



LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN LOS EDUCANDOS DE LA CATEDRA FÍSICA I DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DEL ZULIA

Recepción: 29/01/2014 Revisión: 10/05/2014 Aceptación: 05/08/2014



Mendoza, Eugenio
Universidad del Zulia, Venezuela
mendozaeb64@gmail.com



Linares, José
URBE - Universidad Privada Dr. Rafael Bellosó Chacín, Venezuela
jose.linares@urbe.edu

RESUMEN

La presente investigación tuvo como principal objetivo evaluar el modo en el que se relacionan la utilización de las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en los educandos de la cátedra Física I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia (LUZ). Lo anterior mediante un enfoque holístico e integrador de las diversas teorías que giran en torno al aprendizaje, tales como: la autopoiesis, el conductismo, el constructivismo, el cognitivismo, y la teoría general de sistemas. Bajo el enfoque racionalista deductivo y de tipo explicativo-evaluativo, con un diseño no experimental, de campo transeccional. La población estuvo conformada por seiscientos (600) estudiantes de la cátedra Física I. El muestreo fue del tipo conglomerado y quedó conformado por setenta y siete (77) sujetos. La técnica de recolección de datos utilizada fue la encuesta, y como instrumento el cuestionario, conformado por veintiocho (28) ítems de opciones múltiples tipo Likert. La validación del instrumento se realizó de las tres formas recomendadas; contenido, criterio y constructo. Con respecto de la confiabilidad, esta se determinó mediante el coeficiente Alfa Cronbach obteniéndose un valor de 0.818. El análisis de los resultados se realizó con el apoyo de las estadísticas descriptivas e inferencial y utilizando el software SPSS. Se estableció el tipo de relación existente entre las variables objeto de estudio mediante la técnica tablas de contingencia y la prueba Chi-cuadrado. Se concluye que los educandos hacen un uso deficiente e inapropiado de las estrategias de aprendizaje, lo cual se ratificó al correlacionarlo con su rendimiento académico, materializado en los criterios establecidos. Se demostró así, la necesidad de introducir cambios en el hecho educativo universitario que promuevan la autonomía del aprendiz, mediante la utilización de: la metacognición, autoconciencia, autorregulación y autoevaluación del aprendizaje.

Palabras clave: estrategias de aprendizaje, rendimiento académico, metacognición, autoevaluación y autorregulación.

LEARNING STRATEGIES AND ITS RELATIONSHIP TO ACADEMIC PERFORMANCE IN STUDENTS PHYSICS I OF THE FACULTY OF ENGINEERING OF THE UNIVERSITY OF ZULIA

ABSTRACT

The main objective of this research was, to evaluate the relationship between the uses of learning strategies with the academic achievement in students of Physics I of the Faculty of Engineering of the University of Zulia (LUZ). All of the above through a holistic and integrated approach to the various theories that revolve around learning, such as autopoiesis, behaviorism, constructivism, cognitivism, and general systems theory. Under the deductive rationalist approach - explanatory and evaluative, with a non- experimental design, transactional field type. The study population consisted of six hundred students (600) of Physics I. The sampling was kind cluster and it consisted of seventy-seven (77) subjects. The data collection technique used was the survey, and like instrument was used the questionnaire that consisted of 28 items of multiple-choice type Likert. The validation of the instrument was carried out of the three forms that were recommended: content, criterion and construct. With regard to reliability, this was determined by the Cronbach Alpha coefficient yield a value of 0.818. The analysis of the results was performed with the support of descriptive and inferential statistics and using SPSS software. The type of relationship between the variables under study by the technique of contingency tables and the Chi-square test was established. It is concluded that learners make poor and inappropriate use of learning strategies, which was confirmed to correlate with academic performance, materialized in the criteria established. This demonstrates the need for changes in the university educational event to promote learner autonomy, using: metacognition, self-awareness, self-regulation and self-learning.

Key words: Learning Strategies, Academic Achievement, Metacognition, Self and Self-Regulation.

INTRODUCCIÓN

La educación mediante la aplicación de teorías pedagógicas ha propiciado el desarrollo de modelos y sistemas educativos prácticos, orientados a facilitar el hecho educativo y formar los recursos humanos necesarios para dar continuidad al progreso científico y económico.

No obstante, algunos de los modelos educativos que se utilizan hoy día se consideran agotados y descontextualizados, a pesar de la naturaleza científico-pedagógica que les ha dado origen; razón por la cual, no logran los objetivos para los cuales fueron creados.

Igualmente, dada la naturaleza dinámica de los distintos elementos constituyentes del hecho educativo (objeto de estudio de estos modelos) es de esperarse que los mismos estén en continua evolución, especialmente en respuestas a los avances y aportes de ciencias como la psicología, la biología, y la informática; así como también, las variaciones del contexto social que suceden fuera del proceso de educación formal.

Sin embargo, en el ámbito universitario el bajo rendimiento académico y la alta tasa de deserción de los estudiantes durante los primeros semestres de estudio forman una constante, lo cual ha motivado a la realización de investigaciones con el propósito de precisar las causas que han dado origen a dicho problema e implementar mecanismos que corrijan dicha situación. Aun así, el problema persiste e inclusive se agrava cada vez más.

Ante esta situación, algunas universidades autónomas en Venezuela implementaron la aplicación de una prueba adicional de ingreso, con la cual se pretendía sincerar la situación planteada con el nivel cognoscitivo de los aspirantes a ingresar en dichas casas de estudio. Estos resultados fueron alarmantes en las áreas de Cálculo, Álgebra, Geometría, química y Física como lo señalan Páez, Pires y Rosales (2007), en estudios realizados con estudiantes que optaron para ingresar a la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia (LUZ), en este artículo los autores destacan, que solo el 15% de los estudiantes que presentaron la prueba de admisión a ingeniería aprobaron el 60% del total de ítems en el área de geometría.

Por todo lo anterior, con la presente investigación se pretende analizar esta problemática más allá de las estructuras propias del sistema educativo, centrándose en el educando y en su proceso de aprendizaje, con el propósito de caracterizar el modo como estos utilizan las estrategias de aprendizaje; e igualmente la relación que dicha utilización tiene con el rendimiento académico. Todo ello, desde una perspectiva holística e integradora de las diversas teorías que giran en torno al aprendizaje, con especial atención en la metacognición y los procesos de autorregulación y autoevaluación. Con este análisis se pretende generar nuevo conocimiento que oriente la búsqueda de soluciones alternativas viables, económicas y reales, que tengan como centro al elemento más importante del hecho educativo, es decir, el aprendiz o educando.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El fundamento teórico sobre el cual se soportaron los argumentos y bases epistemológicas de la presente investigación encontró su cuerpo en teorías y enfoques como: la autopoiesis, el conductismo, cognitivismo, constructivismo, la teoría general de los sistemas, las neurociencias, y el aprendizaje significativo. Tomando; los isomorfismos y las relaciones sinérgicas presentes entre dichas teorías y enfoques, y dejando de lado los sesgos propios asociados con cada una de ellas a través de un enfoque integracionista y holístico, se pretende dar una explicación del bajo rendimiento académico utilizando como punto de partida al propio educando, y la manera como utiliza las estrategias de aprendizaje.

APRENDIZAJE

Entendiendo que las ciencias humanas se desarrollan al mismo ritmo del proceso de hominización del individuo; como también, de los descubrimientos que tienen lugar en las ciencias naturales y la telemática, es posible comprender el por qué aquellas teorías sobre las cuales se soportan estos complejos procesos son dinámicas e incluyentes, además de ser ricas en la cantidad de interpretaciones y aseveraciones relacionadas con



su explicación. De tal modo, que resulta difícil establecer algunas definiciones como la de aprendizaje, la cual dependerá del enfoque teórico de quien lo define. Según Aragón (2005), los conceptos ofrecidos por los especialistas dependerán de sus posturas teóricas, las cuales podrían diferir significativamente.

Al respecto, el autor antes mencionado considera el aprendizaje desde las teorías más importantes; dentro de la teoría conductista este consiste en la aparición o modificación de una conducta de manera perdurable como resultado de una experiencia, mientras que para las teorías cognoscitivas, el aprendizaje no solo se limita a los cambios en la conducta, sino también a las modificaciones en la capacidad de conducirse, las cuales no pueden observarse de modo directo.

Igualmente, Mayer (2010) señala que el aprendizaje es un cambio relativamente permanente en el conocimiento de una persona, gatillado por la interrelación con el entorno, y por tanto, con su propia experiencia. Reseña como características resaltantes de este proceso: que es a largo plazo, y supone cambios cognitivos que se manifiestan en la manera de un cambio conductual, que además depende de la experiencia del sujeto.

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Se entenderá como aprendizaje significativo aquel que se produce cuando la nueva información bajo estudio se relaciona y organiza de manera no arbitraria con la ya existente en la estructura cognoscitiva del aprendiz, acompañado además dicho proceso de una actitud en el educando motivada y orientada emocionalmente para su consecución (Ausubel, 2002). Dicho autor apunta que este tipo de aprendizaje se puede producir mediante la recepción de nuevos contenidos a través de técnicas expositivas o mediante la resolución de problemas, y que de algún modo son las condiciones bajo las cuales tienen lugar el hecho educativo las que determinan si el aprendizaje ocurre de forma memorística o significativa.

Igualmente, señala Ausubel (2002) que para la consolidación de aprendizajes significativos se deben cumplir dos condiciones: (1) el educando debe mostrar una actitud para el aprendizaje significativo, es decir, debe tener la motivación y el estado emocional apropiado para ello, además de hacer lo necesario para que el aprendizaje se consolide; y, (2) que el material presentado debe ser potencialmente significativo, es decir, debe poseer un significado lógico que le permita al educando relacionarlo de manera estructurada con sus conocimientos previos, al igual que debe poder relacionarse con los conocimientos previos del aprendiz.

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Las estrategias de aprendizaje son procesos a través de los cuales quien aprende elige, coordina y utiliza de modo secuencial una serie de habilidades mediante la activación de procesos ejecutivos de control (Nisbet y Shucksmith, 1997; citado en Martínez, 2004). Al respecto, Martínez (2004) afirma que las estrategias de aprendizaje se aplican con un propósito definido, y en su estructuración presentan gran adaptabilidad y



flexibilidad, lo cual le permite reorganizarlas y adecuarlas según el escenario y el tipo de material que se estudia.

Por otro lado, son procesos conscientes soportados en la cognición del aprendizaje instrumentados mediante los procesos psicológicos superiores de autoevaluación y autorregulación. Según Mayer (2010) las estrategias de aprendizaje hacen referencia directa al proceso cognitivo realizado por el alumno y tienen como propósito principal mejorarlo. El mismo autor señala que toda estrategia de esta naturaleza exhibirá tres características fundamentales: la intencionalidad cognitiva, el que tiene lugar durante el aprendizaje y además es finalista respecto de su propósito que es fundamentalmente mejorar el aprendizaje.

AUTOPOIÉISIS

La teoría de la autopoiesis propuesta por Maturana y Varela desde los años setenta para explicar el modo cómo se organizan los seres vivos, ha tenido un gran impacto en otras áreas del conocimiento tales como la psicología, la sociología, la administración de negocios, la cibernética, entre otras (Ruiz, 2008). La razón de ello es muy diversa y compleja; no obstante, desde una perspectiva sistémica diremos que su simplicidad, aplicabilidad y la generalidad de sus características permiten explicar diversidad de procesos que tienen lugar en organismos vivos complejos como el ser humano.

Maturana y Varela (2003, p. 28), afirman que:

“La característica más peculiar de un sistema autopoietico es que se levanta por sus propios cordones, y se constituye como distinto del entorno circundante por medio de su propia dinámica, de tal manera que ambas cosas son inseparables. Lo que caracteriza al ser vivo es su organización, y distintos seres vivos se distinguen porque tienen estructuras distintas, pero son iguales en cuanto a su organización”.

Desde esta postura holista el aprendizaje humano tiene dos componentes, una de origen natural y otra de origen trascendental. Se hace evidente entonces, dada esa componente natural o biológica del aprendizaje, el considerar la autopoiesis como un instrumento que permite entender algunas de las características muy particulares de este complejo proceso. Más aún, cuando esta teoría está implícita en algunas de las otras teorías que tratan de explicar el aprendizaje.

CONDUCTISMO

El conductismo aparece como un enfoque que intentó darle a la psicología una postura más científica, al enfrentar el estructuralismo y el funcionalismo y centrarse en aquellas conductas observables y medibles. Para los conductistas, la conciencia y la mente mientras no fuesen objetivamente estudiadas, no podrían ser consideradas para explicar el aprendizaje humano, podría decirse que la posturas asumidas por los primeros conductistas como Pavlov, Watson, Guthrie, Hull, Thorndike y Skinner responden a las posturas paradigmáticas de la época, y al intento de explicar la conducta solo sobre lo que



podía ser cuantificado y observado. Claro está, con los recursos tecnológicos disponibles para la época.

Según Aragón (2005) el conductismo nace en el nuevo continente como una reacción contra el estructuralismo y el funcionalismo, y cuyos objetos de estudio según los conductistas deberían ser los fenómenos que pudiesen ser observados y medidos, centrándose en la conducta como núcleo de la psicología, siendo uno de sus más grandes ponentes John B. Watson.

CONSTRUCTIVISMO

El constructivismo tal y como lo señala Ormrod (2005) ha impregnado diversas perspectivas teóricas, como por ejemplo el concepto de mapa cognitivo de Tolman y lo que para la Gestalt es el concepto de cierre, ambos comparten en común con el concepto de estructura cognitiva de Piaget al suponer la construcción del conocimiento y no así la absorción de una información.

Para Aragón (2005), el constructivismo no constituye una postura sólida y monolítica, por el contrario, existen discrepancias considerables entre sus distintas formulaciones. Señala el citado autor que para algunos teóricos la realidad solo existe dentro de la mente del observador mientras que para otros las estructuras mentales son un reflejo de esa realidad. En este punto se hace necesario resaltar el trabajo realizado por dos grandes teóricos del constructivismo, J. Piaget con su teoría del desarrollo cognoscitivo, y L. S. Vygotski con su teoría socio cultural.

El constructivismo representa una corriente filosófica que trata de establecer como premisa central que es el aprendiz quien realmente construye en su mente el nuevo conocimiento, claro está, se tiene como requisito que este debe ser capaz de asimilar la nueva información en su estructura cognitiva y de alguna manera, reacomodarlas y acoplarlas a las estructuras ya existentes o conocimientos previos; no obstante, son la motivación, los intereses, y los componentes psicológicos y cognitivos los que determinarán el modo y la calidad como se da dicho aprendizaje.

COGNOSCITIVISMO

Dentro de la nube de teorías relacionadas con el aprendizaje, la cognitiva constituye una pieza clave al momento de tratar de entender y explicar los complejos procesos que giran en torno al mismo. Más que una ciencia, el cognitivismo es una corriente del pensamiento científico que nutre diversas áreas del saber humano como las neurociencias, la psicología, la pedagogía, la cibernética, y todas aquellas teorías relacionadas con el conocimiento y el procesamiento de la información.

En este orden de ideas, se puede citar lo reseñado por García (2007), para quien las ciencias cognitivas se refieren a todas aquellas áreas del conocimiento que tienen como propósito el estudio de la cognición, los sistemas cognitivos y la inteligencia. Razón por la cual, disciplinas como la psicología, la inteligencia artificial, la psicolingüística, la etiología,



la antropología y las neurociencias pertenecen a este grupo, ya que todas ellas de modo directo o indirecto se orientan hacia los propósitos antes señalados.

Para Mahoney (1988), igualmente, la revolución cognitiva no solo ha impulsado el desarrollo de todo lo relativo a la cognición en las diferentes especializaciones, convirtiendo cada vez más a la psicología en psicología cognitiva, sino también, que esta psicología cognitiva se ha hecho más motórica, pues destaca el papel activo e instrumental que tiene el individuo en todos los procesos tanto mentales como cognitivos.

TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

Para Senn (1993, p.67), en su sentido más amplio, se entiende por sistema a un “conjunto de componentes de cualquier naturaleza, los cuales interactúan entre sí para lograr un objetivo común”. Por ejemplo, el sistema nervioso dispone de la médula espinal, nervios, elementos sensoriales y el cerebro, los cuales actúan en conjunto con objetivos comunes como son el mantener vivo al individuo y en constante interrelación con el entorno. La razón de ser de un sistema está en su finalidad u objetivo y para lograr dicho fin, se establecen relaciones entre cada una de sus partes, como unidades y como un todo con el entorno que le rodea.

Según Von Bertalanffy (1989, p.56), se puede definir un sistema como un complejo de elementos interactuantes, entendiendo como interactuantes a la relaciones que se dan entre los diferentes elementos p , donde además debe cumplirse que si llamamos r a una de las relaciones de uno de estos elementos, y r' a otra relación del mismo elemento se debe cumplir que r sea diferente de r' , en caso contrario no existe tal interacción, y por ello, no tendríamos un sistema.

Una definición propia de la teoría general de sistemas es la sinergia, que se refiere a una propiedad o principio que se presenta cuando la suma de las partes de un sistema es diferente del todo, en otras palabras, no puede explicarse el todo como la suma de las partes y tampoco puede reducirse a una de ellas (Johansen, 2009). Esta definición es de suma importancia cuando estudiamos el aprendizaje y la cognición, ya que la diversidad de elementos involucrados, así como la complejidad de los procesos que tienen lugar en estos elementos, no permiten explicar el aprendizaje de modo lineal, ni tampoco basta considerar uno de estos componentes para caracterizar dicho proceso. La razón de ello es que entre los diferentes subprocesos del aprendizaje se da una relación no lineal y compleja.

La recursividad es un concepto importante a considerar dentro de la teoría general de sistemas y se aplica dentro de funciones, características o conductas propias de cada una, que guardan a su vez semejanza con las de los sistemas mayores. La recursividad se presenta entre éstos o sus componentes, destacándose una jerarquía de complejidad, la cual puede ser en forma ascendente o descendente (Johansen, 2009).

MARCO METODOLÓGICO

El problema planteado surgió de una regularidad empírica constituida por el alto número de alumnos aplazados en la cátedra Física I en la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia (LUZ), y dado que fue a través de la revisión y reflexión sobre los elementos teóricos y prácticos involucrados que surge la necesidad de dar una explicación desde el educando y las estrategias de aprendizaje, se tiene que la postura epistemológica de la misma es el enfoque racionalista deductivo. El tipo de estudio fue explicativo-evaluativo, pues trata de dar una explicación holista e integradora de las causas del bajo rendimiento estudiantil. Se utilizó un diseño de campo, no experimental transeccional.

La población estuvo conformada por un grupo de 640 estudiantes de la asignatura Física I que cursaron dicha cátedra durante el primer periodo del año lectivo dos mil trece en las diferentes Escuelas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia (LUZ) (Mecánica, Industrial, Eléctrica, Geodésica, Química, Petróleo y Civil). Estas unidades de análisis al momento del estudio se encontraban repartidas en dieciséis secciones (16), con un promedio de cuarenta (40) educandos por sección.

Aun cuando el proceso de inscripción tiene características de aleatoriedad, e igual probabilidad para la inscripción de los educandos en las diferentes secciones, el escaso control que el investigador tuvo sobre dicho proceso ameritó la utilización del muestreo por conglomerados, para lo cual se tomaron dos de esos conglomerados o secciones como muestra, las mismas fueron asignadas por la institución universitaria al investigador, teniendo en cuenta solo su disponibilidad horaria.

Las secciones asignadas fueron las designadas con los números 06 y 07 con un total de cuarenta estudiantes cada una. El tamaño final de la muestra fue de setenta y siete (77) individuos, puesto que tres estudiantes no interesados en participar fueron descartados. Se realizó un estudio estadístico de la muestra para verificar el cumplimiento de los requerimientos de equivalencia entre los conglomerados, heterogeneidad entre los elementos de cada conglomerado y de la normalidad requerida para la aplicación de la estadística inferencial paramétrica.

Como técnica de recolección de datos se utilizó la encuesta y como instrumento el cuestionario, el cual estuvo conformado por veintiocho (28) ítems de opciones múltiples tipo Likert. Respecto a la validación del cuestionario utilizado para Medir las Estrategias de Aprendizaje Significativo (CMEAS), esta se realizó de las tres formas recomendadas; de contenido, de criterio y constructo. La confiabilidad se determinó mediante el coeficiente Alfa Cronbach, obteniéndose un valor de 0.818, característico de instrumentos de este tipo aplicados a procesos educativos.

El cuestionario CMEAS responde por un lado al enfoque psicométrico, al tratar de medir en los educandos la capacidad de aprender significativamente mediante la utilización de factores latentes implícitos en la utilización de las estrategias de aprendizaje (capacidad lectora, concentración, socialización, síntesis, memoria); y por otro lado, responde al enfoque psicológico experimental al determinar de modo indirecto y no

controlado, los procesos psicológicos que participan en la conducta inteligente (autorregulación, autoevaluación, metacognición y consciencia del aprendizaje).

Esta postura ecléctica se basa en dos hechos: en primer lugar se considera que cualquier prueba de esta naturaleza aplicada a individuos adultos involucra la parte emocional y motivacional; y por otro lado, el aprendizaje es un proceso complejo y sistémico que solo puede ser visto como un todo integrado, en el que participan de modo sinérgico los diferentes procesos cognitivos. En razón de lo cual es posible evaluar aspectos psicológicos, indistintamente; por métodos psicométricos como también experimentales. Solo es necesario establecer las relaciones sinérgicas entre unos y otros procesos de interés para inferir los procesos subyacentes.

Las variables objeto de estudio estuvieron constituidas por

a.- Estrategias de Aprendizaje: se calculó como el promedio de los siete indicadores establecidos y medidos con el cuestionario CMEAS.

b.- Promedio Real Macur (Materias Cursadas): representa el promedio real acumulado por el educando durante toda su carrera, considerando las notas de las materias aplazadas y no aplazadas

c.- Índice de Rendimiento: se calculó como el cociente entre el número de materias aprobadas y materias vistas, tomadas del documento Macur.

El procedimiento de la investigación se llevó a cabo de la siguiente forma:

1.- En primer lugar se realizó un diagnóstico y una revisión exhaustiva de las teorías relacionadas con el aprendizaje y los referentes teóricos.

2.- Se diseñó y aplicó el cuestionario para Medir las Estrategias de Aprendizaje Significativo CMEAS a la muestra establecida, con el propósito de medir el nivel de utilización que los estudiantes de la asignatura Física I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia hacen de las estrategias de aprendizaje típicas recomendadas para lograr aprendizajes significativos.

3.- Luego de recopilar los documentos Macur de cada uno de los estudiantes bajo estudio, se procedió a calcular las variables promedio real Macur e índice de rendimiento académico.

4.- Mediante la utilización de las estadísticas descriptiva e inferencial paramétrica, y apoyados en el software estadístico SPSS, se calcularon los estadísticos descriptivos de cada una de las variables bajo estudio, como también de los indicadores de la variable estrategias de aprendizaje.

5.- Con una muestra depurada conformada por cincuenta y uno (51) de los setenta y siete (77) educandos originales para los cuales se dispuso del documento Macur, se procedió a evaluar la variable dependiente estrategias de aprendizaje y su relación con la variable independiente índice académico de los educandos, a través de los criterios

promedio real Macur e índice de rendimiento. Para ello, se utilizaron las técnicas tabla de contingencia y la prueba Chi-cuadrado con el apoyo del software estadístico SPSS.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Con el propósito de lograr una interpretación objetiva de los resultados se elaboraron tres baremos, uno por cada variable objeto de estudio, las escalas utilizadas en cada baremo respondieron a una división del rango respectivo en sub-intervalos, a los cuales se les asignó una valoración cuantitativa acorde a la dimensión de cada variable. Ahora bien, dada la importancia que tiene para el análisis futuro la variable estrategias de aprendizaje se muestra en la Tabla 1 el baremo correspondiente.

Tabla 1. Baremo para la interpretación de medias Estrategias de Aprendizaje y sus indicadores

Categoría	Intervalo de la media	Interpretación
5	3,51 - 4,00	Muy Buena Utilización
4	3,01 - 3,50	Buena Utilización
3	2,51 - 3,00	Baja Utilización
2	2,01 - 2,50	Muy Baja Utilización
1	1,00 - 2,00	Escasa Utilización

Fuente: elaboración propia.

A continuación se presenta el análisis de los resultados en la secuencia como se desarrolló la investigación:

INDICADORES DE LA VARIABLE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Es conveniente resaltar que el cuestionario CMEAS no solo sirvió para medir de modo explícito el grado de utilización de las estrategias de aprendizaje, materializado en los siete indicadores establecidos. Sino que más allá de los resultados obtenidos, también determina de modo implícito cómo los educandos bajo estudio utilizan dichas estrategias. Esto se refiere al uso óptimo o no de las mismas, lo cual es muy importante resaltar durante el análisis de los resultados, ya que el impacto de las estrategias de aprendizaje sobre la consolidación de aprendizajes significativos dependerá de diversos factores, dentro de los cuales destacan principalmente; el grado de utilización, así como también la secuencia en la cual se utilizan durante los procesos de estudio autónomo y socializado.

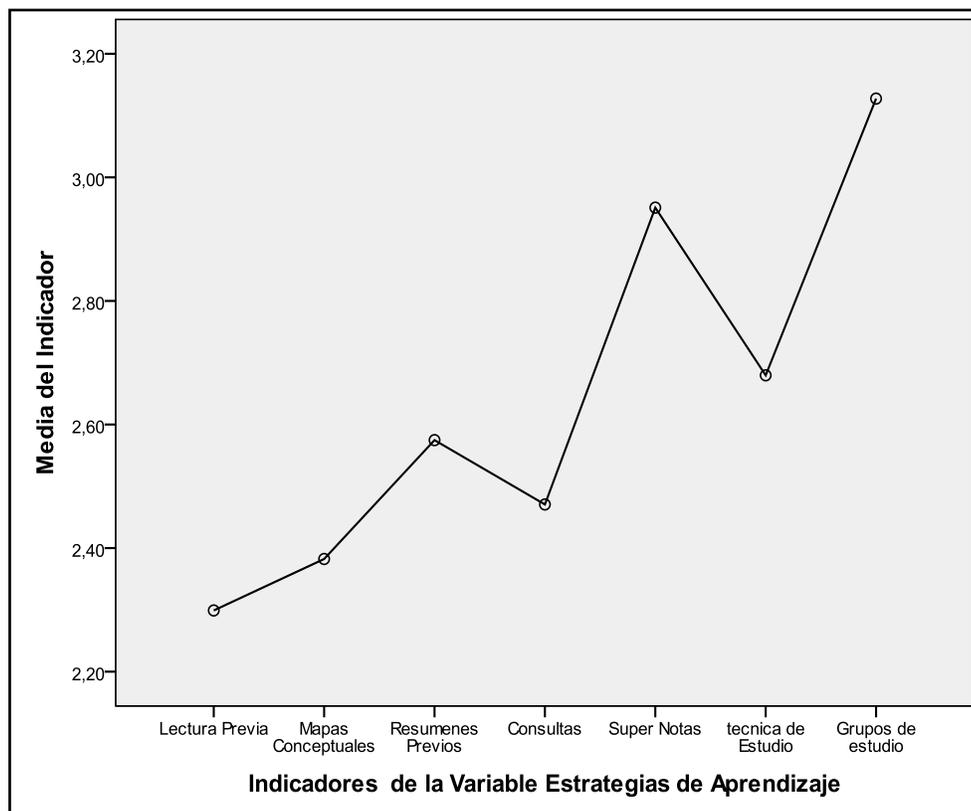
Por ello, se determinaron los estadísticos (descriptivos esenciales): media, desviación estándar, varianza, valores mínimos, máximos, para cada uno de los siete indicadores considerando el total de la muestra, es decir los setenta y siete (77) resultados obtenidos de aplicar el cuestionario CMEAS a las unidades experimentales que conformaron la muestra. En el Gráfico 1, se presentan las medias de cada uno de los indicadores, de modo que resulte sencillo comparar la utilización de cada una de ellas con las seis restantes.

Como se desprende del Gráfico 1, la utilización de las estrategias de aprendizaje por parte de los educandos muestreados es muy deficiente, además se utilizan de modo

irregular y no sinérgico. Solo el indicador Grupos de Estudio obtuvo una media considerada como de buena utilización según el baremo establecido para la variable estrategias de aprendizaje. Resalta además, cómo los indicadores lectura previa, mapas conceptuales y consultas, que son los tres más importantes por el impacto que tienen sobre los otros indicadores y el modo cómo se relacionan con el aprendizaje autónomo predominante a nivel andragógico, presentan valores por debajo de 2.5 calificándose como de muy baja utilización.

Los resultados obtenidos para los indicadores de la variable Estrategias de Aprendizaje resumidos en el Gráfico 1 muestran claramente la preferencia de los educandos encuestados por las estrategias que no son del tipo cognitivo, es decir, prefieren utilizar aquellas estrategias que involucran la implementación de acciones o manifestaciones de conducta que no requieren de profundidad cognitiva o de grandes esfuerzos en procesos mentales complejos, como: la autorregulación, autoevaluación y la metacognición. Esto responde a preferencias de carácter emocional y motivacional. Dentro de este grupo de estrategias tenemos: la toma de apuntes en clase, el uso de palabras claves, el subrayado, la programación del tiempo, la preparación del lugar de estudio, la selección de compañeros de estudio, y el estudio en grupo, entre otras.

Gráfico 1. Comportamiento de los indicadores de la variable Estrategias de Aprendizaje



Fuente: elaboración propia.



El aporte real que las estrategias antes señaladas hacen al proceso de aprendizaje resulta mínimo o reducido sin una preparación previa del contexto cognitivo y psicológico, tan necesaria para consolidar aprendizajes significativos. De hecho, solo algunas de estas actividades se relacionan directamente con el mismo y específicamente con el aprendizaje basado en la recepción, ya que los educandos que muestran este tipo de comportamiento, se convierten en receptores de información, quienes esperan que de este modo ocurra el tan deseado aprendizaje.

La razón de la afirmación anterior se basa en el axioma que establece: el proceso no ocurre, o al menos no se da de modo significativo, si el educando no muestra una actitud de aprendizaje significativo, y el material estudiado o presentado no es potencialmente significativo, según lo afirma Ausubel (2002). Más aún, el autor señala que la estructura cognitiva del aprendiz debe contener ideas concretas que le sirvan para relacionar el nuevo conocimiento. Es decir, no se trata solo de algo funcional en cuanto al modo como se realice, también depende de cuán preparado esté el educando en actitud y aptitud para consolidar verdaderos aprendizajes significativos.

Por ello, la preparación previa tanto en lo psicológico como en lo cognitivo resulta esencial al enfrentar cualquier proceso de aprendizaje, especialmente los basados en estrategias de socialización, tales como las clases presenciales y los grupos de estudio. La preparación del educando en lo cognitivo se da precisamente mediante lecturas previas, consultas en los libros, internet o cualquier otro medio que permita obtener información respecto de la entidad de la cual se pretende adquirir nuevos conocimientos. Es decir, la idea es disponer de estructuras cognitivas que de algún modo hagan sinergia con la nueva información, creando así nuevos conocimientos que serán incorporados en el contexto cognoscitivo del individuo.

Por otro lado, la preparación psicológica es más compleja, ya que en ella están involucrados; (a) los componentes afectivos y motivacionales en los cuales participa todo el sistema nervioso, (b) el cuerpo como un todo sistémico, (c) el contexto; y, (d) la conformación ontogénica del individuo. Cabe mencionar en este punto lo señalado por Reeve (2010), quien afirma que mientras el cerebro realiza una tarea no solo se ocupa de los procesos cognitivos e intelectuales implicados, sino que también se ocupa en gran medida, en determinar si el individuo quiere hacerla y de cómo se siente mientras la realiza.

Lo anterior representa la razón del porqué para la enseñanza del adulto (de quien se espera tenga madurez cognitiva y pensamientos de mayor complejidad y nivel de abstracción que el niño), no basta con escuchar o repetir, también se deben canalizar las emociones y los elementos motivacionales hacia el propósito del aprendizaje.

En el individuo adulto existen un sin número de factores que podrían actuar como inhibidores del aprendizaje. La razón de ello es que al tener madurez biológica y cognitiva, desarrolla necesidades fisiológicas y psicológicas muy poderosas (por ejemplo: el deseo de aparearse, el auto concepto, la autonomía del pensamiento, la autodeterminación, entre otros), que de algún modo son determinantes en la motivación y que además condicionan las emociones.



Se observa claramente a la luz del comentario anterior, y lo señalado por Ausubel (2002), que la preparación es fundamental en el proceso de aprendizaje, especialmente en el adulto, dada la cantidad de factores involucrados y la complejidad de las decisiones implicadas. Más aún, es conveniente resaltar que los procesos psicológicos superiores como la autorregulación, la autoevaluación, la autoconciencia y la metacognición son característicos de la edad adulta y de algún modo se vinculan con la corteza pre límbica, la cual tiene como proceso fundamental el aprendizaje de contingencias entre respuestas y resultados que se asocian a las percepciones del control y de la motivación de dominio (Reeve, 2010).

Con el propósito de sustentar lo anteriormente expresado respecto a la complejidad del aprendizaje en adultos veamos lo dicho por Rains (2004), quien afirma que los sentimientos al parecer involucran más al cerebro que al pensamiento, y además ejercen una fuerte influencia sobre lo que piensa el sujeto; esto se debe a la mayor proyección que tiene la amígdala hacia la corteza cerebral, que la que ocurre de la corteza hacia la amígdala. Por otro lado, los sentimientos, al estar vinculados con las emociones y al sistema límbico, representan procesos veloces que reciben información de todos los sentidos para de este modo garantizar la sobrevivencia del individuo mediante reacciones rápidas.

Para Rains (2004), los animales de evolución más reciente exhiben un número de conexiones desde la corteza cerebral a la amígdala relativamente superior a los menos evolucionados. El autor señala que tal proceso parece de algún modo equilibrar la interacción entre pensamiento y sentimientos al tratar de equilibrar el número de conexiones entre la amígdala y la corteza.

En el caso particular del ser humano, eso le permite al individuo ser más racional teniendo de esta forma un mejor control de las emociones. Considerando la importancia de las emociones, la motivación y su efecto sobre el pensamiento, y sobre los procesos cognitivos, resalta aún más la importancia de la preparación previa al proceso de aprendizaje, ya sea de modo autónomo e independiente o a través de un proceso socializado.

Ahora bien, los resultados de la presente investigación muestran que los educandos encuestados prefieren utilizar las estrategias de aprendizaje de socialización sin una preparación previa tanto cognitiva como psicológica, lo cual conduce a un bajo rendimiento y también a una mala utilización del tiempo, pudiendo generar efectos negativos sobre la motivación, el autoestima, y crear ansiedad o bloqueos en el razonamiento; los cuales, como señala Ríos (2004), son procesos donde lo emocional afecta de modo negativo la capacidad de pensar, produciendo sentimientos de incapacidad y baja autoestima hasta el punto de no permitir al sujeto pensar con claridad, generando además sentimientos de rabia, impotencia y frustración.

Por otro lado, la necesidad de realizar actividades de preparación es un factor común en cualquier faena que haya de acometer el ser humano. Por ejemplo, si un atleta pretende iniciar su quehacer sin un calentamiento previo, es bien conocido el hecho que no tendrá un desempeño óptimo y probablemente sufra algún tipo de lesión, que podría



reducir su rendimiento a largo plazo. La preparación a la que se está haciendo referencia no es solo la psicológica, es decir el establecimiento de metas y objetivos, sino que también hace referencia a ejercitar los músculos, las articulaciones y los diferentes sistemas del cuerpo mediante movimientos relacionados con los que habrá de acometer el sujeto.

De igual modo, dentro del proceso de aprendizaje, sea éste autónomo o socializado, el aprendiz debe realizar una planeación para que este sea exitoso, y debe asegurarse en hacerlo de modo sistémico (Feldman, 2006). Ahora bien, esto prepararía al individuo psicológicamente al proporcionarle herramientas metodológicas concretas para medir el rendimiento, y con ello aplicar tanto la autorregulación como la autoevaluación del cumplimiento de las metas. Sin embargo, esto no es suficiente para el aprendizaje, pues al igual que ocurre con el atleta que necesita un calentamiento físico-corporal (músculos, articulaciones, ritmo cardíaco, entre otros), éste requiere de una preparación cognitiva.

Para iniciar un proceso de aprendizaje, el educando debe primero estimular y activar los procesos cognitivos, como: la memoria, el pensamiento, la atención, la percepción y la concentración, e incorporar previamente la información nueva relacionada con el tema de estudio, tenerla disponible de tal modo que pueda contextualizarla y así poder generar nuevo conocimiento. Todo ello acompañado de una sinergia entre los componentes psicológicos y cognitivos que influyan de modo positivo sobre la motivación y las emociones, lo cual es posible mediante un estado de alerta, de planeación, el establecimiento de prioridades, la evaluación de estrategias e, igualmente, el hecho de enfocarse sobre los beneficios que traerá la realización de esta actividad.

Con los resultados del Gráfico 1 se hace evidente que los educandos encuestados utilizan en menor grado las estrategias de preparación como: la lectura previa, la realización de mapas conceptuales, consultas a internet o a especialistas y profesores. Por lo que resultaría lógico esperar un bajo rendimiento académico, acompañado posiblemente con problemas de baja autoestima, falta de confianza en sí mismo y de otras dificultades para el aprendizaje producto de los años con una inapropiada utilización de (a) las funciones cognitivas, (b) las funciones psicológicas elevadas como la autoevaluación, la autorregulación, la consciencia del aprendizaje, y (c) la metacognición.

ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE LA VARIABLE ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

El valor obtenido para la media de la variable estrategias de aprendizaje fue de 2.645, ubicando la población bajo estudio dentro de la categoría de baja utilización de las estrategias de aprendizaje, resaltando también la reducida desviación típica calculada 0.391, que es un indicador de poca dispersión y una buena homogeneidad en los resultados obtenidos con el cuestionario CMEAS, lo cual sumado al carácter normal de la variable bajo estudio permitiría señalar que aproximadamente el 82% del total de los estudiantes encuestados estaría dentro de los grupos de educandos que hacen una muy baja y baja utilización de las estrategias de aprendizaje.

Por otro lado, se hace necesario prestar atención a las medias calculadas para cada indicador de la variable Estrategias de Aprendizaje (Gráfico 1), como también la ausencia de sinergia entre éstas, ya que si bien el valor de la media 2.645 resultó de baja utilización, de conformidad con el baremo establecido para la variable estrategias de aprendizaje, no es menos cierto que el mismo escasamente pasó el límite de 2.5 para una muy baja utilización de las estrategias; igualmente, se debe tener presente el efecto que los indicadores Grupo de Estudio y Súper Notas tiene sobre esta media.

Ahora bien, la utilización ineficiente o inapropiada que de las estrategias de aprendizaje hacen los educandos encuestados muestra que la población bajo estudio enfrenta el proceso de aprendizaje de manera desordenada y caótica, con mínima autoevaluación y autorregulación. Reflejando un deficiente control de la planificación y ejecución de las actividades, resaltando además la ausencia de la más importante de todas las actividades que se puedan realizar dentro de cualquier proceso deliberado consciente y autónomo: la preparación previa; la cual en el aprendizaje está asociada de modo implícito con las estrategias lectura previa, mapas conceptuales, resúmenes previos, y consultas.

El valor relativamente bueno alcanzado por las EA (Estrategias de Aprendizaje) Súper Notas y Grupos de Estudio refleja de algún modo la falta de autonomía en el aprendizaje, tan importante dentro de un sistema de enseñanza andragógico como lo es la educación universitaria. Estas dos estrategias están vinculadas al sistema presencial, donde se privilegia la socialización del conocimiento, rasgo este exportado desde la pedagogía, en la cual por razones de madurez cognitiva resulta más apropiado para los niños.

En contextos andragógicos, el proceso de socialización del conocimiento requiere como condición necesaria la preparación previa, ya que esta es la única manera de hacer un uso apropiado de esta poderosa herramienta de aprendizaje. Esta condición puede ser suavizada solo cuando el sujeto posee un amplio contexto cognoscitivo acompañado de una buena motivación y un uso óptimo de los procesos cognitivos. Por ello, los resultados obtenidos para la variable estrategias de aprendizaje permiten inferir que los estudiantes encuestados deben presentar problemas de rendimiento académico.

RELACIÓN ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO: PROMEDIO REAL MACUR

En la Tabla 2 se muestra la tabla de contingencia para las variable estrategias de estudio y promedio real Macur, que es un formato institucional emitido por la Coordinación de Control de Estudios de la Facultad de Ingeniería de LUZ, el cual presenta de modo detallado las materias inscritas, aprobadas y no aprobadas, notas en cada materia cursada, materias sin información y fechas en que las cursó. En ella puede verse cómo la mayor parte de los encuestados se ubica entre una muy baja y baja utilización de las estrategias de aprendizaje, y un promedio entre deficiente y regular para el promedio de notas.

Ahora bien, por el modo cómo se distribuyen los valores en la Tabla 2 resultó difícil decir si existe una relación de dependencia entre ambas, razón por la cual se aplicó la



prueba Chi-cuadrado de Pearson con el propósito de establecer con certeza si existe o no dicha relación; obteniéndose los valores de 12.031 (el cual es bajo) y la significancia de 0.212, valor que está muy por encima del límite de 0.05, por lo cual fue posible afirmar que los promedios obtenidos por los educandos son independientes de la utilización que estos hacen de las estrategias de aprendizaje.

La independencia que se obtuvo entre el uso de las estrategias de aprendizaje y el promedio real de notas acumulado por los educandos (Macur) durante su carrera es un resultado esperado luego de observar el Gráfico 1. Se aprecia también el escaso empleo que los educandos hacen de las estrategias cognitivas, tales como la lectura previa, los mapas conceptuales, los resúmenes previos y las consultas.

Esta gráfica, además de mostrar de manera cuantitativa cómo los estudiantes hacen uso de las estrategias de aprendizaje, permite ver que la baja utilización que hacen de las mismas resulta ineficiente y poco óptima, como consecuencia de la falta de secuencialidad y el cumplimiento de las relaciones de sinergia que entre dichas estrategias existen.

En razón de lo anterior, se consideró necesario revisar los resultados estadísticos obtenidos para el criterio Promedio Real Macur, cuyo promedio fue de 9.0884, con una desviación típica de 1.79, lo que indica que más del 68% de los educandos encuestados tienen promedios dentro del intervalo (variación de una desviación estándar alrededor de la media) de 7.3 y 10.88 puntos. Se puede afirmar que si diez representa la nota mínima para aprobar se está en presencia de un gran problema, ya que todo el grupo con apenas pocas excepciones se considerarían estudiantes deficientes.

Tabla 2. Tabla de contingencia. Promedio Real Macur (agrupado) y Estrategias de Aprendizaje (agrupado)

		Estrategias de Aprendizaje (agrupado)				Total
		Escasa utilización	Muy Baja Utilización	Baja Utilización	Buena utilización	
Promedio Real Macur (agrupado)	Muy Deficiente	0	1	1	0	2
	Deficiente	2	8	14	6	30
	Regular	1	5	10	1	17
	Bueno	0	0	0	2	2
Total		3	14	25	9	51

Fuente: elaboración propia.

De las consideraciones anteriores se desprende por qué no existe una relación entre la utilización de las estrategias de aprendizaje (EA) y el promedio de notas real Macur. Además, parece lógico afirmar que la escasa y mala utilización que los educandos encuestados hacen de las estrategias de aprendizaje constituye uno de los principales factores que afectan su aprendizaje, y en consecuencia su rendimiento académico.



RELACIÓN ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO: ÍNDICE DE RENDIMIENTO

Procediendo de modo similar al realizado con el criterio Promedio Real de Notas se construyó la Tabla de Contingencia (Tabla 3), en la cual se ve detalladamente la manera cómo se relacionan las mediciones de los elementos bajo estudio. En la misma no se aprecian patrones en la forma de distribución de los valores, lo cual hace pensar que al igual que en el caso anterior, el Índice de Rendimiento también resultó independiente del modo cómo los educandos utilizan las estrategias de aprendizaje.

Con el propósito de corroborar los resultados obtenidos con la tabla de contingencia, se procedió analíticamente utilizando la prueba Chi-cuadrado de Pearson, para verificar la independencia de las variables bajo estudio.

Se obtuvo como resultado un valor bajo para esta prueba de 4.335 y una significancia de 0.888, valor mucho mayor que 0.05, por lo cual no se puede rechazar la hipótesis nula que asume la independencia entre las entidades evaluadas. Lo que permite afirmar que el Índice de Rendimiento es independiente de la utilización que los educandos hacen de las Estrategias de Aprendizaje.

Tabla 3. Tabla de contingencia. Índice de Rendimiento (agrupado) y Estrategias de Aprendizaje (agrupado)

		Estrategias Aprendizaje (agrupado)				Total
		Muy Baja utilización	Baja Utilización	Aceptable Utilización	Buena utilización	
Índice de rendimiento (agrupado)	Muy Deficiente	0	2	1	0	3
	Deficiente	1	6	10	4	21
	Aceptable	1	5	8	3	17
	Bueno	1	1	6	2	10
Total		3	14	25	9	51

Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos al relacionar la variable estrategias de aprendizaje con el promedio real Macur y el índice de rendimiento fue muy similar; lo cual era de esperarse, ya que entre las dos últimas existe por un lado una fuerte relación en la forma como fueron calculadas y por el otro ambos criterios presentan un desempeño muy bajo. Por ejemplo, la media aritmética obtenida para el índice de rendimiento fue de 0.55, lo cual según el baremo de esta variable cae dentro de la categoría aceptable. Su dispersión fue de 0.143 lo que hace que se traduce como baja y la variable presente un comportamiento bastante regular. Estos resultados se consideran negativos para el hecho educativo, pues indican que los educandos en promedio cursan cada materia en dos oportunidades.



RELACIÓN ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y EL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Entender el aprendizaje humano como un proceso de origen biológico que responde a la necesidad de garantizar la existencia y adaptación del individuo a las condiciones cambiantes y estocásticas del medio ambiente constituye uno de los presupuestos principales sobre los que se sustenta el análisis de los resultados de la presente investigación. Igualmente lo es concebir el aprendizaje fuera de esa necesidad biológica como un proceso psicológico condicionado por el grado de desarrollo cognitivo del individuo, su motivación, las emociones, las condiciones del entorno y sus necesidades psicológicas, sean estas propias o creadas por el entorno.

Al mismo tiempo, comprender que tanto el aprendizaje como el desarrollo de estrategias de aprendizaje pueden interpretarse como un proceso de naturaleza compleja y sistémica que ha permitido al ser humano trascender a sus limitaciones autopoiéticas, mediante el desarrollo de procesos psicológicos elevados; y, además, que la utilización de estrategias ha optimizado e impulsado el desarrollo de sus procesos cognitivos, como también aquellos procesos que le dan origen a dichas estrategias. Todas las anteriores constituyen las premisas esenciales sustento de las discusiones y análisis de la presente investigación.

Pues bien, los resultados obtenidos muestran que para la población bajo estudio no existe una relación de dependencia entre la variable estrategias de aprendizaje y los criterios promedio real Macur e índice de rendimiento. Resultado este esperado, ya que una de nuestras premisas en el estudio es que las estrategias de aprendizaje juegan un rol determinante en el aprendizaje trascendental o no biológico, y su mala utilización no solo trae consigo pérdida de tiempo sino también problemas en los componentes psicológicos y cognitivos.

Lo anterior se sustenta en la teoría conductista, ya que la inapropiada utilización de las estrategias de aprendizaje, en conjunción con el bajo rendimiento mostrado por los encuestados, se convierte en un reforzador de sus malas prácticas de estudio, al incrementar la inseguridad, bajar el autoestima y el auto concepto, así como crear relaciones de dependencia con el proceso de aprendizaje socializado. Igualmente, contribuyen a reducir la utilización de algunos procesos cognitivos como la memoria y el pensamiento al mínimo, incluso afectando de modo negativo los procesos psicológicos elevados como la autorregulación, autocontrol, conciencia del aprendizaje y metacognición.

Estos resultados se podrán comprender mejor si se recuerda que en el hecho educativo universitario lo importante es el desarrollo de competencias para el trabajo (no la formación tanto psicológica como cognitiva del educando), con fortalezas en el área del conocimiento en la cual se espera haya de desempeñarse el futuro profesional. A lo anterior puede sumarse que algunos de los profesores activos mantienen viejos esquemas de enseñanza.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos para la variable estrategias de aprendizaje se desprende:

Las medias de los indicadores de la variable estrategias de aprendizaje mostraron un comportamiento heterogéneo, con una inclinación al uso de estrategias de socialización como grupos de estudio y a aquellas que no implican una utilización integral de los procesos cognitivos.

La escasa utilización que los educandos encuestados hacen de las estrategias de aprendizaje que promueven un desarrollo y uso integral de los procesos cognitivos permite afirmar que sus procesos de aprendizaje resultan poco eficientes, además que los mismos se orientan más hacia la adquisición de información que a la consolidación de un verdadero aprendizaje significativo.

La deficiente utilización que los educandos hacen de aquellas estrategias propias de un aprendizaje autónomo y característico de individuos auto-determinados con un alto grado de autoevaluación y autorregulación, permite confirmar que sus procesos de aprendizaje dependen principalmente de las estrategias de socialización y de un mediador para lograr su fin.

La escasa relación encontrada entre los criterios promedio real Macur y rendimiento académico, con la utilización de las estrategias de aprendizaje era de esperarse, dado los bajos niveles de rendimiento y promedios de notas de los estudiantes, y es probablemente el resultado de la poca e ineficiente utilización que los educandos hacen de las estrategias de aprendizaje.

Los estudiantes muestran un apego al sistema educativo tradicional centrado en el docente y la pedagogía, reduciendo con ello al mínimo la realización de actividades propias de un entorno andragógico, donde la metacognición, la autoevaluación y la autodeterminación dirigen los procesos cognitivos durante el aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragón, J. (2005). *La psicología del aprendizaje*. Venezuela. San Pablo.
- Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento*. España. Editorial Paidós.
- Feldman, R. (2006). *Aprendizaje con poder*. México. McGraw-Hill Interamericana.
- García, E. (2007). *Teoría de la mente y ciencias cognoscitivas*. En Feito, L. *Nuevas perspectivas científicas y filosóficas sobre el ser humano*. España. Editorial Universidad Pontificia de Comillas.
- Johansen, O. (2009). *Introducción a la Teoría General de Sistemas*. México. Editorial Limusa.



- Mahoney, M. (1988). Psicoterapia y procesos de cambio humano. En Mahoney, M. y Freeman, A. (compiladores). *Cognición y Psicoterapia*. España. Editorial Paidós.
- Martínez, J. (2004). *La medida de estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios*. Tesis Doctoral. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad Complutense de Madrid. España.
- Maturana, H. y Varela, F. (2003). *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*. Argentina. Lumen Editorial Universitaria.
- Mayer, R. (2010). *Aprendizaje e instrucción*. España. Alianza Editorial, S.A.
- Ormrod, J. (2005). *Aprendizaje humano*. España. Pearson Educación, S.A.
- Páez G.; Pires, M. y Rosales, C. (2007). *Hacia la consolidación de conocimientos básicos en Ingeniería: propuesta de formación a distancia*. *Laurus Revista de Educación*. Volumen 13, Número 25. (Pp. 204-220).
- Rains, G. (2004). *Principios de neurociología humana*. México. McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Reeve, J. (2010). *Motivación y emoción*. México. McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Ríos, P. (2004). *La aventura de aprender*. Venezuela. Cognitus, C.A.
- Ruiz, G. (2008). *Reflexiones y definiciones desde la teoría biológica del conocimiento: aprendizaje y competencia en la universidad actual*. *Estudios Pedagógicos*. Volumen XXXIV, Número 1. (Pp. 199-214).
- Senn, J. (1993). *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*. México. McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Von Bertalanffy, L. (1989). *Teoría General de los Sistemas: fundamentos, desarrollos, aplicaciones*. México. Fondo de Cultura Económica.