ABP: ¿ayudando en la meta-cognición del estudiante?

María Felipa Cañas Cano

Universidad de Piura. Sección Química. Calle Mártir Olaya 162 Miraflores- Lima, Perú

Email: maria.canas@udep.pe

Abstract

We are positive of the need to take challenges towards achieving a comprehensive education. That is the reason why in General Chemistry 1 and 2, active methodology and PBL situations are implemented with student who are in their first and second year of Industrial and System Engineering.

This article attempts to show that the application of cooperative learning methodologies, such as project work or PBL situations not only implies the acquisition of knowledge, skill and attitudes, but develops a greater motivation to learn and a better understanding of student's metacognition.

This type of evidence factors are difficult to measure: How we evidence the development of critical thinking? How to ensure that the evaluation is a formative process? Intention is not enough, the processes involved are complex, so it is important that, from the first day, teacher's expectations match the student's expectations. And at the same time, mutual feedback is permanently promoted.
In order to collect the student's opinions regarding the points above, we applied a questionnaire to students that had taken General Chemistry 1 and 2, but are still in the University. Interviews with them have also taken place. The results presented are still preliminary.

Keywords: group learning, transversal competences, learning to learn

Resumen

Con la convicción de la necesidad de asumir retos para una formación integral, en los cursos de Química General, se implementa una metodología activa y situaciones ABP con estudiantes del primer y segundo año de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

El presente artículo intenta mostrar que la aplicación de metodologías de enseñanza tipo cooperativo, como trabajar en proyectos o situaciones ABP implica, además de la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes, una mayor motivación hacia aprender y un mejor conocimiento de la meta-cognición del estudiante.

Para este tipo de factores las evidencias son difíciles de medir: ¿Cómo evidenciar el desarrollo del pensamiento crítico? ¿Cómo asegurar que la evaluación es un proceso formativo? La intencionalidad no es suficiente, los procesos involucrados son complejos, por eso, es importante que desde el primer día de clases las expectativas del docente coincidan con las expectativas de los estudiantes y, del mismo modo, que se fomente la retroalimentación mutua permanentemente.

Con la intención de recoger las opiniones de los estudiantes respecto a los puntos mencionados, se aplicó un cuestionario a ex alumnos del curso y se realizaron entrevistas. Los resultados aún son parciales.

Palabras clave: aprendizaje en grupo, competencias transversales, aprender a aprender.

1. Introducción

Los cursos de Química General se dictan en el primer y segundo año de la carrera de Ingeniería Industrial y de Sistemas y son parte de la formación en ciencias básicas del estudiante. Desde el año 2006, en dichos cursos, se ha venido trabajando en base a metodología de enseñanza- aprendizaje activo, basado principalmente en trabajo grupal y problemas ABP. Durante el semestre se aplican diversas estrategias, principalmente de trabajo grupal, tanto en las sesiones de clase como fuera de ellas.

Durante estos años se ha percibido la aceptación de la metodología y se han obtenido mejores resultados, respecto al número de estudiantes aprobados, incluso el año 2010 se confirmó al hacer una encuesta, a ex alumnos de la primera promoción, respecto a la metodología y sus alcances. Sin embargo, más allá de las percepciones recibidas, es

importante conocer lo que sucede; se adaptan y aburren menos, pero, los objetivos logrados siguen siendo únicamente un mejor rendimiento en cuanto a notas o más bien la metodología empleada ayuda al estudiante a conocerse y aprende a aplicar ese conocimiento en su aprendizaje. Resulta relevante investigar, y en lo posible medir, si ellos perciben que están aprendiendo y la manera en que lo hacen.

Al programar y planificar los cursos se busca formar en competencias; se pretende que valoren y comprendan la importancia de la química y sus aplicaciones en el mundo de la Ingeniería, pero principalmente se busca, utilizando como medio el curso, que adquieran una serie de habilidades y actitudes, que aseguren o al menos reconstruyan su idea sobre el significado de aprender, para luego aplicarlas cuando deban afrontar la adquisición de nuevos conocimientos, no solo durante nuestro curso, también en aprendizajes futuros.

2. Trasfondo teórico

Las tendencias de enseñanza de las ciencias a nivel superior, a pesar del cambio de paradigmas, siguen siendo mayoritariamente tradicionales, lo que trae como consecuencia que los modelos pedagógicos empleados sigan siendo responsables de un porcentaje de la deserción estudiantil. La razón probablemente radica en que las nuevas generaciones son, por lo general, multifuncionales y si a eso se añade que, muchas veces, una carrera universitaria es una necesidad y no una elección personal el panorama se complica. A pesar de los esfuerzos por mejorar este aspecto, el uso de propuestas metodológicas, comparado con otras áreas, es escaso en el campo de las ciencias.

La metodología empleada encaja en el constructivismo, que incluye una serie de propuestas. Podría considerarse que la estructura conceptual de esta metodología se inicio con Piaget (1983) y Vigostky (1979) y sus principios constructivistas, sin embargo, con el desarrollo tecnológico es necesario hacer algunas consideraciones específicas:

- "El conocimiento se centra en el lenguaje, por tanto es una experiencia social, cultural y adaptativa (Maturana, 1990)[1]
- El conocimiento se enseña en mayor o menor grado, pero nunca es posible enseñar todo, pues hay partes del mismo que son intransferibles por medio de la comunicación humana (Watzlawick, 1998)[2]
- El conocimiento se memoriza, no se almacena. La idea de memoria como almacén es computacional, no humana. Memorizar en los estudiantes implica transformar, pues al pasar el conocimiento por el tamiz de la experiencia propia y grupal, este se modifica. (Piedra, 2007)[3]
- Se abandona la idea de que somos constructores de información, se asume que lo que elaboramos es conocimiento; en otras palabras más acorde a la forma natural para elaborar conocimiento (Arce, Cartin, Piedra, D´Alton, 2008)[4]

En esa perspectiva, la enseñanza implica admitir diversos puntos de vista en el planteamiento de problemas, observar la realidad desde diversos ángulos y permitir al participante variedad de acciones y direcciones.

En este modelo el rol del docente no ostenta el poder del saber, sino que forma parte de una comunidad y desde su conciencia pedagógica, tiene el conocimiento de las posibilidades y competencias que se desean alcanzar. Su valor radica en que puede asumir la posición del estudiante y en su capacidad para ir cediendo competencias de elaboración de conocimiento.

El conocimiento es mucho más que información, se construye permanentemente y se adapta al contexto en que se ubica. Los retos son: ¿Cómo conseguir que el estudiante se involucre? ¿Cómo lograr espacios para la construcción de conocimientos?

Se ha optado por la enseñanza participativa en base a relaciones con otros y trabajo cooperativo, donde la interacción entre el docente-mediador y el constructor-participante, involucrados en un proceso de retroalimentación constante permite desarrollar el proceso educativo. (Arnold Cathalifaud, 2007)[5]

La enseñanza participativa puede promover la adquisición de competencias y contenidos de aprendizaje a través de la solución de problemas reales y significativos. (Spiegel, 2006)[6]

Son teorías más humanistas, contemplan como hecho básico la personalidad del sujeto, sus valores, creencias y actitudes con los demás, es decir se consideran factores individuales y locales para su desarrollo. Es misión del docente ayudar a cada individuo en su crecimiento personal y aceptación de sí mismo.

2.1 Marco de trabajo

El año 2006 se inicia el diseño de los cursos usando metodología mixta, que se sigue implementando actualmente:

- Se forman grupos de cuatro estudiantes que permanecen durante todo el semestre.
- Todas las sesiones de clase (cuatro horas semanales "teóricas" y dos horas quincenales "experimentales") el mismo grupo de estudiantes trabaja en conjunto.
- Se les presenta el denominado "Proyecto global" (ABP), esté suele plantearse en base a problemas en una planta industrial o alguna noticia impactante. Puesto que el curso consta de cinco evaluaciones calificadas (requerimiento administrativo) se han usado dos modalidades; dividir en cuatro etapas el mismo tema o bien elaborar cuatro situaciones distintas. En ambos casos se procura involucrar los contenidos del curso y la quinta etapa es la integración de las anteriores. Los estudiantes deben ir resolviendo el problema durante el semestre e ir entregando la etapa correspondiente. La evaluación involucra una serie de aspectos: entregas individuales, portafolios grupales, exposiciones, debates, etc. En todo el proceso se acompaña y retroalimenta de manera individual y en grupo.
- En las sesiones de clase, los conceptos a trabajar se tratan en base a actividades pre-elaboradas, donde se establece el fundamento teórico a partir de algún hecho, en lo posible conocido por el estudiante ó relacionado a conocimientos previos (el documento se cuelga en la intranet de la universidad y el estudiante es responsable de imprimirla y llevarla a clase), se va analizando, aplicando y sacando conclusiones según se avanza en la actividad. Algunas de ellas tienen objetivos conceptuales, otras son de aplicación de los contenidos trabajados y algunas otras son evaluativas. En todos los casos el profesor y el asistente de docencia monitorean el trabajo de los alumnos, cuidando que las intervenciones los ayuden a razonar por sí mismos (Cañas, 2010)[7]. La observación cumple un rol fundamental, ya que proporciona información muy valiosa, tanto de la adquisición de conocimientos, habilidades y procedimientos, como de las habilidades sociales y comunicativas, lo que permite retroalimentarse permanentemente. En estas sesiones suelen emplearse diversas técnicas grupales; entre ellas rompecabezas, tándem, rallys, etc.
- Algunas de las sesiones se dedican a cierto aspecto del proyecto global y se permite el uso de tecnología.
- En lo posible, concluida la actividad se discute sobre lo aprendido de manera también grupal. En ocasiones, se realiza una exposición de cierre muy breve (no más de 10 minutos) con la participación de los estudiantes.
- Se utilizan documentos de planificación y evaluación: plan calendario, diseño de las sesiones, formatos de auto y co-evaluación, la evaluación siempre se efectúa en base a matrices de evaluación (rúbricas).
- A partir del año 2009 se vienen implementando pequeñas innovaciones, entre ellas: en algunas sesiones se realizan mini experiencias como detonantes del tema que se tratará, cambio en los formatos de presentación de avances (elaboración de blogs y páginas web), adicionalmente se han aplicado algunas técnicas de debate como los seis sombreros para pensar, cambio de roles, etc.

Las encuestas realizadas durante estos años al final de cada semestre muestran, en referencia a la aceptación de la metodología, muestran que: prefieren trabajar de esta manera en contraste con la tradicional, que se obtienen mejores calificaciones, que los proyectos los ayudan a "aterrizar" el curso, que mejoran algunas habilidades sociales tales como la comunicación y aquellas propias del aprendizaje en grupo.

La metodología ABP permite que el aprendizaje sea más significativo, puesto que al presentar el problema concreto proporciona una aplicación y ofrece respuestas obvias a ¿para qué se requiere aprender cierta información?; además ayuda al desarrollo integral del estudiante, al conjugar la adquisición de conocimientos, propios de la especialidad de estudio, con habilidades, actitudes y valores; lo hace responsable de su propio aprendizaje al seleccionar los recursos que requiera; estimula el sentido de colaboración como miembro de un equipo y asume una actitud auto motivada que lo ayuda a continuar con su aprendizaje.

Pero realmente ¿Aprenden a aprender? ¿Reconocen sus debilidades y fortalezas al momento de emprender nuevos conocimientos y aprenden a manejarlas? ¿La evaluación es realmente formativa? ¿Funcionamos como guías y no como dispensadores de conocimiento? ¿Planteamos las preguntas que los ayudan a cuestionarse y encontrar la mejor ruta?

¿Cómo saber si este tipo de objetivos se consigue?

2.2 ¿Motivación - meta cognición?

Ambos son conceptos muy complejos, sin embargo, muy relacionados entre sí.

La motivación es el motor de la actuación y la conducta, es el impulso a querer realizar o cambiar algo. Esta motivación depende mucho del entorno, si este es difícil, el aprendizaje se torna difícil. El aprendizaje en las aulas universitarias también está muy relacionado con el ambiente, tanto el que proporciona la institución, como la interacción docente - estudiante. Además, siempre será más fácil integrar conocimientos si es posible relacionarlos con experiencias cotidianas.

El desempeño de los estudiantes no depende solo de sus capacidades, sino además de la motivación que las mueve. Dependerá de cómo las autoevalúan, a partir de la información que reciben sobre su efectividad. Esta información, muchas veces, viene de parte del profesor.

Cada estudiante tiene vivencias previas de éxitos y fracasos a los que les atribuye causas y que lo condicionan a la hora de enfrentar una nueva tarea. Puede suceder que considere, que hay diferentes causas para un fracaso determinado y perciba que puede controlarlas; esta situación favorece que el individuo trate de reiniciar la tarea y abordarla desde una perspectiva de mejora. Al emplear nuevas estrategias el alumno puede aprender a auto-observarse, permite una atribución adaptativa y genera la motivación hacia el logro. Por el contrario si la justificación encontrada es incontrolable, tendera a evitar la tarea o a realizarla tratando de evitar el fracaso.

Un estudiante motivado disfruta lo que hace, se siente bien y no le importa pasar más horas haciendo trabajos, en consecuencia obtiene mejores resultados académicos. Mientras, uno desmotivado no se divierte, lo toma como una obligación, se siente forzado a hacerlo. Las razones para estar desmotivado van desde programas curriculares muy exigentes, aquellos que no los retan o bien la existencia de otras motivaciones externas fuertes. De ahí la importancia de que el primer motivado debe ser el docente y tener la claridad de la relevancia y utilidad de la materia que enseña, ya sea para su profesión, formación personal o bien para su vida diaria. En consecuencia hay una fuerte interacción entre el ambiente de aprendizaje en su conjunto, la personalidad y la motivación del estudiante.

Los estudiantes llegan al aula con sus propias destrezas, actitudes y nivel de conocimiento que han sido influenciadas por sus experiencias educativas, culturales y sociales previas. Cuando el estudiante tiene arraigadas creencias e ideas formadas en base a su experiencia, los cambios conceptuales son difíciles, por lo que muchas veces los conocimientos que adquieren no son suficientes para desterrar esas ideas preconcebidas. Para sustituir las ideas previas erradas se requiere no solo de conocimientos, se necesita prestar atención a factores como el afectivo, que pueden resultar cruciales en la aplicación de cualquier estrategia de enseñanza. Los modos y formas en que se adquieren esos conocimientos adquieren gran importancia.

En la aplicación de la metodología ABP hay constante retroalimentación, tanto en aula como fuera de ella, lo que hace posible ir reflexionando sobre las habilidades y actitudes, facilita la búsqueda de atribuciones tanto al fracaso como al éxito y por tanto ofrece la posibilidad de ir reconociendo y enmendando errores.

Se entiende por meta cognición la capacidad de auto regular el propio aprendizaje, esto es, planificar las estrategias que usaran en determinada condición y controlar el proceso, lo cual implica conocer la propia manera de pensar y comprender los factores que explican los resultados que se obtienen. La relevancia de la metacognición en el aprendizaje y la solución de problemas, en especial para el caso de química, han sido demostradas ampliamente de manera extensa (Cooper M, 2009)[8] y la evidencia sugiere que puede ser aún más importante para la competencia en solución de problemas que las aptitudes generales (Swanson,1990)[9].

El papel de la metacognición en el cambio conceptual es además relevante desde otra perspectiva, ya que no solo es el medio para que ocurra el cambio conceptual, sino que posibilita que el alumno reconozca las dificultades e implica la comparación entre dos estados de comprensión. Enfrentando el conflicto entre dos concepciones diferentes, debe de tomar una posición, admitiendo alguna de las versiones como correcta. En todo el proceso se requiere controlar el estado de la propia comprensión. Si se logra que el estudiante sea consciente del carácter constructivo del conocimiento, entonces la metacognición fomenta el cambio conceptual y viceversa.

Durante el proceso educativo permanentemente encontramos variables tales como cognición/metacognición y motivación/autoconcepto. El diseño de las unidades didácticas, las estrategias a utilizar, la forma de evaluación, la planificación de los tiempos y recursos que se dediquen deben estar alineadas de modo que fomenten el desarrollo de la metacognición de los participantes:

- Es importante, desde el inicio, dar a conocer los objetivos y metas que se persiguen. Se requiere concientizar al alumno del proceso que deberá seguir, las reglas del juego, aclarar cuál será el rol que desempeñará y las actividades que desarrollará.
- Partir de aspectos cotidianos, pero que planteen problemas de comprensión.
- En lo posible desarrollar enfoques multidisciplinarios, estimularlos a la aplicación de conocimientos adquiridos en otras áreas y establecer relaciones entre ellas.
- Hacer uso de la evaluación como instrumento metacognitivo; implica plantear la evaluación como una oportunidad de aprendizaje y una ocasión para aplicar y aprender destrezas. Por eso, conviene fomentar actividades de autoevaluación: pedir que evalúen el grado de confianza en sus respuestas, que autoevalúen sus expectativas y orientarlos constantemente para que identifiquen sus propios métodos de autoevaluación.

Aunque existe una extensa investigación sobre este constructo, coexisten múltiples interpretaciones y aún no hay un consenso sobre su relación con la autorregulación del aprendizaje. La metacognición difiere de la cognición en que es necesaria para *entender una tarea* que se ejecuta, mientras que la cognición puede ser necesaria para simplemente *ejecutar la tarea.*

El estudiante que conoce sus estrategias metacognitivas está más motivado a seguir aprendiendo, y en consecuencia tiene mayores probabilidades de desarrollar estrategias metacognitivas.

El ambiente educativo ofrece potencialmente el desarrollo de la metacognición, sin embargo aún no hay evidencias que muestren el impacto de las prácticas pedagógicas, más aun, en la enseñanza de las ciencias, principalmente por la carencia de instrumentos simples y rápidos para su medición.

3. Metodología de medición empleada

La habilidad para la solución de problemas es inherente a la Ingeniería y de manera especial en la Química. Las metodologías grupales sugieren efectividad para crear estrategias metacognitivas, sin embargo, evaluar su uso resulta particularmente difícil. En el caso particular de la enseñanza de la Química, existen investigaciones que respaldan como el trabajo basado en grupos afecta las estrategias y las habilidades en la resolución de problemas (Cooper, 2008)[10], incluso se han desarrollado métodos de evaluación del uso de la metacognición en ambientes de aprendizaje y diseñado experiencias para promover el uso de esas habilidades.

En el caso de la universidad, las investigaciones realizadas son básicamente cualitativas y recién se está iniciando una evaluación cuantitativa de los efectos de aplicar este tipo de metodología en referencia al uso y/o adquisición de estrategias metacognitivas.

Se ha ido realizando un inventario de modalidades didácticas participativas empleadas a lo largo de los semestres, se han seleccionado, probado y se continúan aplicando, aquellas que han despertado mayor interés en el alumnado y que han dado mejores resultados en cuanto al aprendizaje de conceptos y habilidades. La intención de la selección es promover el desarrollo del pensamiento crítico y la metacognición, para lo que, se procura que la evaluación sea tanto cualitativa como cuantitativa y que abarque aspectos cognitivos y afectivos.

La entrevista posterior a estudiantes, que han sido promovidos, permite percibir que la interacción social en combinación con la constante reflexión permite que se desarrolle la metacognición. En conclusión, es de esperar que, el ambiente de trabajo brinde mayor cantidad de oportunidades para su desarrollo.

La hipótesis plantea que los estudiantes que han llevado alguno de los cursos de Química (Química General 1 o Química General 2) con la metodología híbrida, trabajo grupal permanente y ABP, han mejorado y conocen mejor sus habilidades metacognitivas. Es pertinente declarar que el grupo de encuestados es bastante homogéneo, se trata de individuos que pertenecen aproximadamente al mismo nivel socioeconómico, además de haber cursado en general las mismas asignaturas.

La muestra fue de 34 estudiantes que cursaron la materia y emplearon la metodología entre seis y dieciocho meses antes de la encuesta. Estos estudiantes se encuentran actualmente entre cuarto y quinto ciclo. La muestra incluyó estudiantes que llevaron indistintamente una u otra de las materias (Química General 1, del primer año o Química General 2, del segundo año). No se consideraron estudiantes que pasaron por la experiencia hacía más de dos años; ni aquellos que se encontraban cursando las materias. Esto, porque la intención era que el tiempo transcurrido desde que cursaron las materias, hasta la entrevista, no fuera tan largo como para permitirles cambiar sus hábitos de estudio y uso de habilidades metacognitivas, ni tan corto como para que su parecer no fuera objetivo.

Para el diseño y elaboración del test se realizó el abordaje teórico y conceptual del constructo desde la perspectiva de enseñanza-aprendizaje a nivel superior. En la construcción del instrumento se ha partido del Inventario de Actividades Metacognitivas (MCAi) cuyo diseño, validación y características psicométricas ya fueron reportados. (Cooper, M 2009)[8].

Para investigar sobre la validez de contenido, en un primer análisis, se seleccionó una muestra constituida por cuatro asistentes de docencia y tres profesores de diferentes materias con la finalidad de depurar aquellos ítems que no fueran claros, mejorar las instrucciones y asegurar la coherencia. No se presentaron coincidencias desfavorables, y aquellos con coincidencia parcial se reformularon. La prueba elaborada y aplicada representa la aplicación piloto, posteriormente se procedió a la evaluación de los 34 integrantes de la muestra.

Para asegurar la confiabilidad de la prueba, se elaboró utilizando el método de división en mitades, donde las dos mitades arrojaron valores de medias y varianzas muy cercanos. Teniendo en cuenta que es una primera aproximación en evaluación cuantitativa, los resultados son alentadores, pero, aún falta mucho camino por recorrer, entre ellos destaca, mejorar y asegurar la confiabilidad de la prueba y tener la oportunidad de contrastarla con la población objetivo.

3.1 ¿Evaluando la metacognición?

Tal como se ha informado, durante el semestre se procura incentivar al estudiante al trabajo colaborativo; las actividades en aula se elaboran de manera que produzcan el desarrollo de la habilidad para extraer, comprender información relevante y aplicarla para la solución de un problema determinado. En los proyectos globales, propuestos cada semestre, se relacionan los conocimientos de química con aplicaciones a la vida diaria y la industria, procurando la integración de conocimientos, habilidades y actitudes. Se hace con permanente retroalimentación, por lo que se espera que todo el proceso co-ayude al estudiante a conocerse.

Si bien la prueba arroja buena confiabilidad, hay una serie de factores que es necesario recordar al momento de analizar los resultados:

- Para responder el test no se estipulo un tiempo determinado, se permitió al alumno completar el test en el plazo que considero necesario y lo hizo de manera individual, sin presión o presencia de otros compañeros o tutores. Sin embargo, a pesar de las condiciones, conviene recordar que no siempre lo que el encuestado reporta hacer, necesariamente coincide con lo que el estudiante realmente hace. Además, después de la experiencia pedagógica, cuando pedimos al estudiante interiorizar sobre sus propios procesos y estrategias, esté, puede ser altamente autocritico.
- Para evaluar la efectividad de la metodología en la formación de estrategias metacognitivas, es necesario hacer un seguimiento después de la experiencia, por lo que un único instrumento es insuficiente, se hace necesario el uso de instrumentos alternativos con el fin de medir lo mismo y poder comparar resultados.

3.2 Estructura del test

El test está conformado por 32 items, agrupados en tres dimensiones y usa una escala tipo Likert de cinco niveles (de 5 a 1), con el objetivo de explorar los componentes de la metacognición, esto es:

- Planificación del trabajo a realizar, 8 items.
- Seguimiento cognitivo de sus avances, 10 items.
- Autoevaluación de su desempeño, 14 items.

Los ítems del test se han presentado en orden aleatorio. La confiabilidad fue estimada en base a consistencia interna. Se ha considerado el mismo peso a cada uno de los componentes, dando la prueba un índice de correlación de Pearson de 0,6 y el alfa de Cronbach de consistencia interna de 0,85.

El puntaje máximo que puede obtenerse en el test es de 160 puntos. A mayor uso de estrategias metacognitivas se obtiene mayor puntaje. Los resultados van de 93,12% (149 puntos) de uso de habilidades metacognitivas a 49,37% (79 puntos), la media corresponde a 114 puntos (71%). La desviación estándar de la prueba es de 13,25, mientras la mediana corresponde a 113.

La finalidad del instrumento es recoger información sobre el uso de estrategias metacognitivas y la conciencia con que el estudiante las utiliza. Mientras, para el alumno, es una oportunidad para que reflexione sobre sus propios procesos de aprendizaje y tome conciencia de sus dificultades y/o facilidades para aprender.

4. Discusión de resultados

Ambos extremos en los puntajes obtenidos (el máximo puntaje y el mínimo puntaje alcanzado) corresponden a un único estudiante en la muestra. Alguna información adicional puede apreciarse en el histograma siguiente:

Clase	Frecuencia
75	0
82	1
89	0
96	2
103	3
110	8
117	8
124	8
131	2
138	1
145	0
152	1
y mayor...	0

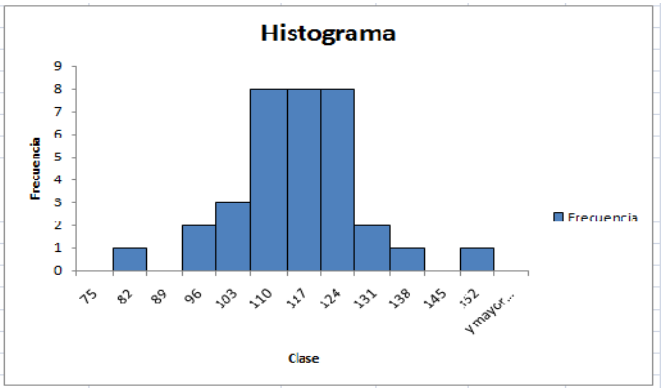

Figura 1: Histograma

Las investigaciones previas, realizadas en torno a la metodología y el trabajo grupal, han reportado resultados tangibles, principalmente por la aceptación, lo que invita a explorar posibilidades de mejora y planificación cuidadosa para alcanzar los logros buscados. La experiencia es un primer acercamiento cuantitativo y plantea una serie de interrogantes.

El conocimiento de las estrategias debe transformarse en acción y cada vez somos más conscientes de que no basta conocer y controlar las estrategias, sino que además es muy importante la motivación que tenga el sujeto para usarlas. En consecuencia, es necesario orientar la enseñanza, principalmente de las ciencias.

Se puede afirmar que el desarrollo de la metacognición es un camino viable para lograr la autonomía del alumno. Para insertar la dimensión metacognitiva en el proceso de enseñanza es necesario enseñar a los estudiantes a planificar, supervisar y evaluar su ejecución, por tanto si queremos que el aprendiz aprenda a aprender, el método didáctico también deberá ser metacognitivo. No basta con explicar la estrategia y recomendar su uso, se los debe inducir a probarla, de tal manera que ellos sientan su efectividad. En ese caso el papel del docente será el de guía de la actividad cognitiva y metacognitiva, llevándolo a participar, para luego ir retirando paulatinamente el apoyo hasta dejar el control en manos del estudiante.

Quedan aún muchas variables posibles de analizar, pero, en general el resultado es alentador. La evaluación cuantitativa de los efectos en la metacognición al aplicar trabajo colaborativo con grupos de estudiantes es un camino que recién se inicia.

5. Conclusiones y recomendaciones

El ambiente de aprendizaje proporciona oportunidades para desarrollar habilidades intelectuales superiores para todos los participantes: estudiantes y docentes.

La literatura ofrece una serie de sugerencias que ofrecen tener en cuenta la metacognición como un factor fundamental del aprendizaje. Según Campanario (2000)[11] podemos considerar recursos y actividades con carácter metacognitivo, las cuales al desarrollarse toman en cuenta aspectos como:

- Conocimiento o control del propio conocimiento.
- Ideas apropiadas sobre la estructura, producción y organización del conocimiento.
- Autoregulación cognitiva

Sin embargo, a pesar de la importancia que se concede a la metacognición no existen muchas propuestas explicitas para desarrollarla. Es apropiado que tanto el profesor como el alumno desarrollen sus habilidades metacognitvas Opino que ciertamente se requiere tanto de estrategias dirigidas al docente como de estrategias orientadas al alumno. Lógicamente es el docente quien selecciona y aplica actividades y recursos.

El diseño, implementación y efectividad de las estrategias metacognitivas a nivel docente y estudiante es el objetivo principal de esta investigación, así como la construcción de herramientas para su medición. Hasta el momento se ha dado valor a:

- Interacción docente-estudiante; se generan situaciones de reflexión de manera continua, de modo que se logre la comprensión de algún tema y después se procura dialogar con los alumnos al respecto.
- Se utilizan auto-informes, en base a formato de co y autoevaluación que el estudiante completa de manera individual y envía vía correo. En el caso de que se presenten discrepancias entre los miembros de un grupo, se procura intervenir lo menos posible y facilitar la comunicación directa entre los integrantes.
- Actividades metacognitivas que acompañan una guía de lectura, las actividades en aula incluyen lecturas sobre el tema a tratar que incluye consignas y resalta aspectos importantes, procurando siempre hacerlo lo más cercano posible a la realidad del estudiante.

No podemos olvidar que:

- Cualquier propuesta de evaluación de la metacognición que se haga debe tener en cuenta las características particulares del grupo con el que trabajemos.
- Que cualquier propuesta que se aplique requiere adaptarla al contexto y a la medición buscada.
- Considerar que es conveniente evaluar la metacognición desde diferentes propuestas, de tal forma que se pueda acceder a la información que brindan los estudiantes, desde sus diversas experiencias, evitando los obstáculos que se pueden presentar cuando se utiliza siempre la misma forma de indagación. Al mismo tiempo ofrecerles diferentes alternativas para que tomen conciencia de sus propios procesos.
- Se hace necesario investigar la validez predictiva de la prueba. La intención es repetir la prueba con los actuales estudiantes del curso del semestre 2013-I, no solamente para poder comparar los resultados obtenidos en la evaluación previa, sino para tomarlo como base para el seguimiento futuro. La población objetivo serán las generaciones futuras; indagar sobre la adquisición y aplicación de estrategias metacognitivas inmediatamente después de la experiencia y seguir monitoreándolos después, a lo largo de su carrera, de modo de verificar el uso de las estrategias adquiridas y sus efectos.
- No debemos olvidar los propósitos que nos planteamos cuando planificamos las diversas actividades, ya que esos mismos propósitos pueden guiarnos en la elección de la propuesta evaluativa.

Estamos convencidos que la educación debe promover el conocimiento autónomo, por tanto ese es nuestro objetivo. Aunque los resultados preliminares que se presentan corresponden a una implementación particular, cabe esperar que se obtengan mayores beneficios si se persiste en exponer a los estudiantes a este tipo de situaciones de aprendizaje.

Referencias

Maturana, H (1990) Emociones y lenguaje: en Educación y política. Santiago de Chile.

Watzlawick, P; Ceberio,M (1998) La construcción del Universo. Barcelona. Heerder.

Piedra, L (2007) Resistencias al cambio pedagógico/didáctico en el contexto de las ciencias naturales de la Universidad de Costa Rica. Departamento de Docencia Universitaria

Arce, M; Cartin, J; Piedra, L; D´Alton, C (2008) Aprendizaje y procesos cognitivos. Universidad de Costa Rica. Programa de cognición y lenguaje.

Cathalifaud, A (2007) Sociopoiosis una mirada sobre la Educación. Universidad de Chile.

Spiegel, A (2006) Recursos didacticos y formación profesional por competencias. Orientaciones metodológicas para su selección y diseño. Buenos aires. Banco Interamericano de Desarrollo.

Cañas, M (2010) Dificultades al implementar la enseñanza por competencias en Química General con alumnos de Ingeniería Industrial y de Sistemas Ibero- American Symposium on Proyect Approaches in Engineering Education. Barcelona. España.

Cooper, M; Sandi- Urena, S (2009) Journal of Chemical Education 86, 240-245

Swanson, L (1990) Journal of Educational Psychology 82,306-314.

Cooper, M; Sandi- Urena, S; Stevens, S (2008) Chemical Education Research and Practice 9, 18-24

Campanario, J (2000) El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las Ciencias: Estrategias para el profesor y actividades orientadas al alumno. Grupo de Investigación de de aprendizaje de la Ciencias. Universidad de Alcala de Henares. Madrid.

http://www.educrea.cl/documentacion/articulos/aprendizaje/07_aproximacion_al_concepto_aprendizaje_constructivista.html