

.Tema: La V-Heurística interactiva para el aprendizaje significativo de la  
Complejidad Algorítmica

Guardian Soto Beatriz Dolores

Egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana

Docente en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica en la Unidad Culhuacan (ESIMECU).

Domicilio Particular: Rancho del arco 30-301, Girasoles, Coyoacan, México, D:F., 04920, Telf. Y FAX 5-6-77-18-44

Correo electrónico, betty\_camacho@latinmail.com

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es analizar el comportamiento del rendimiento académico del alumnado en el tema de Complejidad Algorítmica cuando se introduce la técnica de aprendizaje significativo de la “V-Heurística-Interactiva” como material didáctico innovador, en el proceso enseñanza - aprendizaje. Desde una perspectiva del aprendizaje como procesamiento de información y más específicamente en la línea de Ausubel del aprendizaje significativo, esta teoría de la asimilación tuvo amplia difusión por el aporte de los investigadores Dr. Novak y del Dr. Gowin con el diseño de herramientas metodológicas tanto para el educador como para el aprendiz.

Los resultados obtenidos al enseñar y aplicar la estrategia mencionada como material virtual didáctico, han sido satisfactorios, esperando que los alumnos no solo la apliquen en este tema, sino que extiendan su uso para mejorar su rendimiento en otras asignaturas.

Palabras clave V-heurística, estrategia, complejidad, algoritmo, material didáctico.

## INTRODUCCIÓN

V-Heurística-Interactiva y Complejidad algorítmica.

El alumno antes de llegar a la educación del nivel superior pasa por cuatro niveles de educación de enseñanza:

- a) educación preescolar
- b) educación primaria

- c) educación secundaria
- d) educación media superior

En cada uno de estas etapas el alumno ha recibido diferente tipo de información y de las formas mas variadas, siendo quizá la preescolar y la primaria donde el alumno muestra más interés y su aprendizaje es intensivo disfruta su estancia y desarrolla sus habilidades en una forma asombrosa.

Cuando este llega al nivel escolar de secundaria y al medio superior, el interés en el aprendizaje se reduce y lo hace ver al estudio como una pesada carga en donde el alumno, desde su punto de vista, lleva la peor parte.

A lo anterior debemos de agregar las dificultades que aparecen en la vida de todo ser humano al entrar a la adolescencia, en donde el alumno por problemas propios de la edad en ocasiones podría descuidar sus obligaciones escolares. Una de las consecuencias de lo antes mencionado se manifiesta como una actitud en la cual las obligaciones académicas intentan ser cumplidas queriendo solventarlo al final de cada curso lo cual llega a ser para un alto porcentaje muy tarde y tal vez tengan que repetir cursos o en el peor de los casos desertar.

Cuando los alumnos llegan al nivel de educación superior, se encuentra con una educación tradicional, por lo menos en las áreas de ingeniería, con una enseñanza centrada en el profesor como rector de esta y como eje directriz de la enseñanza Encontrando además algunas asignaturas de alto grado de complejidad y dificultad de aprendizaje.

De las asignaturas que presentan una dificultad elevada, mencionadas en el párrafo anterior, las cuales exigen al alumno gran capacidad de abstracción, podemos agregar además que el estudiante no les encuentra una aplicación práctica como no sea tal vez en el aula. De las dos razones antes comentadas tienen en muchas ocasiones como consecuencia que el alumno únicamente se preocupe por aprobar la materia sin que se moleste mucho en aprender los tópicos de la asignatura en cuestión.

De lo anterior se da cuenta al tener que recordar esos conocimientos en virtud de tener que aplicarlos en alguna asignatura que cursará posteriormente y

tendrá por fuerza que tratar de rescatar esos conocimientos que ya debería tener dentro de su esquema de contenidos previos, por lo tanto tendrá que quitar tiempo a las nuevas asignaciones que tiene que cursar, arrastrando lagunas de información que no ha sabido llenar y que le provocarán malas notas en sus exámenes.

Ya que el proceso instruccional o las estrategias de Instrucción, utilizada por algunos docentes en las instituciones universitarias, ha estado bajo la modalidad o el marco que cae dentro de una práctica reiterativa de clase magistral o expositiva y modalidad vertical casi siempre unidireccional manejada, donde es obvio que no existen, la realización de las tareas propias de las disciplinas sin aplicaciones reales, especialmente en aquellas áreas de la ciencia y la tecnología donde es imperativo la práctica.

Lo anterior hace evidente que el docente es solo un expositor de clase y los estudiantes son personas pasivas y receptoras de conocimientos. Por lo cual no se coloca a los participantes en una situación de aprendizaje por sí mismo que favorezca su interrelación con los demás, su opinión, su crítica constructiva, que estimule su propia indagación, en la bibliografía existente.

Por todo lo anterior se concluye que la tarea del docente no solo reduce a impartir su cátedra, sin importar si los esquemas previos de los alumnos estén incompletos y que el alumno muestre desinterés por los contenidos de la asignatura que enseña, debe saber distinguir entre los alumnos de alto rendimiento académico y los de bajo rendimiento para identificar las fallas en el aprendizaje o bien las técnicas de los alumnos que sí aprenden.

Una cualidad que debe tener el docente es que domine el contenido de la materia que va a impartir, lo anterior quizá sea muy importante pero no tanto como el que además debe llegar a ser un experto en el tema y en el manejo de estrategias necesarias para aprender, debe saber identificar cuál de ellas son las necesarias. La mayor preocupación del docente se debe centrar en el aprendizaje del alumno, motivándolo a aprender, interesándose en contestar la pregunta de ¿cómo aprende el alumno? Y ¿qué aprende el alumno?, fomentándole el uso de

estrategias que le ayuden a construir su conocimiento, comprometiéndolo a una relación cognitiva de enseñanza aprendizaje, donde el alumno pueda vislumbrar la teoría en aplicaciones prácticas.

Con relación a lo anterior es necesario entonces que el docente maneje estrategias de aprendizaje dentro del marco constructivista de la teoría de Ausubel para el aprendizaje significativo y se aleje de la enseñanza tradicional y escolarizada en donde el alumno toma una actitud receptiva.

Con escolarizado se hace referencia al receptivo donde la intención de **Ausubel** de enfocar el aprendizaje “receptivo”. Ya que para él, receptivo significa que los contenidos y la estructura del material a ser aprendido son establecidos por docente.

Ya que aprendizaje receptivo al que se hacía alusión en párrafos anteriores se opone al aprendizaje por descubrimiento, sobre todo en el sentido e importancia que **Bruner** le confiere, sin embargo, “receptivo” no significa pasivo, y **Ausubel** cree que los resultados de este aprendizaje por “descubrimiento”, es más efectivo porque economiza el tiempo del alumno y son técnicamente más organizados

La concepción constructivista del aprendizaje escolar se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación que se imparte en la escuela es promover los procesos de crecimiento personal del alumno en el marco de la cultura del grupo al que pertenece, sobre todo hace énfasis en el logro de la independencia del alumno en el aspecto cognitivo, el equilibrio, relación y mutuo intercambio de conocimientos alumno-docente.

El aprendizaje ocurre solo si se satisfacen una serie de condiciones: que el alumno sea capaz de relacionar de manera no arbitraria y sustancial, la nueva información con los conocimientos y experiencias previas y familiares que posee en su estructura de conocimientos y que tiene la disposición de aprender significativamente y que los materiales y contenidos de aprendizaje tienen significado potencial o lógico.

Dentro del constructivismo mencionado en los párrafos anteriores, al aprendizaje que estamos haciendo referencia es al aprendizaje significativo el cual se define como el proceso que ocurre en el interior del individuo, donde la actividad perceptiva le permite incorporar nuevas ideas, hechos y circunstancias a su estructura cognoscitiva; a su vez, matizarlas exponiéndolas y evidenciándolas con acciones observables, comprobables y enriquecidas; luego de cumplir con las actividades derivadas de las estrategias de instrucción, planificadas por el mediador y/o sus particulares estrategias de aprendizaje.

Según **Ausubel**, en el aprendizaje significativo el estudiante logra relacionar la nueva tarea de aprendizaje, en forma racional y no arbitraria con sus conocimientos y experiencias previas, almacenadas en su estructura cognoscitiva. De ahí que esas ideas, hechos y circunstancias son comprendidos y asimilados significativamente durante su internalización (Ausubel,1980).

Para el logro de lo anterior el docente debe tomar diferentes roles dentro de los cuales se mencionan: Ser el transmisor de conocimientos, El supervisor de las actividades y tareas, Guía y monitor de los trabajos y talleres que él organiza, en el proceso de aprendizaje, Un mediador entre el alumno y el aprendizaje de los contenidos del curso, convertirse en experto de los contenidos que transmite, Un investigador educativo, y uno de los más principales: Ser el planificador y generador de estrategias de aprendizaje.

Ya que del último punto tenemos que de acuerdo con la escuela psicológica, las estrategias pueden planificarse en función al alumno o en función al contenido del programa.

Basándose en todo lo anterior y con el interés como docente del aprendizaje significativo de los alumnos se llevó a cabo la siguiente aplicación en el tema que a la mayoría de los alumnos ha sido de alta dificultad de aprendizaje “La complejidad algorítmica”, analizando para llevar a cabo esta, el contenido temático de la unidad a desarrollar, planificando el material y eligiendo la estrategia de aprendizaje mas adecuada para el buen termino de la aplicación.

Habiendo planificado y analizado el contenido temático se llegó a la conclusión, dada la experiencia que la estrategia más adecuada era el uso de la V-Heurística, que por sus características se prestaba de manera perfecta al tema a exponer, para lo cual se implementaron dos estrategias docentes que era necesario tomar en cuenta, el trabajo grupal y la dinámica del taller, con el objeto de poder monitorear, así como mediar el aprendizaje de los alumnos y el contenido del curso.

Esta aplicación se realizó con los alumnos inscritos en el curso de la asignatura de Análisis de algoritmos, materia del cuarto semestre de la carrera de Ingeniería en Computación, en ESIME Culhuacan del I:P:N. La mencionada técnica se incorporó al material explicado durante el presente semestre.

Antecedentes:

Los alumnos adscritos a la materia de análisis de algoritmos no tenían un conocimiento que antecediera respecto a esta técnica de aprendizaje en combinación con software educativo, por lo cual nunca la habían utilizado, por lo que se manejó la presentación de esta técnica con ejemplos directos explicando cada parte de la UVE, y construyendo paso a paso con temas ya impartidos de manera tradicional para que pudieran observar la diferencia en la comprensión del tema de la forma vista y la nueva forma impartida, además elegir los ejemplos más sencillos e ir diseñando otros de más complicación.

Después de la explicación y de dar los ejemplos correspondientes, se procedió a dejar la tarea y el ejercicio de aplicación en clase con temas ya mencionados, los temas fueron evaluados previamente, para comparar el resultado de utilizar esta técnica, la cual fue novedosa para ellos.

Sobre la base de la situación antes descrita y teniendo presente la complejidad del hecho educativo y la serie de factores que pudieran estar incidiendo en el rendimiento académico de los participantes, se hace necesario poner en práctica estrategias de instrucción en función de la naturaleza y objetivos de la disciplina; así como también de las necesidades de los participantes orientando la misma hacia un enfoque activo del aprendizaje.

Esta estrategia la representó el taller de la utilización de la V-heurística, el cual estaría dirigido a ubicar a los participantes frente a situaciones que les exijan construir su aprendizaje, observar, y estudiar la realidad circundante para detectar fórmulas de aprendizaje. De ahí, interpretar y aplicar los distintos conceptos, principios y hechos esbozados sobre el aprendizaje. El taller en la aplicación de la V-heurística se utilizó como estrategia de instrucción se convierte en un refuerzo del aprendizaje en el tema de Complejidad-algorítmica.

#### Metodología Utilizada:

En primer lugar se les dio una explicación sobre la intención de implementar una técnica que les sería de utilidad para mejorar su comprensión en del tema de complejidad algorítmica, que por su abstracción se les había dificultado como los mencionados en la sección anterior.

En segundo lugar se procedió a dar algunos conceptos necesarios para introducir al alumno en el tema a desarrollar para la aplicación de esta valiosa herramienta para lo cual:

- a) Se hizo mención de nueva cuenta del concepto de constructivismo así como su relación con el tema a exponer de una manera sencilla, permitiendo que los alumnos recordarán dicho concepto ó lo que habían entendido de él, lo que propició la participación del grupo.
- b) Lo mismo se hizo con el concepto de aprendizaje significativo y sus representantes.
- c) Se hizo referencia origen de la UVE-HEURÍSTICA, así como diferentes ejemplos con el proyector de acetatos y el cañón, un equipo de alumnos se propusieron para investigar el tema e impartirlo así como dar ejemplos, por lo que en esta ocasión el docente fue espectador y solo al final de la exposición del tema se indicaran algunos pequeños detalles y se aclararon dudas.
- d) Se procedió a formar equipos de cuatro personas, y se les reiteró la importancia de que participaran de manera uniforme

- e) A cada equipo se le entrego un tema diferente, ya con los antecedentes de las evaluaciones realizadas, se procedió a darles este de acuerdo a las fallas que tuvieron en el examen.
- f) Se les indico que al azar se seleccionarían dos o tres equipos exponer su “V-Heurística” resultante donde algún integrante del equipo realizaría esta tarea, esto con la finalidad de fomentar la participación de todos en el trabajo.

Con respecto a los puntos anteriores del cuatro al siete se indicaron para lograr lo siguiente:

- 1) Qué el alumno investigará este tema, para complementar la información recibida en la clase.
- 2) Elaborarán a partir de la información recibida y la investigada su “UVE-HEURÍSTICA”, del el tema dado a su equipo.

Esta técnica de aprendizaje significativo se utiliza de la siguiente manera:

- 1. En el centro de la UVE anotamos la pregunta central o el problema a resolver. Qué es lo que queremos investigar, indagar, responder o corroborar. Lo cual da como resultado una actividad de reflexión.
- 2. En la parte izquierda de la UVE, se va a escribir lo referente al marco teórico al que se hace referencia, los conceptos, teorías, principios y leyes.
- 3. En el vértice de la UVE se anotan los objetos y acontecimientos con que estamos experimentando y que nos ayudarán a corroborar o falsear las teorías expuestas. Activación de procesos cognitivos como la atención y la percepción.
- 4. A la derecha de la UVE se escribe los registros y las transformaciones asumidas, como la organización de las observaciones, lo cual permite realizar juicios de valor y dar respuesta a la pregunta central a través de las conclusiones.

Las herramientas anteriormente mencionadas las cuales son técnicas para obtener un aprendizaje significativo se desarrollo con software educativo, y siendo

este parte de la construcción del conocimiento, se podrán entender la importancia que tiene la teoría del constructivismo en el aprendizaje de los algoritmos ya que si se implementaran en la enseñanza de estos, con seguridad se podría constatar lo significativo que sería para los alumnos su nuevo conocimiento construido a partir de esquemas que ya tienen de conceptos previos ya aprendidos.

### **RESULTADOS:**

El aplicar esta técnica del aprendizaje al tema de complejidad algorítmica tuvo como resultado, que el alumno entendiera el tema mejor, esto se puede afirmar en virtud de que al aplicar un ejercicio con preguntas sobre el tópico desarrollado mediante los mapas conceptuales, los alumnos mejoraron su calificación.

De tal forma que la UVE fue de gran ayuda para los alumnos y les sirvió como una guía para resolver problemas de tipo matemático que se imparten en esta materia, dieron solución utilizando formalismos matemáticos.

En los anexos se muestran algunas "V-Heurísticas", utilizados para la implementación de la técnica, así como las realizadas por los alumnos.

### **CONCLUSIÓN**

El objetivo propuesto se cumplió, ya que los temas tratados fueron expuestos con claridad, y el resultado al evaluar fue satisfactorio.

Por lo que se puede concluir que el aplicar técnicas de aprendizaje significativo, como la V-heurística construyéndose con el software educativo, puede cambiar la visión tradicional que el alumno tiene, de la enseñanza-aprendizaje, y construir a partir de esta nueva estrategia, el conocimiento, lo anterior induce al estudiantado a la investigación, y al aplicar dinámicas grupales con discusiones que facilitan la interacción entre alumnos los hace ver la relevancia e importancia de trabajar en equipo, para aumentar sus conocimientos.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

Albman, Dona: "Organizadores gráficos: Herramientas para comprender y recordar las ideas principales" En: La Comprensión Lectora Ed. Visor, Madrid, 1990.

Anderson, R. y otros, *Schooling and the Acquisition of Knowledge*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1977.

Ausubel, Novack y Hannesian: "Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo" Ed. Trillas, México, D.F., 1989.

Brassard Gilles,(1979), " A note on the complexity of criptography", IEEE Transactions on Information Theory", vol IT-25, n° 2,pp232-233.

Brassard Gilles,(1985), " Crusade for better notation", ACM Sigact News, vol17, n° 1,pp60-64.

Brassard Gilles,(1994), " Cryptology colum- Quantum computing. The end of clasical cryptology?", ACM Sigact News, vol25, n° 4,pp15-21.

Brassard Gilles.- Bratley Paul., *Algorithmics: Theory and Practice*, Prentice Hall, España, 1988.

Brassard Gilles.- Bratley Paul., *Fundamentos de algoritmia*, Prentice Hall, España, 1997, Traducida por García Bermejo Rafael, ISBN 84-89-89660-00-X

Bunch James y John E. Hopcroft, " Triangular factorization and inversion by fast matrix multiplication", *Mathematics of Computation*, 1974, vol 28, n° 125, pp 231-236.

Carretero, M (1994) **Constructivismo y Educación**. Buenos Aires, Ed. Aique.

Galagousky, L. R.: "Redes conceptuales: Bases teóricas e implicaciones para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias". En *Revista Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, España, Nº 5 1987.

González, García F. M: "Los Mapas Conceptuales de J.D. Novack como instrumentos para la investigación en didáctica de las ciencias experimentales". En: *Revista Enseña de las Ciencias*, Barcelona, España, Nº 10, 1992.

Weiss Mark Allen, *Estructura de datos y algoritmos*, Addison-Wesley, USA,1995, Trad. Jorge Lozano Moreno, ISBN 0-201-62571.