
Intervención cognitiva en la enseñanza de la física y la matemática para estudiantes de los primeros ciclos

Ing. Gabriela Gómez
Directora de CEPREPUC

Todos los que llevamos varios años inmersos en la docencia de las matemáticas y la física hemos podido identificar las diversas dificultades académicas de nuestros estudiantes para poder alcanzar un aprendizaje significativo de las mismas, ocasionadas por distintas razones y trayectorias académicas propias. En ese sentido, hemos podido observar que ciertos hábitos y estrategias cognitivas no han sido adecuadamente desarrollados con los años y se han convertido en un importante obstáculo para su formación, como por ejemplo, percepción borrosa y confusa de los datos, comportamiento no sistemático, dificultad para considerar dos o más fuentes de información, dificultad para el pensamiento hipotético, conducta impulsiva, bloqueo en la comunicación de respuestas, entre otros¹.

Frente a esta problemática, en los últimos años, se han venido desarrollando intervenciones pedagógicas, a través de la aplicación del Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI)², con la finalidad de que el alumno sea consciente de su propio proceso de pensamiento, sea capaz de modificar sus hábitos de procesamiento de información y resuelva situaciones problemáticas desde un enfoque estructurado y organizado, considerando las operaciones mentales necesarias.

Estas intervenciones se realizaron a través de cursos semestrales durante los años 2005 y 2006, con alumnos de primer ciclo de los Estudios Generales, y del Ciclo Inicial, y posteriormente con “talleres de pensamiento organizado”, tanto en el 2009 como en el 2010³. Uno de los principales objetivos fue que los alumnos experimenten e interioricen una secuencia de pasos en la resolución de problemas, reconociendo sus propios procesos cognitivos e identificando las razones de sus aciertos y dificultades. En ese sentido, se buscó que los alumnos aprendan a elaborar estrategias específicas para abordar diferentes tipos de problemas de física y matemática.

Al respecto, una de las herramientas más importantes para generar en el alumno la reflexión, la participación y la identificación de su proceso de pensamiento es el estilo interrogativo del docente, a través de preguntas orientadas a estimular la activación de ciertas funciones cognitivas⁴ necesarias. Así, por ejemplo, para asegurarnos que un alumno active la función cognitiva de percibir y definir claramente

¹ La lista reúne lo que denominamos “funciones cognitivas deficientes” (ver nota 4). Estas son producto de la carencia o insuficiencia de experiencias de aprendizaje mediado. Estudiarlas ayuda a explicar las razones por las cuales un individuo tiene bajo rendimiento, en términos de los pre requisitos del pensamiento (Reuven Feuerstein, 1979).

² El Programa de Enriquecimiento Instrumental (PEI), creado por Reuven Feuerstein y el ICERP (www.icerp.org/asp/main.asp) - International Center for the Enhancement of Learning Potential - se fundamenta en el enfoque de la experiencia de aprendizaje mediado y supone una intervención metacognitiva para lograr una mayor eficacia de pensamiento y aprendizaje. El PEI contiene 14 instrumentos de trabajo, cada uno de los cuales desarrolla operaciones mentales y funciones cognitivas específicas (ver nota 3). Sus tareas estimulan el pensamiento reflexivo y relacional, así como el descubrimiento de principios y estrategias aplicables al quehacer académico y personal.

³ Organizados por la Oficina de Apoyo Académico de nuestra universidad, para alumnos de Estudios Generales.

⁴ Una función cognitiva es una estructura psicológica que permite interiorizar información y autorregular la conducta del individuo para facilitar la solución de un nuevo problema, y que se debe activar en las tres fases del pensamiento: entrada (recepción y reunión de datos), elaboración (relación de datos y elaboración de la información) y salida (comunicación de la respuesta). Basado en el artículo “Las Funciones Cognitivas y El Programa de Enriquecimiento Instrumental. Estrategia de mediación académica en la Universidad”. Dr. Giovanni Marcello lafrancesco Villegas (Investigador y docente del Magister en Docencia Universitaria - U. Salle)

un problema a resolver, se pueden plantear algunas de las siguientes preguntas: ¿cuál es el tema principal?, ¿qué conceptos teóricos están involucrados y son, por ende, indispensables para el planteamiento?, ¿qué se pide?, ¿qué no se pide?, ¿qué es lo que hay que plantear?, ¿qué datos faltan?, ¿qué datos sobran?, ¿has relacionado todos los datos?, ¿puedes verbalizar brevemente en qué consiste el problema y qué es lo que hay que hacer?, entre otras.

Durante las aplicaciones, se utilizaron algunos instrumentos del PEI para activar en el alumno una conciencia sobre su propio proceso al momento de pensar cuando realiza una tarea, así como aplicaciones concretas de física y matemáticas, enfatizando la importancia de tener un plan detallado para trabajarlos, desde el recojo de información hasta la comunicación de la respuesta. De esta manera, los estudiantes tuvieron la oportunidad de identificar con claridad en qué etapas solían cometer más errores y qué estrategias concretas podían comenzar a implementar para mejorar dichas dificultades.

Ejemplo

Este es un breve resumen de dos actividades: una actividad preliminar (actividad 1), en la que el alumno experimenta la importancia de conocer su propio proceso de pensamiento y de establecer un orden sistemático de trabajo ante una tarea, e identifica sus funciones cognitivas deficientes, y una actividad 2, que es una aplicación específica de la secuencia de resolución de problemas a un contexto matemático o físico.

Objetivo de aprendizaje: aprender estrategias para explorar y procesar la información de manera sistemática y planificada, reconociendo los elementos principales de las fases del proceso de pensamiento y las principales funciones cognitivas en cada fase.

Actividad 1	Procedimiento	Materiales	Tiempo
Aplicación de una página del instrumento Organización de Puntos y Explicación de la Secuencia de Resolución de Problemas (cinco pasos).	Se reparte la página y se pide que la resuelvan con lápiz, sin dar mayores instrucciones. Se inicia un diálogo de discusión: ¿cómo les pareció la tarea?, ¿fue fácil o difícil?, ¿por qué?, etc. Se realiza una explicación con ayuda de la presentación en PowerPoint y se conversa con los alumnos sobre la importancia de establecer una secuencia de pasos. Se vuelve a repartir la página para que la vuelvan a resolver y puedan experimentar la diferencia. Se establece una discusión final para que ellos mismos tomen conciencia de los pasos a seguir ante una determinada tarea o problema.	Alumno: lápiz y borrador Profesor: Ejemplares de la página de Organización de Puntos Presentación en PowerPoint	Paso 1 (sin mediación): 10' Paso 2 (con mediación): 50' Paso 3 (discusión final): 20'

Actividad 2	Procedimiento	Materiales	Tiempo
Aplicación de la Secuencia de Resolución de Problemas a un contexto matemático o físico.	Se reparte el problema a resolver y cada alumno debe identificar las cinco etapas de la secuencia de resolución. Luego, se forman grupos de tres alumnos para que intercambien sus avances y completen la secuencia. Los alumnos presentan en un papelógrafo cada una de las etapas. Se establece una discusión final para llegar a un consenso general sobre lo presentado. En todo momento, existe una mediación del profesor generando preguntas que motiven a los alumnos a definir con claridad cada uno de los pasos a seguir.	Alumno: lápiz, borrador, plumones y papelógrafos Profesor: Ejemplares del problema a resolver	Paso 1 (individual): 15' Paso 2 (grupal): 50' Paso 3 (discusión final): 25'

En conclusión, nuestro rol como docentes debe tener como principal característica ser conscientes de nuestra función de mediadores en el aprendizaje significativo de nuestros estudiantes y esto implica tener un rol activo en nuestra intervención, no solo como transmisores de información relevante, sino, sobre todo, como impulsores para activar las funciones cognitivas deficientes que traen consigo nuestros alumnos y su acompañamiento a lo largo de todo el curso, de manera que puedan ser capaces de vincular todo lo aprendido en los diferentes capítulos del curso y también con otras materias.

Como bien dice Luis Alberto Machado: “No hay ningún pensamiento que no provenga de otro. La inteligencia es una aptitud para encontrar relaciones y para relacionar; es la facultad de relacionar pensamientos para producir pensamientos nuevos, es la capacidad de entender relaciones, las que existen entre una cosa y las otras, y las que puedan llegar a existir” .

⁵ Machado, Luis Alberto (1975). La Revolución de la Inteligencia