3	4	5
<i>1. ¿El tema está relacionado con los aprendizajes del programa (variable de persona)?</i>					
<i>2. ¿Buena estructura en su proyecto (objetivos, desarrollo, etc.)?</i>					
<i>3. ¿Planificación y aplicación del conocimiento?</i>					
<i>4. ¿Conocimiento de los conceptos que maneja? (variable de tarea).</i>					
<i>5. ¿Es independiente en la ejecución de sus procedimientos planteados?</i>					
<i>6. ¿Utiliza los materiales, equipo y reactivos eficazmente en la realización de la investigación?</i>					
<i>7. ¿Demuestra creatividad e imaginación en la realización de tareas dentro de los experimentos?</i>					
<i>8. ¿Reflexiona sobre los resultados obtenidos?</i>					

Resnik y Klopfer (1989 en Gaskins, 2005: p.53), opinan que para el conocimiento sea utilizado para interpretar nuevas situaciones, resolver problemas, pensar, razonar y aprender; “los alumnos deben elaborar y cuestionar lo que se les dice, examinar nueva información en relación con otra información, y construir nuevas estructuras de conocimiento”.

En el estudio de la variable sobre el aprendizaje metacognitivo, de acuerdo a las respuestas analizadas en las preguntas dirigidas a estos cuestionamientos, se puede determinar que éste se había incrementado en los estudiantes que elaboraron proyectos de laboratorio durante el desarrollo del programa de la asignatura. El porcentaje con el que opinan sobre la utilidad de la elaboración de proyectos es de 71.43%, como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Preprueba y posprueba. Pregunta 6. Utilidad de la Química.

Preprueba.	RESULTADOS							
	NADA	%	POCO	%	NORMAL	%	MUCHO	%
CONTROL	6	12.76	4	8.51	20	42.55	17	36.17
EXPERIM.	4	9.52	3	7.14	18	42.86	17	40.48
TOTAL	10	11.24	7	7.86	38	42.70	34	38.20
Posprueba.	RESULTADOS							
	NADA	%	POCO	%	NORMAL	%	MUCHO	%
CONTROL	10	21.28	12	25.53	15	31.91	10	21.28
EXPERIM.	0	0	1	2.38	11	26.19	30	71.43

En la adquisición de aprendizajes significativos con significado y sentido, la experiencia, como parte fundamental del Enfoque Constructivista, es esencial en este proceso. Wittrock (1974 en Coll, 2007) en su modelo de “aprendizaje generativo”, señala la importancia de la experimentación en la construcción de significados. Los trabajos de investigación de Marton y Entwistle (1983; 1987 en Coll, 2007) para el estudio del aprendizaje desde la perspectiva de los alumnos, han identificado tres formas típicas en esta adquisición: el Enfoque con Profundidad (Deep Approach), el Enfoque Superficial (Surface Approach), y el Enfoque Estratégico (Strategic Approach).

En el primero, los estudiantes se involucran con el tema, exploran, profundizan y comprenden sus relaciones e interconexiones con conocimientos previos y experiencias personales. El segundo se caracteriza por memorizar la información, no se interrogan sobre la finalidad de la tarea. En el último se intenta alcanzar el máximo rendimiento en la realización de la tarea, planificando las actividades a realizar en tiempo y esfuerzo. Se afirma que la práctica efectiva depende de la naturaleza de los aprendizajes específicos que se adquieren en las experiencias educativas.

Las preguntas analizadas para la valoración de la motivación, indican que, definitivamente, esta categoría favorece el aprendizaje con un porcentaje obtenido del 97.62%. Cuando no se utilizan, ni siquiera, las herramientas sugeridas al inicio del curso, los estudiantes pierden interés en la materia, de ahí la importancia en el uso de estrategias didácticas, como recursos para activar o generar conocimientos, además de guiar, orientar y ayudar a mantener la atención (Díaz-Barriga, 2002); por lo que, es entonces necesario realizar una clasificación de las estrategias de enseñanza adecuadas según el proceso cognitivo a atender.

El desarrollo de proyectos promueve una organización global más adecuada de la información nueva a aprender, al mejorar las condiciones internas y externas de la acción cognitiva, como lo indica Cooper (1999 en Díaz-Barriga, 2002). En el anexo 3 se presenta la encuesta de entrada y salida a los estudiantes.

Anexo 3.

ENCUESTA A ALUMNOS.

Nombre del estudiante: _____ **Grupo:** _____ **Fecha:** _____

1. *¿Te gusta la clase de Química?*

a) SI: ___ b) NO: ___ c) Un poco: ___ Por qué? _____

2. *¿El maestro te indicó el programa al inicio de clases?*

a) SI: ___ b) NO: ___ c) sólo lo mencionó, pero no lo escribió en el pizarrón: ___

3. *¿Consideras que el sistema de evaluación está de acuerdo al programa?*

a) SI: ___ b) NO: ___ c) Parcialmente, no en su totalidad: ___

4. *¿Consideras los conceptos que se manejan en la clase muy difíciles?*

a) SI, mucho: ___ b) NO: ___ c) No tanto, pero...: _____

5. *¿Comprendes la mayoría de los temas que explica tu maestro?*

a) SI: ___ b) NO: ___ c) Algunos: _____

6. *¿Cuáles aspectos son los que te llevan a no entender a tu maestro?*

a) Que no explica bien: ___ b) Que no domina el tema: ___ c) Que me distraigo y/o me distraen: ___

7. *¿El maestro da suficientes ejemplos de reforzamiento de los temas?*

a) SI: ___ b) NO: ___ c) Algunas veces: ___

8. *¿Utiliza el laboratorio para que los temas se comprendan mejor?*

a) A veces: ___ b) Nunca: ___ c) Siempre: ___

9. *¿Se incluye la elaboración de proyectos en el laboratorio dentro de los porcentajes que se evalúa?*

a) SI: ___ b) NO: ___ c) A veces: ___

10. *¿Qué otras actividades utiliza tu maestro para tu mejor aprendizaje de la Química?*

11. *¿Utiliza el maestro otras evaluaciones en tu calificación?*
a) SI: ___ b) NO: ___ En caso afirmativo, cuáles? _____
12. *¿Consideras interesantes los proyectos de laboratorio?*
a) SI: ___ b) NO: ___ c) Algunos de ellos: ___ Por qué? _____
13. *¿Crees que el realizar proyectos en el laboratorio favorece tu aprendizaje?*
a) SI: ___ b) NO: ___ c) Algunas veces: ___ ¿Por qué? _____
14. *¿Te motiva la realización de proyectos?*
a) SI: ___ b) NO: ___ c) No siempre: ¿Por qué? _____
15. *¿Consideras propicio el clima que se genera en el aula para tu aprendizaje?*
a) SI: ___ b) NO: ___ c) Algunas veces: ¿Por qué? _____
16. *¿Crees que existe empatía entre tus compañeros de clase?*
a) SI: ___ b) NO: ___ c) Algunas veces: ___
17. *¿Consideras que los contenidos de la materia fomentan la investigación?*
a) SI: ___ b) NO: ___ c) Algunos de ellos: ___ ¿por qué? _____
18. *¿Crees que el maestro la fomenta de alguna manera?*
a) SI: ___ b) NO: ___ ¿Cómo? _____
19. *¿Consideras que has aprendido la mayoría de los temas que se te han enseñado?*
a) SI: ___ b) NO: ___ Por qué? _____
20. *¿Crees que el conocimiento aprendido en la asignatura de Química te será útil algún día?* a) SI: ___ b) NO: ___ c) Tal vez: ___ Por qué? _____
21. *¿Tienes idea de la importancia de la Química en el desarrollo científico tecnológico del país?* a) SI: ___ b) NO: ___ c) Un poco: ___
22. *¿Crees que la Química debería de ocupar un mejor papel en el futuro del país?*
a) SI: ___ b) NO: ___ c) Tal vez: ___ Por qué? _____
23. *¿A qué crees se deba que no ocupa un lugar más importante?* _____

En la variable de aprovechamiento y/o rendimiento escolar, se analizaron los controles de evaluación de la asignatura Química II, durante y al finalizar el curso semestral. Se evaluaron las notas del grupo experimental y del grupo control que cursó la misma materia

sin haberle aplicado el proceso de la investigación. Se muestran en la Figura 1, los datos registrados.

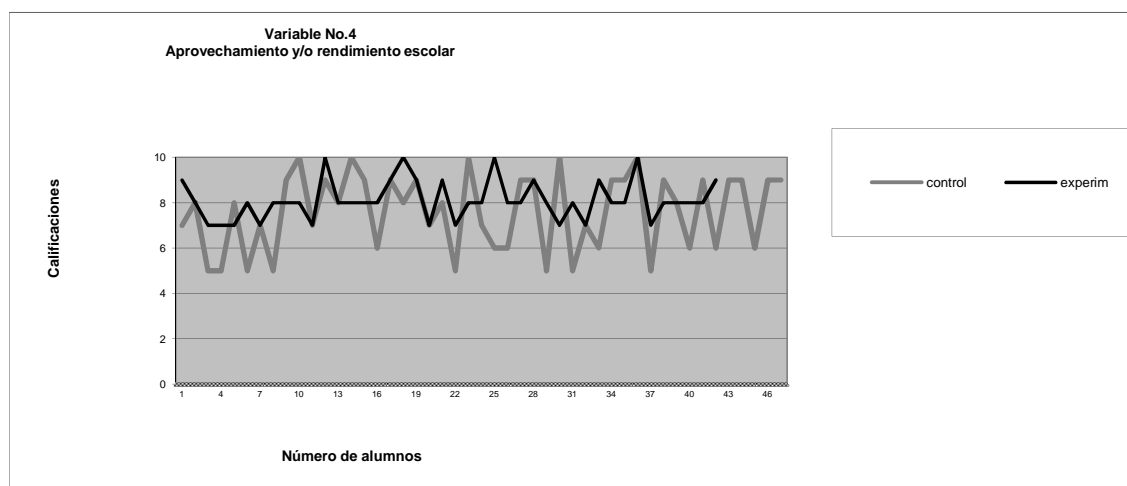


Figura 1. Índices de aprovechamiento.

Los parámetros estadísticos medidos en el Programa Excel y en el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (Statistical Package for the Social Sciences), indican uniformidad en las evaluaciones en el grupo que realizó proyectos de investigación; mientras que, las calificaciones son más dispersas en el grupo control, donde su área bajo la curva es de 1.73. El grupo experimental tiene un incremento de aprovechamiento mayor, aunque no es significativo, en relación al primer grupo.

El promedio de calificaciones es de 8.12, comparado con 7.6 del otro grupo (Tabla 3). Los datos de la t de student, cuyo valor es de -2.327 con 0.25 de significancia, permiten rechazar la hipótesis nula y aceptar la de investigación, que relaciona el incremento del aprendizaje metacognitivo en la materia de Química II con la elaboración de proyectos, reflejándose en el aumento de la motivación hacia la clase y en las notas de sus evaluaciones.

Tabla 3. Parámetro estadístico, la prueba t.

POBLACIÓN.	Valor de prueba=0					
	<i>t</i>	Grado de libertad.	Significancia (bilateral).	Diferencia de medias.	95% intervalo de confianza para la diferencia.	
GRUPO CONTROL.	-2.327	46	0.25	7.60	7.10	8.10
GRUPO EXPERIM.		41	0.25	8.12	7.84	8.40

CONCLUSIONES.

Para reforzar el aprendizaje a profundidad, utilizando estrategias cognitivas, es necesario, en una materia con lenguaje simbólico, como la Química, interponer modelos de comprensión del conocimiento. La mejor forma de que el alumno adquiera un aprendizaje metacognitivo es siendo partícipe de sus propias construcciones de aprendizaje. El aprender es un proceso social, que de acuerdo a las preguntas evaluadas, fueron capaces de juzgar en relación a la interacción con el maestro, con sus compañeros, y con su mismo entorno.

La motivación se encuentra vinculada con la metacognición, de acuerdo a Marzano y col. (1988 en Gaskins, 2005), quienes definen la metacognición como “la conciencia y el control del propio pensamiento, incluido el compromiso, las actitudes y la atención”.

Las metas del componente metacognitivo/motivacional consisten en desarrollar la conciencia acerca de los factores que afectan el pensamiento y enseñar a los alumnos a dominar el proceso de pensamiento. Indican, los mismos autores, que el docente debe fomentar la voluntad por parte de los alumnos, de dominar las variables de tarea, persona y

entorno, y de emplear estrategias para procesar el contenido (ideas y conceptos). Sin estos motivos es poco probable que los alumnos hagan el esfuerzo necesario para adquirir nuevos conocimientos.

En la evaluación de los proyectos elaborados de acuerdo a los intereses de los estudiantes, todos los parámetros se cumplieron en menor o mayor medida. Se considera, por consiguiente, que todos los estudiantes adquirieron un aprendizaje centrado en la metacognición, de acuerdo a los índices evaluados.

El aprendizaje metacognitivo de los alumnos ha sido positivo; son capaces de, al cuestionarse sobre su propio aprendizaje, evaluar su propia contestación. El desarrollo de la metacognición es un proceso que se lleva a cabo paulatinamente, pero rápidamente percibido en las actitudes de los estudiantes.

La autora de este artículo desea agradecer la colaboración prestada por todos los estudiantes involucrados en la investigación, y sin los cuales no se pudieran haber presentado estos resultados.

BIBLIOGRAFÍA.

1. Coll, C. (2007). Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. México: Piados.
2. Cook, T.D. y Reichardt, Ch.S. (1986). Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa. España: Morata, S.A.
3. Díaz-Barriga Arceo, F. y Hernández Rojas, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: Mc Graw Hill.
4. Gaskins, I. y Thorne E. (2005). Cómo enseñar estrategias cognitivas en la escuela. El manual Benchmark para docentes. Argentina: Paidós Educador.

5. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la investigación. México: Mac Graw Hill, Interamericana.
6. Piaget, J. (1974). Seis estudios de psicología. Argentina: Barra.
7. Reforma Integral de la Educación Media Superior en México. La creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un Marco de Diversidad. (2008). SEMS, SEP, ANUIES, UNAM, IPN. México, D.F.
8. Servera Barceló, M. (1992). El enseñar a pensar y la instrucción de estrategias cognitivas. Documentos técnicos de la AFUNTAP. Universidad de las Islas Baleares, España.

DATOS DE LA AUTORA.

María Judith Rodríguez Sui Qui. Maestría en Educación por la Universidad Internacional de La Paz (UNIPAZ), Licenciada en Química por la Universidad Autónoma de México (UNAM), y Especialidad y Certificación en Competencias Docentes para la Educación Media Superior por la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Estudia Doctorado en Educación en el Centro Universitario de Tijuana, ciudad de la Paz, Baja California Sur, México. Profesora, Presidenta de la Academia de Química, y Jefa del Departamento de Vinculación con el Sector Productivo del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 230 de la ciudad de La Paz, Baja California Sur, México.

judithrsuiqui@hotmail.com

RECIBIDO: 3 de julio del 2014.

APROBADO: 26 de julio del 2014.