

LA FORMACION INICIAL DEL INGENIERO Y LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

AUTORES: Domingo Curbeira Hernández¹

María de Lourdes Bravo Estévez²

Yohanna de la Caridad Morales Díaz³

DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: dcurubeira@ucf.edu.cu

Fecha de recepción: 06-10-2018

Fecha de aceptación: 12-03-2019

RESUMEN

El diseño e implementación de estrategias de aprendizaje instruccionales en el ámbito educativo universitario ha constituido uno de los resultados de las investigaciones pedagógicas que ha tratado de resolver la contradicción esencial que se manifiesta entre el estado actual y el estado deseado al cual se aspira alcanzar. En este trabajo se realizó una sistematización del concepto de estrategia de aprendizaje, se mencionaron los diferentes tipos de estrategias de aprendizaje que se recogen en la literatura especializada, así como algunos criterios que tienen que ver con la enseñanza de las mismas desde el punto de vista instruccional. Se realizó un estudio observacional de los resultados de los exámenes finales de dos asignaturas de la Disciplina Matemática Superior de 125 estudiantes de tres carreras de ingeniería, analizándose cuantitativa y cualitativamente los resultados globales de estos, aplicándose para ello el método estructural-funcional, el análisis de documentos y las técnicas y procedimientos de la Estadística Matemática. Se realizó un proyecto de investigación dirigido a la sistematización de los contenidos de la Disciplina Matemática Superior para carreras de ingeniería. Se sometieron a validación por criterio de expertos las acciones y las operaciones de las estrategias de aprendizajes elaboradas. Se observó que si se elaboran estrategias de aprendizajes instruccionales con la participación de los estudiantes los resultados cuantitativos y cualitativos en los exámenes mejoran significativamente.

¹ Profesor de Matemáticas y Estadísticas, Universidad Metropolitana del Ecuador UMET. Licenciado en Educación, Especialidad Matemática, Profesor Titular, Doctor en Ciencias Pedagógicas. UMET. Ecuador. Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4003-7265>

² Líder de proyecto de investigación. Licenciada en Educación, Especialidad Matemática. Profesora Titular. Doctora en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos, Cuba. lbravo@ucf.edu.cu.

³ Directora de Formación de la Universidad de la Universidad de Cienfuegos, Licenciada en Educación, Especialidad Matemática y Computación. Profesora Titular. Doctora en Ciencias Pedagógicas. Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos, Cuba. ymorales@ucf.edu.cu.

PALABRAS CLAVE: formación; inicial; ingeniero; estrategias de aprendizaje.

THE INITIAL FORMATION ENGINEER AND STRATEGY OF APPRENTICESHIP

ABSTRACT

The design and implementation of learning strategies in the university educational field has been one of the results of pedagogical research that has tried to resolve the essential contradiction that manifests itself between the current state and the desired state to which it aspires to achieve. In this work a systematization of the concept of learning strategy was carried out, the different types of learning strategies that are collected in the specialized literature were mentioned, as well as some criteria that have to do with the teaching of the same from the point of instructional view. An observational study was made of the results of the final exams of two subjects of the Superior Mathematical Discipline of 125 students of three engineering careers, quantitatively and qualitatively analyzing the overall results of these, applying the structural-functional method, the analysis of documents and the techniques and procedures of Mathematical Statistics. A research project was carried out aimed at systematizing the contents of the Higher Mathematics Discipline for engineering careers. The actions and operations of the learning strategies developed were submitted to validation by experts. It was observed that if instructional learning strategies are elaborated with the participation of the students, the quantitative and qualitative results in the exams improve significantly.

KEYWORDS: formation; initial; engineer; strategies of apprenticeship.

INTRODUCCIÓN

En los últimos tiempos es común el desarrollo de estrategias en el plano educativo. Estas tienen su origen en el campo empresarial y en la esfera de la dirección científica y más tarde han sido centro de atención en las diversas investigaciones educativas en los diferentes niveles educativos.

Un análisis etimológico permite ubicar el término estrategia en el vocablo griego *Stratégos* (general) y que, aunque en su surgimiento sirvió para designar el arte de dirigir las operaciones militares, luego, por extensión, se ha utilizado para nombrar la habilidad, destreza o pericia para dirigir un asunto. Independiente de las diferentes acepciones que posee, en todas ellas

está presente la referencia a que la estrategia solo puede ser establecida una vez que se hayan determinado los objetivos a alcanzar.

Existe diversidad en cuanto a la clasificación de estrategias, dentro de las que se encuentran las estrategias de aprendizaje. En opinión de Salazar y Retamozo (2004) los estudiantes actuarán de forma estratégica cuando son capaces de ajustar su comportamiento a las exigencias de una actividad o tarea encomendada por el profesor y a las circunstancias en que se produce. Por tanto, para que la actuación de un estudiante sea considerada como estratégica es necesario que:

Realice una reflexión consciente sobre el propósito u objetivo de la tarea.

Planifique qué va a hacer y cómo lo llevará a cabo: es obvio, que el estudiante ha de disponer de un repertorio de recursos entre los que escoger.

Realice la tarea o actividad encomendada.

Evalúe su actuación.

Acumule conocimiento acerca de en qué situaciones puede volver a utilizar esa estrategia, de qué forma debe utilizarse y cuál es la bondad de ese procedimiento (lo que se llamaría conocimiento condicional).

El proceso de enseñanza aprendizaje puede ser mejorado si se cuenta con una adecuada proyección del mismo desde la determinación de las problemáticas que lo afectan, tanto internas como externas; los recursos para enfrentar estos problemas y la disposición para el cambio de sus actores principales: profesores y estudiantes. Lo apuntado permite señalar que las estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje constituyen procesos de toma de decisiones que comienza cuando existe una necesidad (planificación), continúa cuando se aplica el plan elaborado, se regula a partir de los imprevistos que aparecen y finaliza cuando se ha cumplido el objetivo o cuando se determina la imposibilidad de resolverlo en los términos esperados con la consiguiente valoración de lo realizado (evaluación).

Los didactas son convergentes al considerar la posibilidad de emplear estrategias para realizar el estudio de las dificultades y del desarrollo de las potencialidades de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje en general.

Curbeira (2013) las considera como la secuencia de actividades planificadas de forma lógica, pero con alternativas, que ejecutarán profesores y estudiantes de forma ordenada, bajo la dirección del profesor en un espacio y momento dado.

En opinión de Rodríguez del Castillo y Rodríguez Palacio (2004) esto no es un proceso simple, por el contrario, resulta complejo en una doble dimensión; por una parte es necesaria la selección y activación de conocimientos de

distinta naturaleza y, por la otra, su recursividad conlleva a la permanente autorregulación en función de inferencias, predicciones, anticipaciones, cambios, reformulaciones y todo ello, en estrecha correspondencia con la búsqueda del logro de los objetivos trazados de la forma más eficiente. Tanto Rodríguez del Castillo y Rodríguez Palacio (2004) como Izquierdo y Corona (2012), refieren que existen diferentes tipos de estrategia en el contexto educativo; las estrategias pedagógicas, didácticas, educativas, metodológicas, de aprendizaje y escolares. Los autores de este trabajo centran su atención solo en las estrategias de aprendizaje por lo que formulan la siguiente cuestión: ¿Cómo definen los autores el concepto de estrategia de aprendizaje?

Las estrategias de aprendizaje son procedimientos que lleva a cabo el estudiante para planear, regular y evaluar su acción mental frente a una tarea de estudio (López, Hederich & Camargo, 2011). Para Barriga y Hernández (2010), constituyen un procedimiento o conjunto de pasos que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas, donde:

La responsabilidad recae sobre el estudiante.

Los estudiantes pasan por procesos tales como reconocer el nuevo conocimiento, revisar sus conceptos previos sobre el mismo, organizar y reestructurar ese conocimiento previo, ensamblarlo con el nuevo y asimilarlo e interpretar todo lo que ha ocurrido con su saber sobre el tema.

Para Ortiz, Salmerón y Rodríguez (2007), las estrategias de aprendizaje son conceptualizadas como procesos de toma de decisiones (conscientes e intencionales) en los cuales el estudiante elige y recupera, de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplimentar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción, están conformadas por aquellos conocimientos y procedimientos que los estudiantes van dominando a lo largo de su actividad e historia escolar y que les permite enfrentar su aprendizaje de manera eficaz. Estos autores refieren que los elementos que la caracterizan son:

Aptitudes o competencias mentales, que mediante el ejercicio y la acción mediada se aprenden y se pueden enseñar.

Implican orientación hacia una meta u objetivo identificable.

Integran habilidades, técnicas o destrezas, a las que coordinan. Por eso se las considera una habilidad de habilidades, una habilidad de orden superior.

Suponen el uso selectivo de recursos y capacidades de que se dispone. Tanto es así que sin tal variedad de recursos no es posible la actuación estratégica.

Son dinámicas, flexibles y modificables en función de los objetivos propuestos, así como las situaciones contextuales en las que se desenvuelven.

Pueden enseñarse y resulta esencial el papel del profesor en este proceso.

A partir de las reflexiones realizadas, los autores de este trabajo han observado que la mayoría de los investigadores coinciden en que las estrategias de aprendizaje:

Son procedimientos.

Pueden incluir varias técnicas, operaciones o actividades específicas.

Persiguen un propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos y/o aquellos otros aspectos vinculados con ellos.

Son más que los hábitos de estudio porque se realizan flexiblemente.

Pueden ser abiertas (públicas) o reservadas (privadas).

Son instrumentos socioculturales aprendidos en contextos de interacción con alguien que sabe más.

Ortiz, Salmerón y Rodríguez (2007) señalan que, aunque en principio su puesta en marcha sea controlada, no está en contradicción con el hecho que, al hacernos expertos en su uso, las estrategias de aprendizaje se automatizan, permitiéndonos mejorar nuestra capacidad estratégica al ser capaces de movilizar habilidades y recursos cognitivos con facilidad y destreza. Concluyen estos autores destacando que:

Implican un uso selectivo de los propios recursos y capacidades disponibles. Para que un estudiante pueda poner en marcha una estrategia debe disponer de recursos alternativos, entre los que decide utilizar, en función de las demandas de la tarea, aquellos que él cree más adecuados.

Las estrategias están constituidas de otros elementos más simples, que son las técnicas o tácticas de aprendizaje y las destrezas o habilidades. De hecho, el uso eficaz de una estrategia depende en buena medida de las técnicas que la componen. En todo caso, el dominio de las estrategias de aprendizaje requiere, además de destreza en el dominio de ciertas técnicas, una reflexión profunda sobre el modo de utilizarlas o, en otras palabras, un uso reflexivo (y no solo mecánico o automático) de las mismas.

Clasificación de las estrategias de aprendizaje

Se asume en este trabajo la clasificación de Cortés, García y García Castro (2006) plantean que pueden distinguirse tres tipos de estrategias de aprendizaje: estrategias cognitivas, estrategias metacognitivas y estrategias de apoyo, que corresponde a los factores afectivo-motivacionales que influyen en el aprendizaje.

Estrategias cognitivas hacen referencia al conjunto de estrategias que se utilizan para aprender, codificar, comprender y recordar la información orientadas a la búsqueda de unas determinadas metas de aprendizaje. Se refieren a procesos y conductas que se utilizan para mejorar la capacidad de aprendizaje y de memorización.

Estrategias metacognitivas son un conjunto de estrategias que permiten el conocimiento de los procesos mentales, así como el control y regulación de los mismos que realiza el estudiante con el objetivo de lograr determinadas metas de aprendizaje.

Este tipo de estrategia requiere del conocimiento que tiene el sujeto de sí mismo relacionado con sus capacidades, limitaciones y motivaciones; de la conciencia de las características de la tarea (objetivo, tipo de problema a resolver, nivel de dificultad, entre otras) y de la forma cómo la va a abordar.

Según Valle y otros (2006) estas estrategias están conformadas por procedimientos de autorregulación que posibilitan el acceso consciente a las habilidades cognitivas empleadas para procesar la información. Un estudiante que emplea estrategias de control se puede denominar estudiante metacognitivo y estratégico, porque es capaz de regular su proceso de aprendizaje.

Las estrategias metacognitivas hacen referencia a los procesos mentales que cada persona pone a disposición para controlar sus procesos de aprendizaje y evaluarlos una vez completados.

Estrategias de apoyo incluyen diferentes tipos de recursos que ayudan al estudiante a que la resolución de la tarea se lleve a buen término. Su finalidad es sensibilizarlo con lo que va a aprender; están mediadas por la motivación, las actitudes y el afecto. Se pueden considerar como estrategias de apoyo las de actitud, de concentración, motivación y manejo del tiempo. Son ejemplos:

Repetir términos en voz alta, reglas nemotécnicas, copiar el material objeto de aprendizaje, tomar notas literales, el subrayado de las partes de un texto.

La importancia de usar estrategias de aprendizaje ha sido justificada ampliamente por la psicología cognitiva. Entendiendo tanto la importancia como la utilidad de usarlas, se ha encontrado que éstas no solo cumplen con su objetivo esencial de facilitar los procesos de aprendizaje, sino que

también son útiles para lograr enfoques de aprendizaje profundo (Acosta, 2014; López, 2016; Veléz, 2018), están relacionadas positivamente con el desempeño académico del aprendiz y se requieren para que el estudiante desarrolle la competencia de autonomía en el aprendizaje. Su enseñanza va vinculada a la metodología de enseñanza y se relaciona con las actividades que el profesor plantea en el aula, con los métodos empleados, con los recursos que utiliza y con la modalidad de discurso que usa para interactuar con sus estudiantes. En este sentido, se puede decir, que la esencia de la enseñanza de estrategias de aprendizaje consiste en: pensar en voz alta en clase y hacer explícitos los procesos que han llevado a aprender o resolver una tarea.

En contextos de formación en ingeniería se han desarrollado trabajos de investigación acerca de las estrategias de aprendizaje que utilizan los estudiantes y sus efectos. La motivación parece influir considerablemente para que el estudiante use estrategias cognitivas y metacognitivas. El aprendiz motivado intrínsecamente emplea estrategias más efectivas para procesar la información que estudia. Los estudiantes de ingeniería utilizan en mayor proporción estrategias de procesamiento profundo de la información (cognitivas), como organización y elaboración de ideas, que los estudiantes de ciencias sociales, jurídicas, enfermería y organización deportiva (Marugán, Martín, Catalina & Román, 2013; Cruz, Nieto & Montemayor, 2009). Marugán y su equipo proponen como hipótesis que esta diferencia significativa puede deberse a la naturaleza del conocimiento de cada tipo de programa académico. Ellos consideran que en ingeniería las necesidades de trabajo cognitivo, como la comprensión profunda, la deducción y el razonamiento, son constantes y que quizás esto produzca las diferencias significativas halladas en sus estudios. Cruz y su equipo indican que las diferencias podrían obedecer a los ambientes basados en solución de problemas que regularmente son más comunes en las carreras de ingeniería que en otros programas.

Métodos

En la investigación se tomó como población a los treientos cuarenta (340) estudiantes del primer año de las carreras de ingeniería de la Universidad de Cienfuegos. La muestra quedó constituida por ciento veinte cinco (125) estudiantes distribuidos de la siguiente manera: treinta y ocho (38) estudiantes de Ingeniería Informática, cuarenta y dos (42) estudiantes de Ingeniería Mecánica y cuarenta y cinco estudiantes de Ingeniería Industrial.

Se destaca que la muestra la componen grupos ya creados, por tratarse de los grupos de las tres carreras, la selección se sustenta en la aplicación de un muestreo por conglomerados, pues los individuos de la población, en este caso los estudiantes, constituyen grupos naturales, los que contienen toda la variabilidad de la población.

Siendo consecuente con lo expresado, en cuanto a la validez interna y la objetividad de la investigación, el hecho de ser estos grupos diferentes y la necesidad de establecer, según Hernández y otros (2014), una equivalencia inicial, lo que implica que los grupos son similares entre sí en el momento de iniciarse el tratamiento, es necesario analizar si existe homogeneidad entre los conglomerados.

Por ello se aplica la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis, donde se seleccionan las variables que pudieran causar determinados sesgos en la investigación, las que se citan a continuación:

La opción en la que piden la carrera.

Edad, porque los estudiantes proceden de instituciones educativas diferentes.

La etnia, por la diversidad que representan los grupos.

Los intereses personales, pues varía de un grupo al otro.

El sexo por estar representados en los grupos la cantidad de hembras y varones.

Se definen como hipótesis para la prueba no paramétrica referida anteriormente las siguientes:

Hipótesis:

H_0 : Los conglomerados son en general homogéneos.

H_1 : Los conglomerados son en general heterogéneos entre sí.

Para la aplicación de dicha prueba se prefijó un nivel de significación $\alpha = 0,05$ y se obtienen los resultados que se muestran a continuación:

Tabla 4. Resultados de la prueba Kruskal Wallis

	Opción	Edad	Etnia	Interés	Sexo
Chi-cuadrado	0,735	3,165	0,179	3,449	5,937
gl	3	3	3	3	3
Significación asintótica	0,865	0,367	0,981	0,327	0,115

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: grupo

La prueba de Kruskal-Wallis, con un nivel de significación $\alpha = 0,05$, no permite rechazar la hipótesis nula, por lo que se puede considerar que los conglomerados son generalmente homogéneos y se justifica de esta forma este tipo de muestreo.

Posteriormente se realizó un estudio observacional sobre los resultados de los exámenes finales del primer semestre en estas carreras, a partir del cual se pudo constatar que estos no poseían estrategias de aprendizaje sólidas para calcular derivadas de funciones reales de una variable real en contextos de aplicación concretos.

Resultados

En lo adelante, los autores de este trabajo presentan dos ejemplos de estrategias de aprendizaje; la primera de estas se utiliza para el cálculo de derivadas de funciones reales de una variable real, la segunda se utiliza para calcular límites de funciones reales de una variable real. Ambas contienen las principales acciones y operaciones que deben ejecutarse en estos cálculos. Dichas acciones y operaciones deben ser elaboradas a partir de una reflexión con los estudiantes durante la construcción de los saberes relacionados con estos contenidos que son tratados en la Matemática I

Tabla 1. Estrategia de aprendizaje que contiene las acciones y las operaciones para el cálculo de derivadas de funciones reales de una variable real.

ACCIONES	OPERACIONES
Identificar al objeto presentado.	Identificar si el objeto dado es una función definida por una ecuación del tipo $y = f(x)$. Identificar si el objeto dado es una función definida por una ecuación del tipo $y = f[g(x)]$. Identificar si el objeto dado es una función definida por una ecuación del tipo $F(x, y) = 0$.
Calcular la(s) derivada(s) de la función de ecuación del tipo $y = f(x)$.	Determinar si tienes que aplicar una o varias reglas de derivación general. Aplicar las reglas de derivación correspondientes en virtud de la naturaleza de la función dada. Repetir el procedimiento cuando haya que calcular las derivadas de orden superior que te indiquen. Indicar el valor de la derivada pedida.
Calcular la(s) derivada(s) de la función de ecuación del tipo $y = f[g(x)]$.	Identificar la función interna g y la externa f . Aplicar la regla de la cadena para calcular la derivada pedida. Aplicar las reglas de derivación correspondientes en virtud de la naturaleza de la función dada. Indicar el valor de la derivada pedida.
Calcular la(s) derivada(s) de la función de ecuación del tipo $F(x, y) = 0$	Identificar si tienes que calcular las derivadas del tipo $\frac{dy}{dx}, \frac{d^2y}{dx^2}, \dots, \frac{d^n y}{dx^n}$. Identificar si tienes que calcular las derivadas del tipo

	$\frac{dx}{dy}, \frac{d^2x}{dy^2}, \dots, \frac{d^nx}{dy^n}$. Identificar si primeramente deben aplicarse reglas generales de derivación. Aplicar la regla de la cadena. Aplicar las reglas de derivación correspondientes, para funciones particulares. Indicar el valor de la derivada pedida.
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Estrategia de aprendizaje que contiene las acciones y las operaciones para calcular límites de funciones reales de una variable real.

ACCIONES	OPERACIONES
Clasificar el tipo de límite con respecto hacia donde tiende la variable independiente y/o el tipo de función.	Identificar si el límite es en un punto $x \rightarrow a$ o es en el infinito $x \rightarrow \pm\infty$. Identificar la función en: polinomiales, racionales, irracionales, trigonométricas y sus inversas, exponenciales, logarítmicas, potenciales; las combinaciones de estas y en particular las funciones definidas por partes o por tramos.
Determinar si la función es definida por partes o por tramos.	Determinar los límites laterales. Comparar los resultados, si son iguales existe el límite de la función en ese punto o en el infinito.
Analizar si se obtienen: - Casos especiales: $\frac{L}{\infty}$ o $\frac{L}{0}$	Evaluar la función en el punto $x \rightarrow a$ o analizar según el tipo de función, lo que sucede con los valores de la función cuando la variable independiente se hace infinitamente grande o infinitamente pequeña $x \rightarrow \pm\infty$.
- Formas indeterminadas: $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, 0 \cdot \infty, (\infty - \infty), 1^\infty, 0^0, \infty^0$	Aplicar las propiedades de las operaciones aritméticas. Identificar la forma indeterminada, si es que se llega a alguna.
Eliminar la indeterminación, en caso de que exista.	Si es $\frac{0}{0}$ realizar: Transformaciones algebraicas-límite fundamental trigonométrico-infinitesimales equivalentes-regla de L'Hospital. Si es $\frac{\infty}{\infty}$ realizar: Transformaciones algebraicas-infinitos equivalentes-regla de Leibnitz-regla de L'Hospital. Si es $0 \cdot \infty$ se transformará en las formas $\frac{0}{0}$ o

	<p>$\frac{\infty}{\infty}$ dividiendo por el recíproco de algunas de las dos funciones que intervienen, generalmente la más simple.</p> <p>Si es $\infty - \infty$ se transformará en las formas $\frac{0}{0}$ o $\frac{\infty}{\infty}$ realizando transformaciones algebraicas.</p> <p>Si es 1^∞ se transformará primero en $0 \cdot \infty$ y luego en las formas $\frac{0}{0}$ o $\frac{\infty}{\infty}$. Si procede puedes aplicar límite fundamental algebraico.</p> <p>Si es 0^0 o ∞^0 se transformará primero en $0 \cdot \infty$ y luego en las formas $\frac{0}{0}$ o $\frac{\infty}{\infty}$.</p>
<p>Calcular el límite.</p>	<p>Calcular el límite y llegar a un resultado que puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un número real L (según definición de límite se dice que el límite existe y es L). - El límite no existe, en su lugar se indicará $+\infty$ o $-\infty$ o $\pm\infty$ según sea el caso.
<p>Dar una respuesta según sea la convergencia.</p>	<p>Clasificar la función en convergente o divergente según corresponda.</p>

Fuente: elaboración propia.

Para comprobar la efectividad de dichas estrategias se analizaron los exámenes finales de la Matemática I con los resultados de los trabajos de controles parciales aplicados para ello se analizó si los estudiantes dominaban o no las acciones y las operaciones para calcular límites y para calcular derivadas, en dos momentos, antes de aplicar la estrategia de aprendizaje para ambos casos y después de aplicada la misma, es decir, el diseño del experimento es del tipo antes - después. Como los datos son binarios, se selecciona para el análisis estadístico la Prueba de McNemar. La prueba McNemar se utiliza normalmente en una situación de medidas repetidas, en la que la respuesta de cada sujeto se obtiene dos veces, una antes y otra después de que ocurra un evento especificado. La Prueba de McNemar determina si la tasa de respuesta inicial (antes del evento) es igual a la tasa de respuesta final (después del evento), por lo que esta prueba es útil para detectar cambios en las respuestas causadas por la intervención experimental en los diseños del tipo antes-después.

CONCLUSIONES

Todas las estrategias de enseñanza son utilizadas intencional y flexiblemente por el profesor y este las puede usar antes para activar la enseñanza, durante el proceso para favorecer la atención y después para reforzar el aprendizaje de la información nueva.

El papel de las distintas estrategias de aprendizaje tiene como meta desafiante en el proceso docente educativo que el estudiante sea capaz de actuar en forma autónoma.

En el campo de la ingeniería la tarea fundamental que realizan los estudiantes está referida a la solución de problemas, donde se produce un aprendizaje procedimental que requiere que el individuo sea consciente de los pasos que debe seguir para llegar a una solución, que sea capaz de controlar la eficacia de los pasos ejecutados y que evalúe permanentemente los logros obtenidos, dando cuenta de un aprendizaje estratégico según lo demostró la prueba estadística de McNemar.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta González, R., Acosta Ruíz, L. F., Pérez Lazo de la Vega, M. C. (2014). *Propuesta didáctica para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo integral en una variable*. REFCAL. Vol. 2, Año 2014, No. 2 (Mayo-Agosto).
- Cortés, C. A., García, G. & García, L. I. (2006). Estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes con bajo rendimiento académico de 1º y 2º semestre de Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones de la universidad de Manizales. *Revista Educación en Ingeniería* N°. 1 2006.
- Cruz, J., Nieto, M. & Montemayor, V. (2009). Enfoques hacia el aprendizaje, motivos y estrategias de estudiantes de las carreras de enfermería, ingeniería y organización deportiva. *Revista de Pedagogía*, 30(87), pp. 309-331.
- Curbeira Hernández, D. (2013). *Formación de la habilidad profesional: “diseñar soluciones y visionar estrategias con rigor científico”, desde el tratamiento de los conceptos del Cálculo Integral*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas, Universidad de Cienfuegos, Cuba.
- Díaz Barriga, F. & Hernández, G. (2010). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Una Interpretación Constructivista*. (3ra Edición) México: Mc Graw Hill
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta Edición. Editorial Mc Graw Hill. México.
- Izquierdo Hernández, A. I & Corona Poveda, A. L. (2012). *Didáctica de la educación superior*. [En línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos91/didactica-de-educacion-superior/didactica-de-educacion-superior5.shtml>. [Consulta: 06 de marzo de 2012]
- López Ruiz, J. (2016). *Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del vii ciclo de educación secundaria en el área de comunicación de las instituciones educativas colegio nacional de yarinacocha y diego ferré comprendidas en la región Ucayali del distrito de Yarinacocha en el año – 2016*. Tesis para optar el Título de Licenciado en Educación Secundaria, especialidad Lengua, Literatura y Comunicación. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote. Perú.
- López, O., Hederich, C. & Camargo, Á. (2011). Cognitive Style and Academic Achievement. *Revista Educación y Educadores*, 14(1), pp. 67-82.

- Marugán, M., Martín, L., Catalina, J. & Román, J. (2013). Estrategias cognitivas de elaboración y naturaleza de los contenidos en estudiantes universitarios. *Psicología Educativa*, 19(1), pp. 13-20.
- Ortiz, L., Salmerón, H. & Rodríguez, S. (2007). La enseñanza de estrategias de aprendizaje en educación infantil. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 11, 2 (2007). Disponible en: <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev112COL2.pdf>
- Rodríguez del Castillo, M. Antonia & Rodríguez Palacios, A. (2004). *La estrategia como resultado científico de la investigación educativa*. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Félix Varela”, Centro de Estudio de Ciencias e Investigaciones Pedagógicas.
- Salazar, B. & Retamozo, C. (2004). *Estrategias de Aprendizaje*. [En línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos19/estrategias-aprendizaje/estrategias-aprendizaje.shtm> [Consulta:14 diciembre 2014]
- Veléz Cedeño, J. G., Guerra Moreira, L. F., Veliz Roble, F. M. (2018). *Los métodos activos como estrategia para la enseñanza del idioma inglés en el colegio nacional Rocafuerte*. REFCALÉ. Vol. 6, Año 2018, No. 2 (Enero-Abril).

