

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS ALOSTÉRICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA Y LA FÍSICA EN EDUCACIÓN MEDIA GENERAL

Fuentes, Leovalda ¹ Jaimes, Jorge ²

RESUMEN

El Modelo Alostérico busca favorecer la adquisición de conocimiento infiriendo las condiciones adecuadas para generar aprendizaje dentro y fuera de la escuela. Los procesos de apropiación, particularmente en el ámbito educativo tienen como objetivo aprender y comprender los objetos culturales de forma gradual y asistida de tal manera que las actitudes humanas se van formando durante el proceso. Para lograrlo es necesario aplicar estrategias que tomen en cuenta al sujeto que aprende y el contenido a aprender. Así el propósito de esta investigación fue analizar el proceso de enseñanza que se realiza en las aulas de educación media general, con relación a la Matemática y la física y proponer lineamientos Alostéricos para la facilitación del proceso enseñanza de la matemática y física en educación media general. La investigación se realizó en el Liceo Creación Yoco. El análisis utilizado fue el inferencial y permitió formular juicios valorativos con un basamento cualitativo. Se concluyó que: En la escuela debe instalarse entre el estudiante y el objeto de conocimiento, un sistema de interrelaciones múltiples, y esto no es algo que pueda suceder de forma espontánea, sino favorecidas por un entorno didáctico adecuado.

Palabras Claves: Estrategias Didácticas Alostéricas, Matemática, Física, Educación Media General.

ALLOSTERIC TEACHING STRATEGIES FOR THE TEACHING OF MATHEMATICS AND PHYSICS IN GENERAL HIGH SCHOOL EDUCATION

ABSTRACT

The Allosteric Model seeks to favor the acquisition of knowledge by inferring the appropriate conditions to generate learning inside and outside the school. Appropriation processes, particularly in the educational field, aim to learn and understand cultural objects gradually and with assistance, in such a way that human attitudes are formed during the process. To achieve this, it is necessary to apply strategies that take into account the subject who learns and the content to be learned. Thus, the purpose of this research was to analyze the teaching process that is carried out in general secondary education classrooms, in relation to Mathematics and Physics and to propose Allosteric guidelines for the facilitation of the teaching process of mathematics and physics in general secondary education. The research was carried out at the Liceo Creation Yoco. The analysis used was inferential and allowed to formulate evaluative judgments with a qualitative basis. It was concluded that: In the school, a system of multiple interrelationships must be installed between the student and the object of knowledge, and this is not something that can happen spontaneously, but favored by an adequate didactic environment.

Keywords: Allosteric Didactic Strategies, Mathematics, Physics, General Secondary Education.

¹ Jefa del Departamento de Control de Estudio en LB Creación YOCO.(Venezuela). Magister en Ciencias, mención Planificación de la Educación. antoranarvaez@hotmail.com

² Docente en Instituto Pedagógico de Maturín (Venezuela) Magister en Educación: mención Enseñanza de la Geohistoria. geiovipm@mail.com

1. IDEAS INICIALES.

El proceso educativo es muy complejo y no admite soluciones drásticas, el reto consiste en hacer de las instituciones educativas verdaderas escuelas de ciudadanía. Por eso es extremadamente importante la respuesta que desde la escuela se le da a la creciente diversidad y multiculturalidad de nuestras sociedades. La era tecnológica, la globalización informativa ha hecho de nuestra sociedad una red compleja de hechos y situaciones que a medida que aumenta su conectividad se hace más parecida a la red cerebral humana: no dispone de un único núcleo o centro de almacenamiento de la información, ni de toma de decisiones; sus funciones están repartidas a lo largo de toda la red y cuando una parte no puede garantizar una función determinada otra se encarga de ello. Cosa igual ocurre, por ejemplo, con la socialización, que ya no compete a la familia en exclusiva, como antaño, sino a varias instituciones.

La sociedad del siglo XXI posee una lógica intertextual, esto significa que los hechos contemporáneos o históricos se relacionan mutuamente para dar origen a otro hecho donde lo anterior se mantiene de forma explícita o implícita. Un hecho convive con una pluralidad de hechos superpuestos de tal manera que uno depende de otro. Por tanto, la escuela debe fomentar un verdadero aprendizaje de la ciudadanía que contribuya a hacer de las instituciones educativas las protagonistas de un nuevo tipo de cohesión social más humano, menos sujeto a las leyes del mercado o a la lógica del crecimiento industrial y más sujeto al desarrollo de todos los seres humanos.

De este sentido, las prácticas educativas deben buscar el desarrollo de una actitud crítica que permita a los jóvenes comprender mejor la sociedad compleja en la que vive. Pero, además habrían de desarrollar las habilidades necesarias para relacionarse exitosamente con los demás: apertura, empatía, compasión, entre otras. Y finalmente, deberán aprender a reconocer al otro y a la profunda diversidad que entrañan nuestro mundo complejo.

Las realidades del mundo actual se han ido volviendo cada vez más complejas. A lo largo de esta última década, las interrelaciones y las interconexiones de los constituyentes biológicos, psicológicos, sociales, económicos, políticos, culturales y ecológicos se ha incrementado de tal manera que los paradigmas existentes aplicados al proceso didáctico para la enseñanza de las ciencias naturales y sociales, en especial el positivista se ha vuelto corto, limitado e insuficiente.

La actual sociedad nos exige ser educada basándose en su realidad. Y dada su complejidad los enfoques unidireccionales no permiten seguir un camino de

progreso natural y creativo. Esto estabiliza a la generación joven en una obstrucción de su desarrollo mental. Así se ha observado que los cursos de Matemática y Física han estado centrados en el conocimiento de hechos, teorías científicas y aplicaciones tecnológicas que dejan a un lado la cotidianidad de quien aprende.

2. IDEAS CENTRALES.

Las nuevas tendencias pedagógicas ponen el énfasis en la naturaleza, estructura y unidad de la ciencia, y en el proceso de "indagación" científica. El problema que se presenta al enseñante es el de transmitir una concepción particular o estructura de conocimiento científico a los estudiantes, de forma que se convierta en componente permanente de su propia estructura cognoscitiva.

El acometer esta tarea no es cosa fácil. Tiene dificultades de muy diversa naturaleza. La primera y más importante es el lenguaje. Las realidades nuevas no pueden ser designadas o nombradas con términos viejos, pues al hacerlo, se pierde la comprensión y la comunicación de su novedad y, sencillamente no nos entendemos. Se necesita redefinir lo ya existente, generar nuevas metáforas que revelen las nuevas interrelaciones y perspectivas, para poder abordar estas realidades que desafían nuestra mente inquisitiva.

Las universidades tienen, por su propia naturaleza, la misión y el deber de enfrentar este estado de cosas, de ser sensibles a los signos de los tiempos y de formar a las futuras generaciones en consonancia con ellos. Desde los inicios de la historia del pensamiento pedagógico, la enseñanza y el aprendizaje han establecido una relación de vital importancia para el desarrollo educativo.

Las instituciones educativas nacieron para fortalecer el desarrollo de estos procesos y permitir el encuentro de docentes y estudiantes dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, esta relación complementaria se ha visto afectada en algunos momentos de su evolución, entre ellos estelares pero también de frustración por cuanto algunos docentes han entendido el proceso como instrucción, es decir, en escenarios de elaboración de tareas siguiendo una serie de pasos en forma mecánica y muy pocas veces han convertido los encuentros académicos en situaciones para el razonamiento, procesamiento de información y solución de problemas, llegando a no considerar la necesidad de analizar a los estudiantes y poder determinar desde y con base en las experiencias de éstos cómo diseñar la instrucción y la educación a objeto de facilitar conexiones con la realidad sociocultural en que conviven los actores del proceso.

Lo anteriormente descrito, ha traído como consecuencia que la mayoría de los estudiantes consideren a las ciencias como asignaturas abstractas, difíciles y

áridas, que son necesarias de aprobar para pasar al siguiente grado o curso de la carrera si se trata de los universitarios. La experiencia indica que los alumnos de estos niveles escolares muestran deficiencias conceptuales en el dominio de las asignaturas que componen las áreas de las ciencias naturales (Física, Biología, Química y matemática), así como en su aplicación a problemas cotidianos, esto evidentemente influye de manera determinante en su actitud hacia la Física y la matemática que es el tema a investigar, esto explica en gran medida el fracaso de la mayoría de ellos en cada lapso o año escolar.

Preocupa el hecho de que los alumnos que son promovidos de un nivel a otro no poseen los conocimientos básicos necesarios que les permitan enfrentar con éxito los contenidos curriculares que deben abordar. Frecuentemente se detectan muchos errores conceptuales de tipo algorítmico, aritmético y algebraico. Estos errores matemáticos obstaculizan la labor y no les permite avanzar, ocasionando un bajo rendimiento o la deserción del ámbito escolar.

Esto obliga, en la mayoría de los casos, a ejercitar o repasar con los estudiantes gran parte de los contenidos estudiados en los grados anteriores, con el propósito de corregir estas deficiencias para que inicien en mejores condiciones el grado o año escolar correspondiente. Pero se sigue cometiendo el mismo error ya que se separa la ciencia de la cultura del sujeto, los cuales ven a las ciencias naturales como un artefacto creado por los medios académicos y no un reflejo del mundo real.

El paradigma de la gerencia educativa centrada en el aprendizaje plantea que la escuela, y con ella los docentes, no pueden renunciar a su responsabilidad en la ejecución gerencial guiada por el aprendizaje, en el entendido que guiar el aprendizaje no consiste en enseñar deliberadamente de acuerdo con la lógica del docente, sino atender, la característica, estilo y tipos de aprendizajes existentes y sobre esta base prepararse para facilitarlos en sus estudiantes. De modo que los docentes tienen que dejar a un lado sus clásicas formas de enseñar para comprender las diversas formas de aprendizajes y sobre estas bases preparar sus estrategias haciendo un esfuerzo constante para satisfacer las demandas de una clase participativa y crítica

El éxito de las clases depende en gran parte de la participación que se logre del alumnado. Sin embargo, hasta ahora los estudiantes se sienten sometidos en las materias de la especialidad de física y matemática a una presión intensa, de modo que su objetivo final no es de aprender sino el de aprobar. Pero, para que los contenidos sean compartidos, facilitados de una manera creativa, es decir, que los estudiantes trabajen con las informaciones que poseen, y a su vez apliquen experiencias anteriores combinadas con estructuras nuevas que le permitan solucionar problemas de su entorno; se necesita un ambiente acondicionado con

recursos acordes con los objetivos de los programas y un docente investigador, empático, solidario, comprometido con su quehacer pedagógico, para poder dirigir a unos estudiantes emocionalmente serenos y que estén convenientemente motivados.

Las experiencias que se deben ofrecer en el aula deben tener carácter significativo. Según Ausubel (1978) citado por Delgado, Luis y Torrealba, C. (2008:40):

Existe una variedad de tipos de aprendizajes cualitativamente diferentes. Así se encuentra el aprendizaje por recepción y por descubrimiento; y el aprendizaje por repetición y el significativo. Todos pueden ser aplicados en los procesos psicológicos propios para un aprendizaje favoreciendo la solución de problemas de la vida cotidiana. Aunque realmente, la misión de resolver los problemas cotidianos corresponde al aprendizaje por descubrimiento, por cuanto dentro de sus funciones están las de aclarar, aplicar, integrar y evaluar el conocimiento de la materia de estudio y poner a prueba la comprensión en el salón de clase. Consecuentemente, el aprendizaje significativo por recepción es considerado menos complejo que el significativo por descubrimiento, pero la mayor parte de la enseñanza en el salón de clase está organizada conforme al aprendizaje por recepción, es decir, la mayoría del material de estudio se adquiere en virtud de este tipo de aprendizaje.

El desconocimiento por parte de algunos docentes de los procesos cognitivos básicos que ocurren en los aprendices trae como consecuencia el castigar, etiquetar, clasificar en bueno, malo, mediocre o excelente el rendimiento de los alumnos. Tal situación debería ser analizada a fondo para la mejora y perfeccionamiento progresivo del proceso. Es necesario plantearse romper con los esquemas tradicionales, y lejos de continuar con el fraude educativo se debe convertir a la educación y la escuela en componentes activos, socialmente útiles.

El objetivo básico que se pretende es que se consiga que los estudiantes al finalizar los cursos pertenecientes al área de ciencias naturales, sobre todo en matemática y física es el aprendizaje significativo, es decir, la habilidad de interpretar y usar el conocimiento en situaciones no idénticas a aquellas en las que fue inicialmente adquirido. Para alcanzar este objetivo es necesario ayudar a los estudiantes a desarrollar y aplicar ideas importantes (principios y leyes) que expliquen un amplio campo de fenómenos en el dominio de la Matemática y la Física a nivel introductorio, aprender técnicas, adquirir hábitos o modos de pensar y razonar.

Y en cuanto a las actitudes, se intenta que los estudiantes, sean responsables de su propio proceso de aprendizaje y tengan una actitud positiva hacia la ciencia y en particular, hacia la Matemática y la Física. Dado que los alumnos, en su gran mayoría, presentan muchas dificultades y limitaciones con el lenguaje propio de las ciencias naturales y la matemática, esto implica que tengan muchos inconvenientes

para resolver ejercicios y para traducir al lenguaje de la física, las proposiciones o enunciados de un determinado problema, hallar la solución, comprenderlo e interpretarlo.

Esto se debe al hecho de que los estudiantes no logran un aprendizaje significativo de los contenidos del programa de estudio, entre otras cosas, a que muchas veces, ellos estudian sólo para aprobar un examen no importándoles que esos conocimientos deban ponerlos en práctica en otras situaciones de aprendizaje, otras veces es el docente el que no hace énfasis sobre la importancia y utilidad que tienen esos contenidos en la continuidad de sus estudios y en el medio que lo rodea. Estas dificultades se evidencian más en aquellos contenidos que requieren de los anteriores para ser entendidos con claridad por los alumnos.

La Matemática y la Física son muy ricas en matices didácticas, la "difícil" labor del profesor es, una vez conocidas las diferentes posibilidades que se le ofrece, buscar los tiempos y las formas de aplicación de cada una de ellas teniendo presente los objetivos que se pretenden para el nivel de la asignatura y el tipo de alumnos. Los métodos didácticos están en función de los objetivos, y dependen de diversos factores que cambian como son los planes de estudio, el número de alumnos por aula, el número de horas (teóricas, prácticas de problemas y de laboratorio), la disponibilidad de materiales adecuados, entre otros.

En el marco docente actual, los métodos de los que se dispone son: las clases teóricas, las clases de problemas, y las clases en el laboratorio, las evaluaciones, las tutorías, y algunas sesiones en donde se pueden emplear técnicas audiovisuales modernas, como el vídeo. Es conveniente que cada tema, desde la introducción de conceptos, pasando por la resolución de problemas, o el trabajo experimental en el laboratorio, se convierta en un conjunto de actividades debidamente organizadas, a realizar por los alumnos bajo la dirección del profesor.

Las actividades deben permitir a los estudiantes exponer sus ideas previas, elaborar y afianzar conocimientos, explorar alternativas, familiarizarse con la metodología científica, entre otras cosas, superando la mera asimilación de conocimientos ya elaborados. El propósito de las actividades es evitar la tendencia espontánea a centrar el trabajo en el discurso ordenado del profesor y en la asimilación de éste por los alumnos. Lo esencial es primar la actividad de los estudiantes, sin la cual no se produce un aprendizaje significativo.

La tarea es contribuir al aprendizaje de los conceptos matemáticos, físicos y sus relaciones, esto tienen un valor pedagógico intrínseco, ya que obligan a los estudiantes a tomar la iniciativa, a realizar un análisis, a plantear una cierta estrategia: analizar la situación, descomponiendo el sistema en partes,

estableciendo la relación entre las mismas; indagar qué principios, leyes o consecuencias se deben aplicar a cada parte, escribir las ecuaciones, y despejar las incógnitas. Lo importante es que los estudiantes conozcan el funcionamiento de los elementos de matemática y física, y lo expliquen en situaciones que se dan en la vida diaria y en la naturaleza.

En las clases de física y matemática observadas en el cuarto y quinto año del Liceo Creación Yoco, ubicado en la población de Yoco, Municipio Valdez, Estado Sucre, los estudiantes en general tienen grandes dificultades en la resolución de problemas de matemática y Física. Muchos lo intentan, pero no son capaces de obtener la solución a partir del enunciado. Los factores que inciden en este fracaso son: lingüísticos o de comprensión verbal, falta de entrenamiento suficiente en cursos previos, entre otros. Pero además la falta de comprensión lectora por cuanto saber leer implica, comprender, razonar, inferir, comparar, concluir, entre otras cosas. Habilidades que facilitarían la adquisición del conocimiento.

Otro aspecto que pudiera estar influyendo en el aprendizaje significativo de los estudiantes, es la falta de motivación, factor importante en el desarrollo del aprendizaje. Esto se debe quizás, a la manera en cómo los docentes imparten sus clases. En las observaciones realizadas en las clases compartidas en 4to y 5to año, se pudo constatar que muchos lo hacen de forma rígida, sin darse cuenta que el aprendizaje es un proceso y que no hay nada acabado, así mismo no se proponen problemas relacionados con el entorno sociocultural de los estudiantes, de allí que no se sientan interesados o atraídos por los problemas y ejercicios propuestos por el docente.

Lo antes expuesto evidencia la situación crítica que se vive en las aulas de la educación media general (cuarto y quinto año), con relación a las ciencias naturales y la matemática. Por tanto, se requiere una mayor atención de quienes tenemos bajo nuestra responsabilidad gerenciar la educación en las aulas. Es necesario construir un modelo pedagógico centrado en el alumno y su entorno de aprendizaje, para que los estudiantes aprendan a pensar sobre su propio pensamiento a reflexionar y tomar decisiones sobre la problemática que se suscriben a su ámbito de acción.

En este orden de ideas, el aprendizaje debe ser concebido como un proceso socializador, en el que los actores sociales comprometidos en el proceso educativo construyen conocimientos validados con la práctica en la solución de problemas comunitarios, a partir de la problematización de sus experiencias, el diálogo, las reflexiones críticas y a través de encuentros dialécticos, desarrollados en relación al contexto social y cultural.

En lo que respecta a las experiencias de aprendizaje, se concibe que éstas deben propiciar una relación comunicativa y potenciadora de la capacidad de resolver problemas, a través de la cual los actores del hecho educativo experimenten constantemente para movilizar sus procesos y operaciones mentales, partiendo de la confrontación teórica de la realidad y, sobre todo, nutriéndose de sentimientos de amor, humildad y confianza en el diálogo; para que así se fortalezca una toma de conciencia basada en lo que se aprende.

En las instancias de construcción e interacción de saberes, hacia el desarrollo humano y social, demanda la inclusión de aspectos fundamentales del proceso educativo, como son: la afectividad y lo lúdico, los cuales guardan plena coherencia con las áreas de aprendizaje definidas en la construcción curricular.

En este sentido, la afectividad como proceso presente en las actividades de aula, tiene como fin potenciar el desarrollo social, emocional, moral, cognitivo y del lenguaje de los y las estudiantes; aspecto que, articulado con las experiencias de aprendizaje de carácter lúdico, promueven en los niños, niñas y adolescentes el aprendizaje, en la medida en que favorecen la posibilidad de aprender con los demás y acordar y cumplir normas sociales.

Además, se pueden utilizar estrategias de resolución de problemas en colectivo, encontrando soluciones comunes, lo que convertirá a los conocimientos en un desafío que favorezca la confianza y la alegría, al abrir nuevas interrogantes que favorecen el desarrollo de las potencialidades.

Estos aspectos, deben estar presentes en todas las actividades que se planifiquen en los procesos educativos de cada subsistema. En tal sentido, las experiencias de aprendizaje deben ser desarrolladas en una atmósfera de respeto a las ideas ajenas, alegría, afecto, creatividad, reflexión, diálogo, libertad y participación en los procesos de construcción colectiva de los conocimientos. De allí que, los procesos educativos y las relaciones comunicacionales deben ser desarrolladas desde los principios de la participación y la horizontalidad; perspectiva desde la cual al o la estudiante se le debe dar la oportunidad para que decidan qué desean aprender, participen activamente en el desarrollo de su propia experiencia de aprendizaje e intervenga en la planificación, programación, realización y evaluación del proceso.

Esto basado en algunas orientaciones epistemológicas del diseño educativo bolivariano (2007:43), donde se señala que:

...se plantea que el conocimiento lo construyen los actores sociales comprometidos en el hecho educativo, a partir de los saberes y sentires del pueblo y en relación con lo histórico- cultural; a través del diálogo desde una relación horizontal, dialéctica, de reflexión crítica, que propicie la relación de la teoría con la práctica y la interacción con la naturaleza.

Las actividades deben realizarse en condiciones de igualdad entre los y las participantes, sugiriéndose utilizar las Tics, espacios abiertos y virtuales (correo electrónico, chat; foro, video conferencias y/u otras instancias), para el desarrollo multidisciplinario de los talentos.

De lo expuesto se infiere que el proceso educativo es responsabilidad de todos los actores que hacen vida en las instituciones educativas y que el Estado debe facilitar los medios y condiciones para lograr que el proceso se dirija hacia la formación del republicano y la republicana que esta sociedad democrática necesita.

En este marco surge el modelo alostérico de aprendizaje planteado por Giordan (1996) quienes en su concepción manifiestan que los modelos constructivistas clásicos no explican claramente el contexto o parámetro del aprendizaje. Este intenta explicar el complejo sistema del aprendizaje a partir de la hipótesis de que el ambiente que nos rodea es el que conduce a reorganizar de otra manera nuestras ideas. A este supuesto debe su nombre el modelo, el cual está catalogado como pos constructivista, por tanto, el proceso de aprendizaje se desarrolla mediante múltiples actividades que deben atender necesariamente a diferentes estrategias cognitivo-lingüísticas y actividades en función de características ambientales,

3. REFLEXIONES PARA EL DEBATE.

Para finalizar, los autores de esta investigación llegan a la conclusión, de que, para alcanzar las metas señaladas, se deben emplear métodos no tradicionales de enseñanza, esto es, no seguir centrando la actividad del docente en transferir las nociones de la matemática y la física a los alumnos. En el marco de esta opción se da esencialmente una actividad centrada en la explicación del docente y la lectura del libro de texto, con el refuerzo de un cierto número de ejercicios de aplicación y con la utilización de los instrumentos clásicos de evaluación de esta transferencia (preguntas en la clase y exámenes).

Por el contrario, la idea es ver la actividad matemática y física como aquellas que tienen una finalidad: la de resolver cuestiones; problemas y campos de problemas generados por ciertas necesidades planteadas a lo largo de la vida; como actividad humana y como complemento importante se puede hacer uso de programas interactivos con el computador

4. FUENTES CONSULTADAS.

Currículo Nacional Bolivariano de Venezuela (CBN). Caracas: fundación imprenta.
Ministerio del poder popular para la cultura. Septiembre, 2007.

Giordan, A. (1996) El modelo alostérico y las teorías contemporáneas sobre el aprendizaje.
Traducción castellana de Mariana Sanmartino.
<http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/giordan/LDES/rech/allostr/art3.html>

Delgado, Luis y Torrealba, C. (2008). Aplicación de estrategias instruccionales basadas en
procesos cognoscitivos básicos para la composición escrita en estudiantes de educación
superior. Trabajo de grado. Universidad de los andes. (ULA, Venezuela).