

LA ENSEÑANZA DE ALGORITMOS A PARTIR DE ESTRATEGIAS CONSTRUTIVISTAS.

THE TEACHING OF ALGORITHMS FROM CONSTRUTIVE STRATEGIES

Ifigenia A. Requena Negrón de Guacarán
Universidad José Antonio Páez
ifigenia.requena@gmail.com

RESUMEN.

La diversidad de estrategias de enseñanza provoca que la mayoría de los profesores universitarios las apliquen, sin considerar las diferencias individuales, y de la asignatura. Estas diferencias pueden ser respecto a: las estructuras de conocimiento, las motivaciones y el estilo de aprendizaje. Para lograr un aprendizaje significativo, todo proceso de enseñanza debe tomar en cuenta la influencia de estos factores. En esta investigación, se exploró la incidencia de estos factores en el aprendizaje de Algoritmos y Estructuras II, asignatura dictada en la escuela de Ingeniería en Computación de la Universidad José Antonio Páez, persiguiendo como objetivo comprobar la efectividad de modelos constructivistas, premisa de la cual se parte debido a las exigencias de potencial creativo y pensamiento crítico de dicha asignatura. Se siguió una metodología enmarcada en un diseño cuasiexperimental, aplicando evaluaciones de pre y post test, y utilizando la prueba t de Student para la determinación de las diferencias significativas. Se diseñaron situaciones de enseñanza fundamentadas en los principios constructivistas, los aportes de Ausubel sobre Aprendizaje significativo, Vigotsky con la ZDP, la diferenciación entre los momentos instruccionales según Frida Diaz Barriga, y otras teorías relacionadas. Las situaciones diseñadas fueron aplicadas para evaluar el rendimiento, desempeño, e interés en los estudiantes durante el lapso 2005I, y sus efectos fueron comparados con los niveles obtenidos en el semestre anterior, donde se aplicaron métodos tradicionales. Se obtuvo como resultado la demostración de la efectividad de métodos constructivistas, basados en los intereses propios, y con la incorporación de estrategias actuales, dinámicas, corroborando la hipótesis planteada. Además, se verifica la importancia de la planificación en función a las diferencias individuales en cuanto a los factores mencionados anteriormente. Esta investigación aporta un diseño de planes de enseñanza y guiones que pueden ser considerados como guía en programas educativos afines para lograr un verdadero aprendizaje significativo.

Palabras Clave: constructivismo, estrategia, enseñanza.

ABSTRACT.

The variety of teaching's strategies promote that majority of university teachers applies then without consider their individual's differences. These differences can be about knowledge structure, reasons, and learning's styles. To succeed a significant learning each teaching process have to consider this factor's influence. This research has explored this factor's incidence on algorithm and structure II's learning, a signature dictated on Computation Engineering's schools of Jose Antonio Páez University, persecuting as objective to prove effectiveness of constructive models, starting point because signature's requirements about creativity potential and critical thinking, It Followed a methodology based on an almost experimental design, applying pre and post test valuation, and using

t student test for determine significant differences. It designed teaching's situations founded on constructive principles, Ausubel's contribution about significant learning, Vygotsky's ZDP, differentiation between instructional moments according to Frida Diaz Barriga, and other relatives theories. The designed situations were applied in order to value income, performance, and student's interest during 2005I lapse; their effects were compared with preceding semester's obtained levels, where it applied traditional methods. It gets as a result the demonstrations of constructive method's effectiveness. Beside it verified the importance about planning in function of individual differences. This research contributes a teaching plan design and cross that could be considered like a guide in related educational programs to get a truthful significant learning.

Keywords: constructive, strategies, teaching.

INTRODUCCIÓN.

Para el profesor comprometido con el éxito de sus estudiantes resulta una profunda y constante interrogante cómo adecuar y conducir su proceso de enseñanza para lograr el aprendizaje en situaciones diferentes. Tanto para los docentes con un amplio recorrido en la acción pedagógica como para aquellos que se inician, resulta una tarea de gran responsabilidad y poco sencilla de realizar, ya que implica la selección de técnicas y estrategias, y la planeación que involucre todos los factores que influyen en el proceso de enseñanza aprendizaje. Por eso, reconociendo las debilidades que en el ámbito universitario se tienen actualmente con respecto a la enseñanza en ciencias computacionales, se plantea el estudio de la incidencia de los factores y la forma como tomar en cuenta su influencia para diseñar planes de enseñanza que sean realmente estimulantes, y a la vez conjuguen la tecnología con estrategias vigentes.

En este sentido, esta investigación se propone como objetivo demostrar la efectividad de estrategias constructivistas, basándose en los postulados constructivistas ya aplicados, y sobre todo en la necesidad de obtener en nuestros estudiantes metas de aprendizaje que sean visiblemente verificadas en la práctica y comprensión del contenido. En el área de las ciencias computables, es de vital importancia impulsar la diversidad en cuanto a producción de soluciones, y esto se propicia de manera sólida en ambientes flexibles que contribuyan al trabajo en grupo, con aceptación de opiniones y criterios. La estructuración de estos ambientes formará parte de la planeación de la situación de enseñanza, para ello el profesor debe diagnosticar su grupo previamente y conducir su proceso paulatinamente dependiendo de los comportamientos observados y por supuesto de los resultados obtenidos. El profesor es el encargado de propiciar las condiciones favorables para el aprendizaje de sus estudiantes.

Para ello debe seleccionar cuidadosamente las estrategias y actividades de aula de acuerdo al comportamiento del grupo participante; esforzándose por distinguir las diferencias individuales, incluso entre expertos y novatos los cuales pueden hacerse partícipes del proceso, a través de actividades estratégicamente diseñadas y planificadas. Los trabajos presentados por Vigotsky (1930), Poggioli (1997), Sternberg (1988), Chadwick (2001) y otros, ayudan a entender los mecanismos del pensamiento a través de sus modelos, y permiten encaminar la enseñanza de procesos creativos. Sin

embargo, aunque estos aportes pueden ser tomados como base, no existen modelos concretos en el área de ciencias computables que contengan estrategias precisas, para conducir al estudiantado en un aprendizaje satisfactorio, pleno de oportunidades, que fortalezcan sus destrezas y que permitan descubrir sus talentos lógicos, ampliamente necesarios en la solución de problemas con el uso de herramientas de computación. Los programas actuales de las asignaturas de computación comprometen al profesor en el logro de objetivos que muchas veces no conducen a la satisfacción de los propósitos curriculares de la carrera.

La mayoría de los programas se limitan a enunciar una serie de estrategias comunes de tipo general, de elaboración, organización y ensayo. Los programas dirigidos a la enseñanza de computación de una carrera deben promover el estudio de problemas que guarden relación con el ámbito de acción del futuro profesional. Sin embargo, los propósitos generales de estos programas conducen teóricamente a la ampliación o especialización en determinadas herramientas o aplicaciones, para lo cual no se han definido estrategias específicas que conduzcan de manera fehaciente hacia un aprendizaje significativo. En la enseñanza de computación, los programas de las asignaturas que exigen aplicación de criterios lógicos en etapas de la especialidad no se encuentran completamente diseñados para el propósito más conveniente, como lo es el estímulo de la creatividad en la solución de problemas, aplicando enfoques lógicos profundos y representándoles a partir de métodos computables.

Entre las estrategias que se plantean en los programas de estas asignaturas no se describen prácticas didácticas que integren el incentivo y aprovechamiento de destrezas para tal fin, por lo que dejan entonces de cumplir su función de guiar al profesor en su actividad, y además desorienta y confunde en algunos casos, pues provocan la aplicación de estrategias poco ajustadas a las realidades cognitivas del grupo de participantes y la materia. Es importante señalar que, la forma en que cada individuo desarrolla sus estructuras cognitivas depende del nivel de procesamiento alcanzado durante su vida, estas diferencias pueden ser de índole motivacional o afectiva, y de índole cognitiva netamente, y se representan en la forma de codificar y recuperar la información.

Por lo tanto, cada estudiante tendrá una estructura propia, dotadas de habilidades de aprendizaje que deben ser tomadas en cuenta para producir en él nuevas destrezas. De acuerdo con su estilo de aprendizaje, cada estudiante obtiene metas propias y por lo tanto los profesores debemos buscar estrategias que nos permitan conocer cómo operan sus procesos mentales y activarlos. Del mismo modo, se debe tomar en cuenta que el proceso de aprendizaje de ciencias de la computación exige el desarrollo y / o descubrimiento de ciertas potencialidades en el estudiante, que le permiten la visualización de problemas que representará y resolverá con el uso de herramientas computacionales.

Por otra parte, la práctica docente, ha hecho posible, diagnosticar, que la activación de grupos de colaboración, y apoyo entre los mismos estudiantes, así como la inclusión y promoción del uso de consultas en línea, son mecanismos que, diseñados adecuadamente, servir de gran ayuda para el profesor de las asignaturas en cuestión.

Cabe destacar que en los programas actuales no se hace mención de dichos mecanismos, y tal vez resulte atrevido afirmar, que esto puede deberse, a que simplemente no se les considera una estrategia formal y productiva. El profesor del área de computación requiere un conjunto de herramientas que le hagan posible explorar los conocimientos y aptitudes en el estudiante, para conducir, afianzar y desarrollar las habilidades y destrezas que le permitan desenvolverse en el área hacia la que tenga mayores motivaciones. En la búsqueda de bases que fundamenten el uso de estrategias adecuadas, en esta investigación se pretende respaldar, proponer, y además promover el uso de estrategias constructivas como las mencionadas, una vez mostrado los resultados obtenidos.

Ante la situación descrita, se hace necesaria la creación de modelos estratégicos probados que sirvan de guía al profesor del área de computación. En este sentido, en la presente investigación, se analiza la incidencia de cada componente del proceso de aprendizaje, con el propósito de afianzar el modelo curricular Constructivista de la Universidad José Antonio Páez, en la formulación de alternativas de acción en la práctica docente universitaria, como podrían ser patrones y herramientas que faciliten la diferenciación de diversas estrategias, y su aplicación en asignaturas de computación tomando en cuenta las diferentes carreras y el nivel de profundidad con el que deben ser estudiadas.

Esta investigación se justifica a partir de la carencia de estrategias formalmente definidas para la enseñanza de computación sumerge generalmente al profesor en un ciclo de ensayo y error, en el cual involucra al estudiantado, y lo más importante, se desvían sus objetivos e intenciones. Es natural que estas estrategias deban hallarse al menos enunciadas en los programas educativos, pero no es así. Además, esta Investigación resulta de relevancia para la comunidad docente ya que pretende mostrar vías alternativas que soporten las decisiones que son tomadas de manera estratégica en el accionar educativo, cubriendo de este modo las expectativas sobre una guía específica para el área de Computación.

Las estrategias en este caso se consideran netamente constructivistas, dada la posibilidad de que el estudiante actúe como principal actor de su proceso, y puedan ser aprovechados sus talentos y aptitudes en la construcción del conocimiento grupal e individual. Las estrategias aplicadas para esta área específica, pueden ser tomadas como punto de partida en la enseñanza de asignaturas afines, tomando en cuenta los factores y necesidades de aprendizaje. Con la presente investigación se hará entonces un aporte sobre los modelos y métodos integrales de enseñanza a nivel universitario, propiciando la aplicación de nuevos enfoques, y afianzando a su vez el Modelo Curricular Constructivista de nuestra casa de Estudios.

METODOLOGÍA.

Este trabajo se enmarca como una Investigación explicativa, con un diseño cuasi-experimental, dado que el investigador puede ejercer influencia sobre la variable independiente. Los criterios de inclusión de la población fueron Estudiantes de la carrera

de Ingeniería en Computación Universidad José Antonio Páez, y Cursantes de la asignatura Algoritmos y Estructuras II. La comparación sobre el logro del rendimiento de los estudiantes se realizó en toda la población para los semestres 2004-II y 2005-I. Por tratarse de una Investigación explicativa, se aplicó un método integral en el cual el investigador pasó por cada uno de los estadios, como son el exploratorio, el descriptivo, el comparativo, hasta llegar al estadio explicativo, donde se presenta la inferencia y generalización resultante. El procedimiento metodológico aplicado tomó como referencia el patrón de diseño cuasiexperimental para la investigación educativa, definido por Campbell y Stanley (1970), el cual comprende un grupo experimental y uno de control, en los cuales se aplican pruebas pretest y postest. La aplicación del control a uno de los grupos fue justamente la variable controlada por la autora, como lo fue la aplicación de las estrategias constructivistas diseñadas como parte del modelo propuesto para un aprendizaje significativo.

Siguiendo esta referencia, se aplicaron pruebas antes y después del tratamiento con las situaciones diseñadas al grupo experimental, y del mismo modo se evaluaron con pruebas a los estudiantes que no recibieron el tratamiento. Estos resultados fueron comparados y evaluados, y mediante la prueba *t de Student* se determinaron las diferencias significativas que llevaron a comprobar la hipótesis trazada.

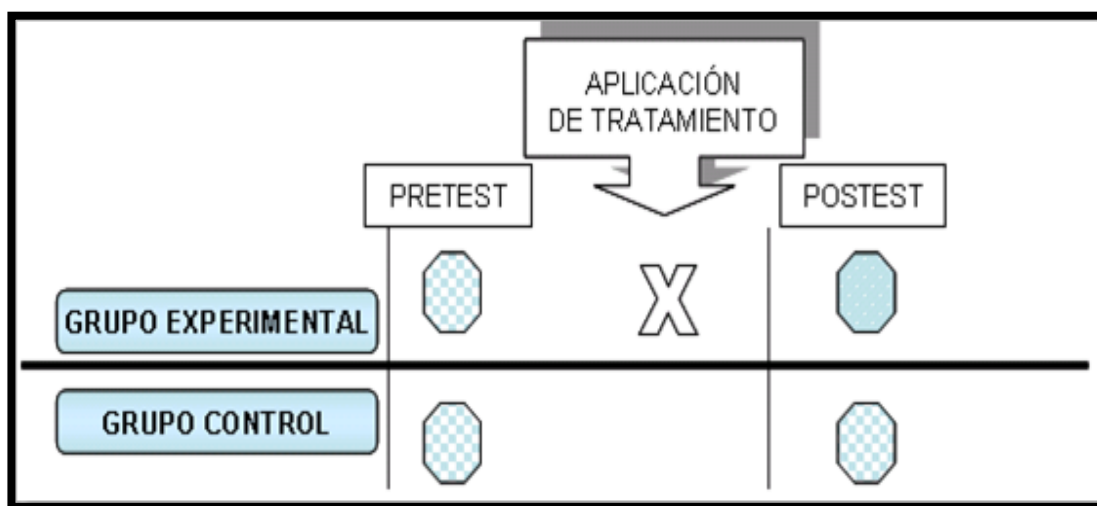


Figura N. 1 MODELO DE DISEÑO CUASIEXPERIMENTAL 10
Fuente: Campbell&Stanley (1971), diagramación de la Autora

El procedimiento metodológico abarcó:

1. Análisis de las causas por las que fallan las estrategias tradicionales en la enseñanza de la computación, para esto se diseñaron los instrumentos para el diagnóstico de la situación actual, dirigidos a estudiantes y a profesores. Una vez efectuada la validación de los instrumentos definitivos, se aplicaron a estudiantes de algoritmos y estructuras II, del lapso 2005-I, y se aplicó el instrumento respectivo a profesores a 5 docentes, entre los cuales se encuentran profesores de la asignatura y

otras afines. Para cada instrumento se cuantificaron los resultados para cada pregunta, asociándolos con cada una de las dimensiones, como son: pedagógicas, evaluativas, y propias de la asignatura, y se relacionaron con los indicadores referidos en la operacionalización, en cuanto a la variable causas.

2. Diseño de situaciones de enseñanza para los programas de la asignatura seleccionada, para lo cual se realizó la revisión los planes de las asignaturas, y la fundamentación sobre Psicología cognitiva, y estrategias de enseñanza, posteriormente se llevó a cabo la evaluación de las incidencias más elevadas, respecto a estrategias y proceso de enseñanza- aprendizaje, reflejados en las respuestas a los instrumentos aplicados, para planificar sucesivamente las situaciones de enseñanza para lograr los objetivos de aprendizaje de la asignatura algoritmos y estructuras II. Este proceso de planificación incluye el ajuste del programa analítico de la asignatura, la adaptación del aula de clase para una situación de enseñanza más idónea, la selección de los materiales para ejecutar actividades generadoras de aprendizaje significativo, el diseño de actividades para el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad, la participación en los grupos de estudiantes, y la elaboración de guiones de clase, con su respectivo soporte operacional respecto a las herramientas empleadas en cada momento instruccional; y preparación de material para los estudiantes, como guías de laboratorio, y guías de clase teórica.

3. Aplicación de las estrategias diseñadas, tomando en cuenta diferencias individuales, como objetivos instruccionales, naturaleza de la asignatura y tema, tipo de clase, es decir teoría o práctica de laboratorio, el número de estudiantes, el conocimiento previo. Estas estrategias se aplicaron únicamente en las secciones 30511 y 30512, a cargo del mismo profesor. El diseño de las estrategias implicó un análisis previo acerca de la forma como los estudiantes aprenden, que se pudo hacer de acuerdo con la situación detectada, y en función de ello el cambio fue introducido poco a poco. La aplicación de las estrategias constructivistas plantea algunos cambios respecto a los métodos de enseñanza comúnmente usados para ciencias de la computación, y para ello, se diseñaron materiales didácticos para las clases teóricas y para cada clase práctica en laboratorio. La planificación de las clases teóricas y de laboratorio, se hizo en función de los momentos instruccionales y por lo tanto se practicaron estrategias de inducción, desarrollo y cierre. Para cada clase se previeron materiales y actividades que permitieron la formación de conceptos, simulaciones y analogías, por parte de los estudiantes. Y para reforzar la Metacognición se desarrollaron actividades en grupos colaborativos, de monitoreo y reforzamiento. Se elaboró el guión para cada una de las clases. A medida que se aplicaban las estrategias, se fueron introduciendo elementos nuevos, como prácticas en grupos piloto, reforzamiento en línea a través de correo electrónico, y consultas en línea a través de sesiones de chateo con los estudiantes.

4. Evaluación de los resultados obtenidos con la aplicación de estrategias propuestas y las establecidas en los programas: A fin de diferenciar los resultados obtenidos luego de la aplicación de las estrategias constructivistas, en base al rendimiento de los estudiantes se llevaron a cabo las siguientes actividades:

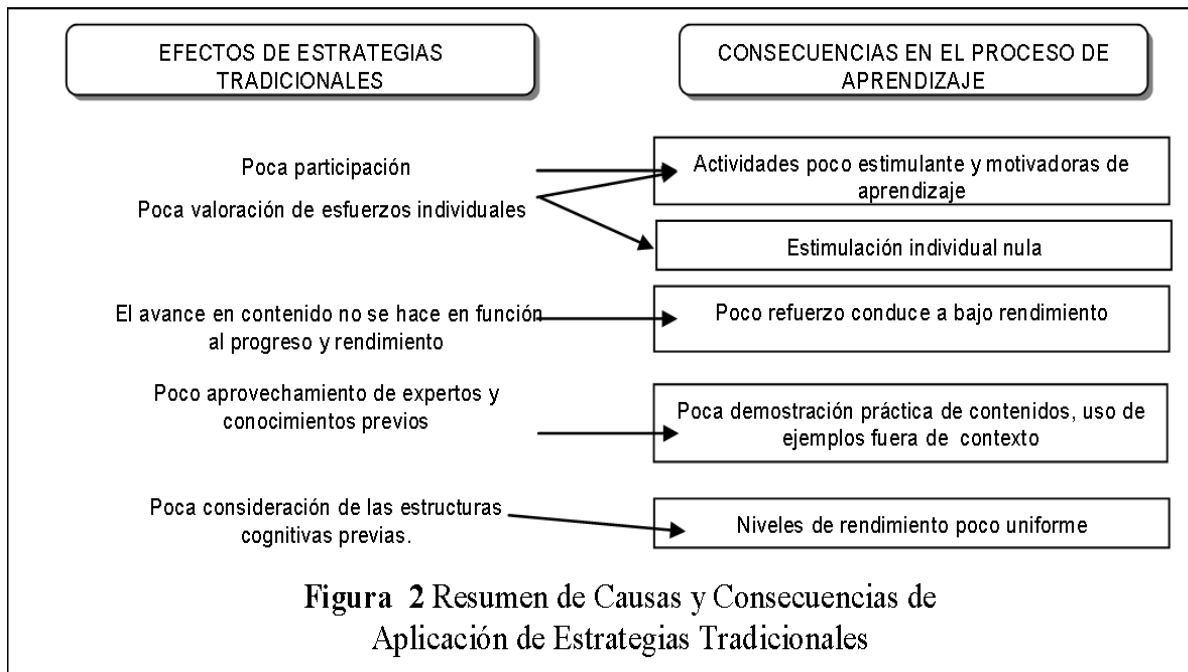
- a. Se diseñó la prueba de rendimiento para ser aplicada en todas las secciones de Algoritmos y estructuras II, del lapso 2005-I, esto quiere decir, que se les aplicó a los estudiantes de las secciones 30511 y 30512, los cuales recibieron las estrategias propuestas como parte de su proceso de aprendizaje, y los estudiantes de la sección 10511, cuyas clases fueron impartidas en base a las estrategias comunes.
 - b. Se recopilaron los resultados del rendimiento obtenido en el lapso 2004-II, durante el cual no se aplicaron estrategias como las propuestas, pero con el mismo contenido, y también los resultados de rendimiento obtenido durante el lapso 2005-I, con los grupos tratados con las estrategias propuestas, y se tomó como referencia las notas definitivas alcanzadas en ambos lapsos.
 - c. Se elaboraron del mismo modo tablas comparativas de las notas obtenidas en el primer parcial y en el tercer parcial, para las secciones 30511 y 30512 del lapso 2005-I
 - d. Se compararon las notas definitivas entre las secciones tratadas con estrategias durante el lapso 2005-I (30511 y 30512) y las que estaban a cargo de otro profesor (10511). Para medir la diferencia entre los resultados obtenidos, se aplicó la prueba paramétrica conocida como *t de Student*, ya que esta permite comprobar si existe o no diferencia significativa entre grupos diferentes relativos a una misma característica. En cada caso se procedió a efectuar los cálculos de medias aritméticas de los valores, y los cuadrados de las medias, se construyeron las tablas en donde se presentan todos los valores, y se aplicó la fórmula de *t de Student*. El valor obtenido en cada prueba comparativa, es el *t* obtenido. Se ubica el valor *t* crítico de acuerdo al grado de libertad y nivel de significatividad, en la tabla de valores críticos para *t* de Student, y se puede concluir acerca de la diferencia, de acuerdo al criterio establecido, se dice que Si *t* es mayor que *t* crítico hay diferencia significativa. El análisis de los resultados se hizo de acuerdo a la regla de decisión: Si el valor *t* obtenido es mayor al *t* crítico implica que existe diferencia significativa, de lo contrario no existe diferencia significativa.
5. Demostración de efectividad de estrategias propuestas: Una vez conocidas, diseñadas y experimentadas las estrategias de enseñanza, se evalúan y comparan los resultados en ambos grupos. Los resultados obtenidos son analizados desde dos perspectivas: la perspectiva estudiantil y la adecuación a sus características individuales, y la perspectiva del profesor, la influencia de sus actitudes y la aplicación conocimientos propios de la práctica pedagógica. Las tendencias observadas se relacionaron con las diferencias detectadas en el diagnóstico, y se fundamentaron las causas en base al aval teórico de la investigación. La intención fue comprobar la hipótesis planteada, y de este modo sugerir el conjunto de métodos y estrategias que deben ser incorporados para lograr situaciones de enseñanza efectivas y un aprendizaje significativo en las ciencias computables. De esta generalización, se infirieron detalles que variarían naturalmente, y que pueden ser adoptados de acuerdo al criterio docente, y las características de cada grupo, las cuales también son argumentadas en el análisis de resultados.

RESULTADOS

A continuación, se expresan las relaciones comparativas que surgen como interpretación de los resultados obtenidos y sus argumentos teóricos, y se presentan el conjunto de estrategias y situaciones de enseñanza donde se contemplan cada uno de las variables detectadas, como propuesta para el plan de enseñanza de la asignatura Algoritmos y Estructuras II, y asignaturas afines.

1. Causas por las que fallan las estrategias aplicadas tradicionalmente
 - a) Poco o bajo nivel de motivación hacia la participación en las actividades de aprendizaje, lo cual genera a su vez la deficiencia en la conciencia de sus efectos sobre los objetivos planteados.
 - b) Baja o nula valoración de los esfuerzos individuales, provocando situaciones de enseñanza poco estimulantes y sin refuerzo a la participación y el trabajo Colaborativo.
 - c) No se toma en cuenta el progreso del grupo para avanzar en el contenido programado. Lo cual repercute directamente en el rendimiento obtenido, ya que los profesores no dedican el tiempo necesario para el ajuste y el seguimiento al aprendizaje obtenido.
 - d) Pocos estudiantes reconocen la importancia del método de estudio, lo cual incide sobre la formación de sus estructuras cognitivas, y el aprovechamiento de las herramientas dispuestas, aun por el estratega constructivista.
 - e) El profesor ignora los diferentes estilos de aprendizaje que normalmente se presentan en un grupo de estudiantes, incluso elabora la planificación sin adaptarla al grupo. Esto imposibilita el aprovechamiento de estudiantes expertos, y provoca la baja conexión con los conocimientos previos, además de que impide la ejecución de actividades basadas en analogías contextualizadas y de interés para el grupo.
 - f) El profesor, en una clase tradicional se limita a transferir un conocimiento programado de manera discursiva y explicativa, y su rol nunca varía a través del proceso, esto crea situación poco adecuada, ya que la opinión relevante es siempre la del profesor y el ambiente no es propicio para la discusión de opiniones críticas ni resoluciones creativas.
 - g) Más que desconocimiento acerca de estrategias y métodos de enseñanza actualizados, y de psicología cognitiva, se evidencia una carencia de internalización sobre los preceptos estratégicos constructivista meramente difundidas

En la figura N° 2 se representan de manera sintetizada la relación de causas y efectos, atribuyéndolas como consecuencia de las estrategias tradicionales.



2. Consideraciones para el diseño de situaciones de enseñanza generadoras de aprendizaje significativo en asignaturas del área de las ciencias computables.

Los siguientes son los criterios resultantes para la elaboración de una guía estratégica para el profesor, que incluye las premisas para la concepción de toda situación de enseñanza para asignaturas de las ciencias computables:

- a. **Elaboración de Guiones y planes de clase:** Los guiones detallan paso a paso cada momento instruccional de la situación de enseñanza. En un guión deben tomarse en cuenta al menos cuatro partes, como son: el objetivo y propósito de enseñanza, el establecimiento o listado del material didáctico, la secuencia de procedimientos a seguirse, y el establecimiento de los procedimientos de evaluación. Con base a estas premisas planteadas por Cooper (2003), para la conducción del proceso de enseñanza de algoritmos y estructuras II, y asignaturas afines, se propone el seguimiento de los guiones de clase diseñados, en donde se han considerado tanto los momentos instruccionales, como los objetivos y estrategias de evaluación, y además se describen la forma como se operacionalizan y aplican los métodos, estrategias y técnicas de enseñanza, de acuerdo al contenido y niveles.
- b. **Ambiente propicio y apto para el aprendizaje:** Del mismo modo en que se llevan a cabo las planificaciones de clase, el docente debe “organizar la escena de la clase”, como lo refiere Cooper (2003), exaltando la importancia que para el proceso de aprendizaje tiene el manejo de una comunicación adecuada, un clima emocional acorde y la disposición de alumnos y elementos del salón de clase. El docente considerar cual es el entorno adecuado que contribuya poderosamente al mantenimiento de los valores óptimos de las variables psicológicas afectivas. El

docente al planear su clase, debe pensar en la ubicación de mesas y pupitres, de acuerdo al tipo de actividades que se contemplen, de tal manera que las mismas no se vean obstaculizadas por elementos físicos; por tanto, debe considerarse la mayor flexibilidad posible en esta ubicación. Tomando esto en cuenta, se propone, en primer lugar, que el docente de asignaturas afines o del área computable, organice en conjunto con sus estudiantes una disposición cómoda que facilite el intercambio de ideas, la discusión y el dialogo productivo dentro del salón. Para esto se propone evitar la formación de filas y solicitar al estudiante la formación de sus mesas o pupitres en forma de “U” (semicírculo), de esta manera no se encontrarán de espalda, y podrán hacer contacto visual tanto con el docente como entre sí.

Esta ubicación facilita el alcance uniforme de la atención por parte del docente, la visualización de la totalidad del salón, y un trato más horizontal entre facilitador y participantes. En la aplicación de estrategias constructivistas el docente debe interesarse por la acción que ejerce su rol y participación en el progreso del aprendizaje. En este sentido su rol debe ir cambiando a medida que avanza el proceso, pasando de un rol de facilitador conductor del aprendizaje, coparticipe del aprendizaje y apoyo del aprendizaje hacia uno donde sea posible que se conduzca como un participante del proceso de aprendizaje. Esto se logra a medida que el estudiante adquiere conciencia sobre su responsabilidad en el descubrimiento de lo aprendido. Con la transición del rol formativo se hará posible la atención y conducción de intenciones estudiantiles diversas, y el docente puede además dejar en manos de cada estudiante aquellos contenidos que no requieran su estricta atención, y asignar actividades de investigación y debate. Por supuesto esto dependerá del diagnóstico previo sobre las zonas en las que puede desenvolverse solo y con ayuda, tal como lo sugiere Vigotsky en su ZDP.

- c. Incorporación del refuerzo y la recompensa: El docente debe esforzarse por reconocer un acierto en cada sesión de clase, para que los estudiantes observen con atención y sigan los ejemplos del acertado, así como, conducir poco a poco la respuesta deseada, mediante dinámicas motivadoras, en donde sea explicito el aprendizaje aun a partir de los fallos. De esta forma, se distinguen dos tipos de estímulos y recompensas: los verbales y no verbales, en donde pueden emplearse tanto expresiones positivas como gestos para reforzar los comportamientos deseados. Se plantea la incorporación de estas expresiones dentro de los guiones de clase de las asignaturas, mediante premiaciones con objetos significativos tras intervenciones validas, o respuestas acertadas; del mismo modo que se pueden reconocer las notas más altas, los valores acumulados más altos, colocar calcomanías acompañadas de mensajes estimulantes en exámenes y pruebas cortas. El uso de este tipo de medios motivadores, influye positivamente en el ánimo de los estudiantes, generando ambientes de sana competencia y compañerismo, de reconocimiento de logros entre los pares, lo cual puede provocar la uniformidad en el rendimiento.

- d. **Conducción de procesos grupales:** Para obtener buenos resultados en cuanto a creatividad y pensamiento crítico, es necesario que el docente del área computable se interese por encaminar eficientemente las asignaciones y dinámicas grupales, de manera que en su salón sea permitido el planteamiento de soluciones diferentes a la suya, e incluso planteamientos que conduzcan o no a la solución. El profesor debe dirigir la expresión de críticas que ofrezcan oportunidades de aprendizaje, tanto para quienes las arguyen como para quien sea el objeto de la crítica. En este tipo de actividades la tarea esencial del profesor es establecer y mantener un grupo productivo en el aula, formando estudiantes con caracteres aptos para compartir trabajo de equipo, aprendizajes colaborativos, empleo de grupos pilotos como estrategias primordiales para el incentivo del trabajo compartido, en base a competencias y destrezas individuales.

El profesor debe aprovechar el conocimiento de estudiantes con cierta experiencia, y esforzarse en integrarlos a grupos con distintos niveles cognitivos, y de esta manera buscar la homogeneidad de los alcances grupales. En esto puede resultar muy ventajosa la integración de grupos con alto desempeño que requieren diferentes enfoques, para propiciar la generación de ideas. El profesor puede generar conexiones productivas y la consolidación del nuevo contenido, tal como lo expresan los enfoques presentados por Shank y Rumelhart (1987) en sus aportes sobre los esquemas y el procesamiento de la información. El docente de cualquier área requiere de la formación de estas habilidades, pero, en especial, en el área computable, la formación de razonamientos lógicos para la creación de soluciones nuevas y útiles demanda del proceso de enseñanza situaciones activas, motivadoras, dinámicas e implicativas como lo es la enseñanza creativa.

3. Métodos, estrategias y técnicas propuestos

Tras analizar los resultados de esta investigación se sugiere la aplicación de Método piscocéntrico, método dialogado, método inductivo, técnica de la pregunta, el rebote, aprendizaje Colaborativo, Método dialogado, descubrimiento, mapas mentales, tormenta de ideas, técnica clásica de proceso creativo, visualización, Grupos piloto, simulaciones y analogías, asesorías en línea. En cuanto al Método dialogado, se pueden incluir estrategias dinámicas que ameriten la interacción para que el estudiante logre el incremento en sus capacidades de síntesis, análisis, aplicación y transformación. El empleo continuo de diálogos didácticos en asignaturas como Algoritmos y Estructuras II, y otras de ciencias computables, propicia el desarrollo de habilidades de independencia y control sobre su proceso de aprendizaje. Las actividades metacognitivas son fundamentales para la medición del progreso en el aprendizaje individual, y deben ser aplicadas no solo por parte de los estudiantes, sino que el docente debe valerse de sus resultados para reconducir su proceso en función de los efectos obtenidos. También es necesario, que quien planifica y ejecuta los planes de clase, debe tener consciencia, que el sujeto construye su propio esquema, que la adquisición de experiencias nuevas y el cambio en sus estructuras son hechos simultáneos. Esta es otra base psicológica de las diferencias individuales. Así mismo, el docente debe poner en práctica la elaboración, aprovechamiento de las estructuras cognitivas, mentales o esquemas, la preparación de materiales, el uso de ejemplos prácticos contextuados, ya que estos son elementos

generadores de un aprendizaje significativo. Un diseño estratégico constructivista debe basarse, en la formación exhaustiva de todas las entidades, relaciones y propiedades que el alumno debe conocer e identificar. Los resultados se pueden verificar en cuanto al rendimiento, cohesión de grupo, uniformidad en el progreso de aprendizaje, índices de participación, siempre y cuando el estratega docente se esmere en profundizar las características ventajosas del enfoque constructivo orientando hacia la elaboración y el pensamiento productivo y potenciando el desarrollo intelectual del estudiante. Las estrategias constructivistas conllevan implícitamente hacia un aprendizaje significativo, dada la activación del conocimiento, y la autenticidad del conocimiento a adquirir, lo cual se traduce en la conexión e integración intrínseca.

4. Demostración de efectividad de las estrategias constructivistas

De acuerdo a Cooper (2003), una enseñanza eficaz y efectiva será aquella que conlleve la adopción de situaciones de enseñanza según la competencia, el área de competencia del profesor, y donde se ejerzan visiblemente las funciones educativas de planeación, implementación y evaluación de todas las actividades del proceso de enseñanza y aprendizaje para una toma de decisiones ajustada a la realidad. Por tanto, en cuanto a la adecuación del modelo representado, el seguimiento de las consideraciones para efectuar planes de clase, diseño de situaciones de enseñanza, la implementación de actividades planificadas, y por supuesto a los procesos de evaluación y metacognición necesarios, además de que se debe contar con un profesional docente con formación integral, es decir que conjugue adecuadamente el manejo de su área de competencia como las aptitudes pedagógicas necesarias; se obtienen las variables suficientes para calificar al proceso de enseñanza formado por el conjunto de situaciones y estrategias constructivistas propuestas para el aprendizaje significativo de las asignaturas del área de las ciencias computables, como un proceso de enseñanza efectivo.

La demostración de la efectividad se basa no únicamente en los puntajes de rendimiento observados, sino también en características de comportamiento que diferencian a los grupos de estudiantes tratados con los que recibieron tratamiento. Estas características tienen relación con la consideración de aspectos psicológicos, para el logro de comunicación y ambiente adecuado, la importancia concedida para la creación de ambientes favorables, a los atributos socio-afectivos propios de un profesor constructivista. La aplicación de las estrategias constructivistas propuestas como resultado de la investigación, implican la participación de un profesional docente que cubra los siguientes requerimientos:

- a. Conocimientos sobre el modo de aprender, ambientes propicios y la conducta de los humanos,
- b. Evidenciar actitudes que promuevan el aprendizaje y las relaciones humanas genuinas,
- c. Dominio de la materia para diferenciar lo importante de lo superficial. Aplicando con criterio para distinguir y seleccionar las

estrategias que empleará en cada clase, como planearla, que estrategia aplicar, percibir el lenguaje de sus estudiantes, manejar técnicas de reforzamiento, estructuración de momentos instruccionales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. Para que la aplicación de un conjunto de estrategias logre el objetivo de un aprendizaje significativo se deben tomar en cuenta que la efectividad debe ser vista como la posibilidad de la práctica del conocimiento impartido.
2. Es necesaria la interacción para lograr la construcción individual del conocimiento.
3. Lo que hace falta para una práctica constructivista adecuada es fundamentalmente una apertura de pensamiento que se inicie desde el docente y la institución. Hace falta pues, una apertura hacia la existencia de climas y situaciones de enseñanza plenos de confiabilidad, credibilidad, respeto común, flexibilidad, distensión y exigencia académica. Es necesario internalizar que en la medida en que se dé la flexibilidad y la distensión, los estudiantes, se sentirán más cómodos para plantear sus dudas, emitir sus comentarios y críticas, y presentar sus ideas creativas por más distintas que sean del resto y de las del profesor. Este ambiente posibilita la transición entre los roles del docente y le permite involucrarse como parte de sus coparticipantes.
4. El docente que decida adoptar estas sugerencias no debe olvidar que este modelo se centra en el estudiante, así como sus modalidades, que es lo que posibilita la contextualización de los materiales de clase, y que, para lograr la adecuada integración, para un aprendizaje significativo es necesario suscitar los esquemas y las experiencias específicas y pertinentes a los estudiantes. La creación del ambiente flexible y distendido, no es opcional, es imprescindible para propiciar la participación y alcance de logros satisfactorios
5. El profesorado debe estar dotado del “saber hacer” en el uso estratégico de instrumentos de intervención educativa
6. Se recomienda a las instituciones universitarias y en especial, la Universidad José Antonio Páez, hacer un esfuerzo por la incorporación en los programas educativos de las estrategias y métodos sugeridos; así como facilitar el acceso a materiales y recursos didácticos; valorar y reconocer los esfuerzos individuales por el mejoramiento de la enseñanza universitaria e incrementar las labores de acercamiento entre la empresa y la universidad, para así proporcionar un conocimiento más práctico, actualizado y contextualizado.
7. Este trabajo de investigación presenta como sugerencia un conjunto de estrategias aplicadas y probadas en la asignatura algoritmos y estructuras II, se recomienda su aprovechamiento tanto en la conducción de la misma asignatura como otras similares, tales como: Algoritmos y Estructuras I, Informática III. Se considera que con pequeños ajustes es posible adoptarlas a la enseñanza de asignaturas como Sistemas de Información I y II, Sistemas de Programas y Lenguaje de Programación.

Agradecimientos.

A María Josefina de Hernández, Urania de Campos, Santiago Salguero mis maestros que desde la escuela me condujeron hacia este hermoso y vital descubrimiento de ser maestro y docente A ti Inés Margarita, gracias por tu constante estímulo.

A mi profesor Antonio Avellán por sus acertadas orientaciones

A mi tutora metodológica Diuna Giugni (+) por tu paciencia y serenidad

A todos los estudiantes que he tenido en mis aulas en todos estos años donde he descubierto cada día la vocación y cariño hacia el arte de enseñar.

A Marcos Medina y Oscar Bolívar por todo el apoyo que me brindaron.

REFERENCIAS.

- Chadwick, Clifton. (2001). *La psicología de aprendizaje del enfoque constructivista* Revista latinoamericana de estudios educativos. Volumen XXXI. N° 4. México D.F. pp. 111-126
- Cookson, Pedro. (2003). *Elementos de diseño instruccional para el aprendizaje. Significativo en la educación a distancia*. Un taller organizado a la IV reunión nacional de educación superior, abierta y a distancia a en la universidad de Sonora, México. Universidad para la Paz. San José de Costa Rica. Mayo
- Coll, César, y otros. (1996). *El constructivismo en el aula*. Editorial Graó. 5ta. Edición. Abril. Barcelona-España.
- Cooper, Jones M *Estrategias de Enseñanza*. Limusa Noriega Editores. México 2003.
- Campbell, D y Stanley, J. (1970) *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Amorrortu Editores. Buenos Aires
- Diaz Barriga, Frida y otros. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Editorial Mc Graw Hill. 2dª edición.
- Piaget, J. (1982) *La psicogénesis del conocimiento y su significado epistemológico, en Chomsky, N. y Piaget, J. Teorías del lenguaje. Teorías del aprendizaje*. Crítica. Barcelona.
- Poggioli, Lisette. (1997) *Estrategias para la resolución de problemas*. Serie enseñando a aprender. Material de postgrado de la Universidad Católica Andrés Bello. Fundación Polar. Caracas- Venezuela
- Schank, R.L. y Abelson, R.P. (1987). *Guiones, planes, metas y entendimiento*. Barcelona: Paidós. (Ed. original 1977)
- Sternberg R. (1997). *Inteligencia* Exitod sa. Editorial Paidós
- Vigotsky, L. (1988) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Editorial Grijalbo. México.