

# EL proceso de formación y desarrollo de la competencia aprender a aprender desde el proceso docente educativo de las ciencias básicas.

## RESUMEN

El propósito de este artículo se da sobre la base del aprendizaje por competencias, aprender lo esencial en el proceso educativo de las Ciencias Básicas en las carreras de ingeniería. Por lo tanto, a partir de la conceptualización más actual del proceso de formación y desarrollo de habilidades es este particular que contribuye al proceso en el área de Ciencias Básicas evoluciona hacia la formación del graduado de la universidad. Se concluye que el aprender a aprender en el contexto del proceso educativo de Ciencias Básicas, por tanto, implica; estar al tanto de lo que se sabe y lo que se debe aprender en cuanto a sus contenidos, métodos y procedimientos. El estudiante debe ser consciente de esas capacidades que entran en juego en el aprendizaje como la concentración, la memoria, la comprensión, la expresión lingüística, entre otros. La gestión del conocimiento y el trabajo colaborativo de los recursos de aprendizaje están aprendiendo. No hay propuestas adecuadas que aborden temas de formación y aprendizaje el desarrollo de competencias para aprender del proceso educativo de las carreras de ingeniería básica de la ciencia.

PALABRAS CLAVES: competencias; aprender a aprender; proceso educativo; ciencias básicas.

## ABSTRACT

The purpose of this article is given on the basis of competitive learning to learn as essential in the educational process of the Basic Sciences in engineering careers. Hence, it starting from the most contemporary conceptualization of the process of training and skills development is a particularize that contributes to that process in the area of Basic Sciences evolves towards the formation of the university graduate. It is concluded that learning to learn in the context of the educational process of Basic Sciences, thus implies; be aware of what is known and what is to be learned in terms of its content, methods and procedures. The student must be aware of those capabilities that come into play in learning as concentration, memory, comprehension, linguistic expression, among others. Knowledge management and collaborative work of learning resources are learning. There are no adequate proposals that address training and competency development learning to learn from the educational process of the basic science engineering careers.

KEYWORDS: competence; learning to learn; educational process; basic sciences.

 **ING. YANDRY GERMÁN MUÑOZ CHAVARRÍA**  
 Investigadora Prometeo SENESCYT  
 Coordinación Zonal 4.  
 [yanicivil@hotmail.com](mailto:yanicivil@hotmail.com)

 **DR.C. HOLGER JOSÉ MUÑOZ PONCE. PH.D.**  
 Universidad Laica "Eloy Alfaro de Manabí"  
 Universidad San Gregorio de Portoviejo  
 [holger\\_uleam2005@hotmail.com](mailto:holger_uleam2005@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

Actualmente en casi todos los ámbitos educativos se habla sobre el concepto de competencias y numerosos estudiosos e investigadores se han incorporado a profundizar teórica y metodológicamente en la problemática de su conceptualización.

De ahí que, partiendo de la conceptualización más contemporánea sobre el proceso de formación y desarrollo de competencias, se particularice en una que contribuya a que dicho proceso en el área de las Ciencias Básicas evolucione hacia la formación integral del egresado universitario.

Teniendo presente lo anteriormente planteado, el propósito de este trabajo está dado en la fundamentación de la competencia aprender a aprender como algo imprescindible en el proceso docente-educativo de las Ciencias Básicas en las carreras de ingeniería.

## DESARROLLO

Al realizar un análisis del término competencia, se observan diversos criterios acerca de su definición y naturaleza. Se encuentran los que consideran las competencias como configuraciones psicológicas complejas que integran recursos de diferentes áreas de la personalidad (habilidades, capacidades, actitudes, conocimientos y valores) y que permiten un comportamiento autorregulado, independiente, flexible, creativo y reflexivo. (González, 2002; Colunga 2004; Suárez, 2007 y González, 2009).

Estas configuraciones expresan la constitución subjetiva de los distintos tipos de relaciones y actividades que caracterizan la vida social del sujeto, de ahí que sean complejas, pluridimensionales, irregulares, contradictorias, al integrar diferentes elementos que se han convertido en estados dinámicos de la personalidad en el curso de su desarrollo individual. Ellas se constituyen como expresión de una lógica donde lo interno y lo externo, se integran.

Definir las competencias como, configuraciones psicológicas complejas, precisa tener en cuenta sus múltiples dimensiones y ejes de significación, por lo que es necesario establecer una red de relaciones parte-todo y explicar su lógica, de manera que permita su comprensión en un marco socio-histórico concreto.

Otros autores como Tobón (2008), las consideran como "...procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético."

Por su parte, Tejeda (2008) señala que la competencia es una cualidad humana que se configura como síntesis

dialéctica en la integración funcional del saber (conocimientos diversos), saber hacer (habilidades, hábitos, destrezas y capacidades) y saber ser (valores y actitudes) que son movilizados en un desempeño idóneo a partir de los recursos personológicos del sujeto, que le permiten saber estar en un ambiente socioprofesional y humano en correspondencia con las características y exigencias complejas del entorno.

En referencia a lo antes expuesto, con relación a las definiciones de competencia, se observa que estas aluden a varios aspectos, entre los que se destacan como más importantes:

- Constituyen procesos complejos, configuraciones psicológicas o cualidades de la personalidad (son dinámicas y constituyen un entretelado de "saberes" en el marco de la multidimensionalidad).
- Están relacionadas con las potencialidades de los sujetos bajo ciertas condiciones.
- Se manifiestan en un desempeño responsable (se refieren a la actuación desde la realidad, en actividades).
- Se relacionan con la capacidad de autorregulación, y el autoconocimiento (debe haber un procesamiento metacognitivo con el fin de buscar la calidad en lo que se hace, corregir errores y mejorar continuamente).
- Integran conjuntos de conocimientos, procedimientos/habilidades, actitudes y valores.
- Son definibles en la actividad, implican el poner en práctica los recursos que el sujeto posee cuando lleva a cabo una actividad.
- Tienen que ver con el contexto, responder a un espacio y tiempo histórico que sirva de contexto, la solución de un problema en un contexto particular conlleva a movilizar, los recursos de que dispone el individuo para poder resolverlo de manera eficaz (Díaz, 2009).

Relacionando estos atributos del contenido con el lenguaje utilizado de manera más general por Delors (1996), cuando se trata el tema de las competencias, se identifican: el conocimiento con el saber, las habilidades con el saber-hacer y los valores con el saber-ser; el nivel de asimilación y el nivel de profundidad permiten precisar el contexto en el cual se va a demostrar la formación y desarrollo de la competencia.

Al analizar las definiciones de competencias existentes, muchas expresan necesariamente la integración de un conjunto de saberes, procesos y cualidades humanas, pero esta integración no se manifiesta luego en la definición específica o contextualizada de la competencia.

En el presente trabajo se asume la definición dada por Sampedro (2011), quien la considera como el proceso que integra en su estructura: conocimientos, valores, habilidades, procesos y recursos personológicos

## FUNDAMENTOS ESENCIALES DE LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS DESDE UN ENFOQUE HISTÓRICO CULTURAL.

- La concepción histórico cultural de Vigotsky (1987), en el proceso de formación del profesional, permite comprender la formación y desarrollo de competencias como actividad social y no como un proceso de realización individual, por lo que juega un importante rol el vínculo entre la actividad y la comunicación para el desarrollo de la personalidad.

- La necesaria atención a las influencias interpersonales como vías para estimular los procesos de socialización de los equipos y grupos docentes, aspectos vitales que favorecerán luego el desarrollo individual de sus miembros.

- La formación de la competencia es individual aún cuando siempre se realiza en condiciones sociales. Ello implica la necesidad de lograr por parte del docente una atención diferenciada en el proceso de educación de la competencia profesional en los centros de formación profesional y en los centros laborales.

- Es necesario centrar la atención en el alumno, como sujeto de aprendizaje, en sus características personales, sus estilos y ritmos de aprendizaje, en sus condiciones y potencialidades, trabajar por lograr la disposición positiva del estudiante y su participación en el proceso de forma consciente y voluntaria con métodos innovadores y recursos que se ajusten a sus necesidades.

- Propiciar el intercambio de opiniones que conduzcan a la aceptación colectiva de normas para lograr una influencia mutua de intereses individuales y sociales que tienen una manifestación personalógica en cada estudiante.

- Las tareas y actividades deben ser integradoras y conducir a la reflexión, profundización, integración de conocimientos, búsqueda y procesamiento de información, formulación de suposiciones, asumir y defender posiciones, llegar a conclusiones y consensos.

El ingeniero actual debe ser un protagonista del desarrollo social, a través de sus interacciones con otros sujetos, incluso de perfiles profesionales diferentes, por lo que este no solo requiere de conocimientos y habilidades específicas, sino que tiene que ser capaz de manejar recursos y técnicas de trabajo individual, cooperar con los demás como medio para desarrollar el propio aprendizaje, autoevaluarse y ser capaz de cambiar aquellos aspectos que no favorecen su trabajo, ser consciente de las capacidades que implica aprender a aprender y continuar aprendiendo a resolver problemas y situaciones de una forma autónoma.

En el campo de la ingeniería, Lohmann (2008) presentó una lista de cualidades que los ingenieros

que se relacionan y combinan según las condiciones, características y potencialidades de cada estudiante, del contexto en que se desenvuelve y de la actividad específica para la que se requiere. Permite un desempeño autorregulado, independiente, flexible, responsable y reflexivo del sujeto, la toma de decisiones, el enfrentamiento a conflictos y la reconstrucción de sus estrategias para actuar en la solución de tareas y problemas profesionales y de la vida.

La formación es el proceso continuo, permanente y participativo que busca desarrollar armónica y coherentemente todas y cada una de las dimensiones del ser humano, a fin de lograr su realización plena en la sociedad. Por su parte, la formación y desarrollo de competencias, es una de las alternativas ya asumida por diversas instituciones educativas, pues facilita el desarrollo de una educación integral al englobar todas las dimensiones del ser humano (saber, saber hacer, saber ser y estar).

De ahí que, se decidió asumir, en el ámbito de la formación y desarrollo de competencias, la perspectiva del enfoque histórico cultural de Vigotski (1979), al considerarlo un proceso que se forma y desarrolla, a través de la actividad del sujeto, en interacción con el contexto sociocultural. Por lo tanto, la formación de la competencia en los sujetos es una consecuencia del proceso de asimilación de la experiencia histórico-social acumulada, como un proceso interactivo influenciado tanto por la cultura como por la actividad de los sujetos.

De esta forma, la formación de la competencia es un proceso al que se va accediendo de manera gradual de estadios incipientes a estadios o niveles superiores, en los cuales las habilidades, conocimientos, valores y hasta creencias de los sujetos juegan un importante papel. Es decir, las competencias se forman partiendo de las experiencias previas de los sujetos y de la naturaleza de la actividad (interna o externa) que se vaya a desarrollar.

Un proceso docente-educativo, orientado al desarrollo de competencias requiere la planificación de las actividades de enseñanza y aprendizaje con ese fin y para ello, determinar lo más adecuado considerando como aspecto central la actividad del estudiante.

Se considera que las competencias constituyen sistemas abiertos, complejos, en constante interacción con el medio, sujetos a modificaciones, desarrollo y enriquecimiento constante, que poseen una estructura flexible, difícil de determinar en la práctica teniendo en cuenta su dinámica y dialéctica. No obstante, es posible realizar modelaciones teóricas que permiten acercarnos a estas dimensiones, pues de lo contrario, sería imposible trabajar por su formación y desarrollo desde la práctica educativa.

Fundamentos esenciales de la formación y desarrollo de competencias desde un enfoque histórico cultural.

deberán poseer. Estas son válidas para cualquier profesional, lo cual, según él se resumen en que:

“El profesional del mundo globalizado debe ser un profesional sensitivo a las culturas, con conciencia social y astucia política, poseedor de un conocimiento amplio, con capacidad y disposición para aprender durante toda la vida, participante de equipos multidisciplinarios, un comunicador efectivo, con capacidad para hablar en lenguas extranjeras, sólidamente ético, innovador, emprendedor, flexible, con capacidad y disposición a movilizarse.”

Actualmente se hace continua referencia a la necesidad de la formación de un ingeniero capaz de desarrollarse según los retos y tendencias que demanda el presente siglo, poseedor de un conjunto de recursos y técnicas de trabajo intelectual y de aprendizaje para involucrarse en un proceso de aprendizaje permanente como garantía de la búsqueda de la excelencia en su actuación profesional.

Las competencias profesionales que los ingenieros del siglo XXI deberán desarrollar, se hacen necesarias frente a los escenarios de la sociedad actual signada por el desarrollo vertiginoso de las tecnologías de la información y comunicación, la globalización, el valor estratégico del conocimiento, la innovación, en la que continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo a los propios objetivos y necesidades es hoy un imperativo.

Según Asencio (2002), las exigencias fundamentales del proceso docente-educativo pueden sintetizarse en lo siguiente: favorecer la capacidad de aprendizaje autónomo, flexible y autorregulado por parte de los sujetos, asumir las metas educativas impuestas por las demandas sociales a través de los contenidos científicos, propiciar que los alumnos aprendan conocimientos científicos y tecnológicos de gran impacto en la vida social, favorecer que los alumnos comprendan los problemas que tiene la sociedad actual y los faculte para la toma de decisiones fundamentadas y responsables, estructurar y desarrollar el proceso a través de un sistema de tareas docentes, facilitar el acceso al conocimiento a través de múltiples fuentes y formas del material educativo y en especial, a partir del empleo de las técnicas modernas de la informatización y la tecnología de avanzada en los medios audiovisuales.

Por otra parte el proceso docente-educativo desde una didáctica derivada del enfoque histórico-cultural, debe caracterizarse por estar centrado en el estudiante, para que, haciendo uso de todas sus potencialidades, constituya y desarrolle su ser personal desde la perspectiva integral de la persona humana, asumiendo una responsabilidad social en el proceso de aprendizaje.

En lo específico del proceso docente educativo de las Ciencias Básicas en las carreras de Ingeniería, es interesante conocer las estrategias planteadas en la XXIV Conferencia Nacional de Ingeniería, realizada en 1999 en la Universidad de Colima, México, teniendo como tema central “La Enseñanza de las Ciencias Básicas en la Formación de Ingenieros”. En esta

Conferencia se presentaron varias ponencias de las cuales se pudo llegar a las siguientes consideraciones (Nieto, 2004).

El área de Ciencias Básicas, como tronco común debe estar enfocada a proporcionar los conocimientos fundamentales de las matemáticas y las ciencias básicas, así como las habilidades, actitudes y valores que se requieren en la formación del estudiante de las carreras de ingeniería, promoviendo en todo momento un aprendizaje autónomo. Lo anterior, justifica la necesidad del cambio de estrategias y metodologías en el proceso docente-educativo, ya que las tradicionales son poco eficaces.

Los contenidos, deben ser tratados cada vez en menor tiempo, pero no se debe descuidar su profundidad, por lo cual se hace necesario un enfoque diferente al tradicional, lo que conlleva a un cambio en la planificación y ejecución del proceso docente educativo.

El proceso docente educativo de las Ciencias Básicas en las carreras de ingeniería debe contribuir a la formación integral del futuro ingeniero, desde donde el estudiante se instruye, desarrolla y educa. El mismo tiene que promover la autonomía e iniciativa personal. Debe estar dirigido a la formación de personalidades integrales en todos sus aspectos, tanto en el sentido del pensamiento como de los sentimientos, desde él se debe motivar al estudiante para cooperar y trabajar en equipo: ponerse en el lugar del otro, valorar las ideas de los demás, dialogar y negociar, y convertir en necesidad del alumno el dominio del contenido.

Las habilidades metacognitivas constituyen uno de los componentes del aprendizaje de las Ciencias Básicas a las que se les ha prestado atención desde finales del pasado siglo. Ella puede concebirse como una ayuda al aprendizaje, pero también puede y debe constituir un objetivo del proceso docente educativo (J. Novak et al 1983).

En la literatura educativa se citan diversas propuestas en este sentido, algunos autores han fundamentado enfoques para la enseñanza de las Ciencias Básicas que tributen al desarrollo de habilidades metacognitivas, considerándolas relevantes en su aprendizaje, entre ellas se destacan Otero (1990), Baker (1991) y Gunstone & Northfield (1994).

Así, una forma posible de desarrollar la metacognición en las clases de ciencias consiste en el empleo de actividades que siguen el esquema predecir-observar-explicar, este tipo de actividades tiene un marcado carácter metacognitivo en la medida en que si se desarrollan adecuadamente, ayudan a los alumnos a ser conscientes de sus propios procesos cognitivos.

Una forma nueva de abordar la problemática en el presente, es la incorporación de una serie de competencias básicas en el currículo universitario, entre las que se destaca la competencia aprender a aprender, la cual rebasa los límites de las disciplinas; y

su abordaje igualmente rebasa los límites de cualquier conocimiento especializado.

Por lo que ella es ya reconocida como una de las competencias básicas de los profesionales del siglo XXI, lo cual implica en síntesis, la conciencia, gestión y control de las propias capacidades y conocimientos desde un sentimiento de eficacia personal, e incluye tanto el pensamiento estratégico, como la capacidad de cooperar, de autoevaluarse y el manejo eficiente de un conjunto de recursos y técnicas de trabajo intelectual, todo lo cual se desarrolla a través de experiencias de aprendizaje conscientes y reflexivos, tanto individuales como colectivos.

En la bibliografía se recogen diversas definiciones y caracterizaciones de la misma, desde diferentes perspectivas: psicológicas, pedagógicas, y socio-económicas pero, más que señalar los elementos controversiales, es importante enfatizar en aquellos aspectos comunes que se reconocen en las diferentes definiciones de mayor difusión en los últimos tiempos y que se consideran necesarias para lograr un acercamiento a una caracterización de la misma en términos operativos.

Por ejemplo, la definición ofrecida por la Comisión Europea (2004) la define como “...la disposición y habilidad para organizar y regular el propio aprendizaje, tanto individualmente como en grupos. Incluye la habilidad para organizarse el tiempo de forma efectiva, para solucionar problemas, para adquirir, procesar, evaluar y asimilar conocimientos nuevos, y para aplicar conocimientos y destrezas nuevas en una variedad de contextos – en el hogar, trabajo, educación y formación.”

El Ministerio de Educación de España (2009), señala: “Aprender a aprender supone disponer de habilidades para iniciarse en el aprendizaje y ser capaz de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo con los propios objetivos y necesidades.”

La definición de Bolívar (2009) expresa que: “Aprender a aprender es la capacidad de iniciarse en el aprendizaje y de continuar aprendiendo de manera cada vez más eficaz y autónoma de acuerdo a los propios objetivos y necesidades. Igualmente, learning to learn es la disposición o habilidad para organizar su propio aprendizaje, individualmente o en grupo.”

A su vez García-Bellido et al. (2011) consideran que “...aprender a aprender, es un proceso que requiere interactuar con el medio, tanto educativo como social, y que implica poner en marcha diferentes procesos cognitivos y estrategias (identificación, conceptualización, resolución de problemas, razonamiento, pensamiento crítico y metacognición), que nos ayuden a acceder a los recursos necesarios en el desempeño de nuestra tarea, así como a comprender la información que se nos presenta. Pero también implica la puesta en marcha de procesos no cognitivos, que nos permiten mejorar y actualizar los conocimientos que ya tenemos, como es disponer de una actitud abierta y

*flexible ante los nuevos conocimientos y una motivación intrínseca hacia la tarea.”*

Sobre la base del análisis de las posiciones teóricas al respecto y teniendo en cuenta que no es posible abordar su definición desde una única perspectiva, se pueden precisar las siguientes características de la competencia aprender a aprender; es un proceso multidimensional, conlleva el ser consciente del propio proceso de aprendizaje y de las necesidades de cada uno; determinar las oportunidades disponibles y ser capaz de superar los obstáculos en el aprendizaje; significa obtener, procesar, asimilar y aplicar nuevos conocimientos así como, buscar orientaciones y hacer uso de ellas. La motivación y la confianza son cruciales para la formación y desarrollo de esta competencia.

Además, del análisis realizado en la literatura científica sobre las investigaciones en torno a aprender a aprender, se pueden reconocer dos posiciones en cuanto a sus fundamentos: el psicológico-cognitivo y el socio-cultural. El primero se ha ocupado, sobre todo, de investigar los mecanismos usados por los estudiantes para internalizar el conocimiento, aspectos como el funcionamiento de la memoria, entre otros. Su máximo exponente es el constructivismo de Piaget (1974).

La otra posición, en cuyo fundamento se encuentra la obra de Vigotsky (1979) y sus continuadores, promueve el principio de la formación y desarrollo de la competencia en un contexto social, a través de la actividad y la comunicación entre los sujetos; así, se destaca la importancia de las interacciones en el aprendizaje. Desde este paradigma, la formación y desarrollo de la competencia aprender a aprender no puede ser entendida al margen del contexto educativo y social: el aula, la institución educativa, la familia, entre otros y por supuesto las interacciones estudiantiles y de estos con el docente.

Para poder modelar el proceso de su formación y desarrollo es necesario además conocer la estructura de la misma, al respecto García-Bellido et al. (2011) consideran que la competencia está conformada por dos grupos de subcompetencias:

Cognitivas: relacionadas con el conocimiento de recursos y comprensión de los lenguajes científicos textuales, gráficos, específicos de su ámbito profesional, que son graduables desde la identificación hasta la metacognición.

Psico-socio-afectivas: actitudes hacia su mejora profesional. Entre ellas, hacia la formación permanente, la extensión de intereses, el compromiso, la autorregulación.

De este modo, los autores identifican en ella tres dimensiones:

- Conocimiento de recursos que poseen los estudiantes acerca de los medios formativos y cómo acceden a la información.
- Grado de comprensión que presentan para el acceso a informaciones especializada,

- Actitudes para la mejora y la actualización de conocimientos.

Por su parte, Rubio (2010) considera que esta tiene tres dimensiones, con determinados componentes:

- La adquisición de la conciencia de las propias capacidades (intelectuales, emocionales y físicas), cuyos elementos competenciales serían los siguientes: conciencia de lo que uno puede hacer por sí mismo, conciencia de lo que se puede hacer con la ayuda de otras personas, conocimiento de las propias capacidades; saber plantearse metas realistas y alcanzables a corto, medio y largo plazo con el objetivo de cumplirlas.

- Conocimiento del proceso y de las estrategias de aprendizaje, cuyos elementos competenciales serían los siguientes: saber iniciarse en el aprendizaje, obtener información y transformarla en conocimiento propio, conocimiento y manejo eficiente de los recursos y fuentes existentes al servicio del propio aprendizaje, manejo de las técnicas de trabajo intelectual, desarrollo de la atención y concentración, de la memoria, comprensión y expresión lingüística.

- Disponer de un sentimiento de competencia personal, que redunde en la motivación, la confianza en sí mismo y en el gusto por aprender, cuyos elementos competenciales serían: valorar el aprendizaje como un elemento que enriquece la vida personal y social y que es por tanto merecedor de esfuerzo y perseverancia; ser capaz de continuar aprendiendo con eficacia; tener capacidad de iniciativa y autonomía; ser capaz de cooperar con los demás: poseer un sentido crítico, saber autoevaluarse y autorregularse; conocimiento de lo que se sabe y de lo que es necesario aprender; desarrollo de la motivación con el objeto de obtener un rendimiento máximo; curiosidad por plantearse preguntas y por identificar y manejar la diversidad de respuestas ante una misma situación o problema.

En el marco de esta investigación es necesario indagar acerca de la metacognición, cuyo estudio ha atravesado al menos tres etapas. Al respecto, Flavell (1976, 1979) refiere que la metacognición se entiende como la capacidad para ser conscientes de procesos y productos internos y cognitivos. Es la conciencia y el control de los procesos cognitivos. Se pueden identificar, según el propio autor, por tres grandes rasgos que remiten al conocimiento sobre las personas, tareas y estrategias.

Por su parte, Nickerson, Perkins & Smith (1994) subrayan que la metacognición es el conocimiento sobre el conocimiento y el saber, incluyendo el conocimiento de las capacidades y las limitaciones de los procesos del pensamiento humano; esto es, lo que se puede esperar que sepan los seres humanos en general y sobre las características de personas específicas; en especial, de uno mismo en cuanto a individuos conocedores y pensantes. Este conocimiento incluye la capacidad de planificar y regular el empleo eficaz de los propios recursos cognitivos.

Según Brown (1978), las actividades metacognitivas son mecanismos auto regulatorios que se ponen en funcionamiento cuando se pretende realizar una tarea. Para ello es necesario ser consciente de la capacidad personal, conocer cuáles son las estrategias que se poseen y cómo se utilizan, poder identificar el problema, planear y secuenciar las acciones para su resolución y evaluar la resolución. Según esta concepción es imprescindible algún tipo de conciencia o conocimiento del propio funcionamiento cognitivo para solucionar de modo eficiente los problemas, todo lo cual tributa a la auto regulación.

Como se aprecia, los componentes de la metacognición están descritos de diversas maneras y no existe un consenso general al respecto.

Así, en la literatura consultada suele resumirse que la metacognición se refiere al conocimiento y al control de la cognición. Versa sobre los procesos cognitivos en general, y particularmente el conocimiento que el sujeto tiene de su propio sistema mental, capacidades y limitaciones; y por otra parte, implica los efectos reguladores que este conocimiento puede ejercer en su actividad

En resumen, las habilidades metacognitivas son especialmente relevantes en el aprendizaje de las ciencias, dado que la interferencia de las ideas previas obliga a disponer de un repertorio de estrategias de control de la comprensión adecuado que permita detectar fallos en el estado actual de comprensión.

### CONCLUSIONES

De todo lo anterior, se considera que la competencia aprender a aprender incluye tres dimensiones: la psico-socio-afectiva, en la cual se enmarcan las actitudes, estados de ánimo, disposición para aprender, entre otros, la metacognitiva, la cual se identifica con el conocimiento sobre los procesos cognitivos, motivacionales y emocionales y la regulación de la cognición para la ejecución de las tareas, y la instrumental del conocimiento especializado.

Aprender a aprender en el contexto del proceso docente-educativo de las Ciencias Básicas, implica por tanto; ser consciente de lo que se sabe y de lo que se debe aprender en cuanto a sus contenidos, métodos y procedimientos, de cómo se aprende y de cómo se gestionan estos. También requiere conocer las propias potencialidades y debilidades, aprovechando las primeras y encontrar motivación y voluntad para superar las limitaciones, aumentando progresivamente la seguridad para afrontar nuevos retos de aprendizaje.

Es necesario que el estudiante sea consciente de aquellas capacidades que entran en juego en el aprendizaje como la concentración, memoria, comprensión, expresión lingüística, entre otras. Implica también fomentar el pensamiento reflexivo, indagativo, que le permita la toma de decisiones de forma racional y crítica con la información disponible.

Para su formación y desarrollo no basta enseñar determinados recursos que ayudan a planificar y desarrollar una tarea de aprendizaje estratégicamente, sino además hay que orientarlo a aceptar el error, el fracaso y acompañar al alumno para lograr la confianza necesaria. La gestión de conocimientos y el trabajo colaborativo constituyen recursos del aprender a aprender. Trabajar con otros ayuda a tomar conciencia de los propios procesos cognitivos y emocionales de las estrategias y pasos; nos permite detectar errores propios y ajenos, llegar a una solución compartida, y explicar por qué ésta es la solución correcta.

La competencia aprender a aprender, a pesar de reconocerse entre las competencias básicas que debe desarrollar un ingeniero ha sido trabajada en sentido general, en diferentes niveles de enseñanza. No obstante en la literatura revisada, no existen suficientes propuestas que aborden la formación y desarrollo de la competencia aprender a aprender desde el proceso docente educativo de las Ciencias Básicas de las carreras de Ingeniería, generalmente es trabajada desde cursos aislados, sin vínculos con su proceso docente-educativo. ✓

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asencio, E. (2002). *Modelo didáctico para la dinamización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física General en la formación de profesores de Física*. Santa Clara. Tesis presentada en opción del grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
- Baker, L. (1991). *Metacognition, reading and science education*. En: Santa, C.M. & Alvermann, D. (eds.), *Science learning: Processes and applications*. Newsdale, Delaware. International Reading Association.
- Bolívar, A. (2009). *Aprender a aprender a lo largo de la vida*. Multiárea. Revista de Didáctica, 4, 63-96.
- Bolívar, A. (2010). *Competencia para el aprendizaje*. Curso de Formación del Profesorado de Primaria, Conferencia plenaria. Disponible en: [www.ugr.es/~abolivar/Reciente6.doc](http://www.ugr.es/~abolivar/Reciente6.doc). (Recuperado 23 de mayo de 2012).
- Brown, A. (1978). *Metacognition, executive control, self-regulation and another mysterious mechanism*. En: Weinert, F.E. & Kluwe, R.H. *Metacognition, motivation and understanding*. New Jersey. LEA, pp. 65-116.
- Colunga, S. (2004). *Reflexiones acerca de la noción de competencia*. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos36/competencias/competencias2.shtml>. (Recuperado el 23 de mayo de 2012).
- Comisión Europea. (2004). *Educación y formación 2010: grupo de trabajo B. Competencias clave*. Competencias clave para un aprendizaje a lo largo de toda la vida. Un marco de referencia Europeo. Disponible en: [http://cursos.cepcastilleja.org/competencias/01normativa\\_internacional/01competencias\\_clave\\_europa.pdf](http://cursos.cepcastilleja.org/competencias/01normativa_internacional/01competencias_clave_europa.pdf). (Recuperado el 11 de mayo de 2012).
- Contreras, J. (2011). *Formación de competencias: tendencias y desafíos en el siglo XXI*. ISSN 1390-3837. UIPS-Ecuador.
- Delors, J. (1996). *La Educación Encierra un Tesoro*. Madrid. Santillana Ediciones. UNESCO.
- Díaz, M. (2009). *Metodología para el desarrollo de la competencia gestionar negocios en la carrera ingeniería de sistemas de información*. Tesis en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas. Camagüey. Cuba.
- Flavell, J. (1976). *Metacognitive Aspects of Problem Solving*. En: L. B. Resnick (Ed.) *The Nature of Intelligence*. Hillsdale, N.J. Erlbaum.
- Flavell, J. (1979). *Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry*. *American Psychologist*, No.3, pp. 906-911.
- García-Bellido, R.; Jornet, J. M. & González-Such, J. (2011). *Fundamentos metodológicos para el diseño de un instrumento de la competencia Aprender a Aprender en Educación*. España. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa.
- González, C. (2009). *Estrategia didáctica para favorecer la formación y desarrollo de la competencia gestionar el conocimiento matemático en los estudiantes universitarios*. Camagüey. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.
- González, V. (2002). *¿Qué significa ser un profesional competente? Reflexiones desde una perspectiva psicológica*. La Habana. Revista Cubana de Educación Superior. Vol. 12, No. 1, pp.5-53.
- Gunstone, R.F. & Northfield, J. (1994). *Metacognition and learning to teach*. NY. *International Journal of Science Education*, 16, pp. 523-537.
- Lohmann, J. (2008). *Global Engineering Excellence: The Role of Educational*. Brasil. 36th Annual Brazilian Congress of Education in Engineering. Disponible en: <http://www.provost.gatech.edu/subjects/lohmann/resources/COBENGE 2008 12 Sep 08.pdf>. (Recuperado 11 de mayo de 2012).
- Ministerio de Educación. (2009). *Evaluación general de diagnóstico*. Marco de la Evaluación. Madrid. Secretaría General Técnica.
- Nickerson, R., Perkins, D., Smith, E. (s/a). *Enseñar a Pensar*. Barcelona, Buenos Aires, México. Ed. Paidós.
- Nieto, M. R. (2004). *El papel de las ciencias básicas en la enseñanza de la ingeniería*. México. Congreso de Enseñanza de la Ingeniería. Quetzaltenango, Abril de 2004.
- Novak, J. D., Gowin, D.B. & Johansen, G. (1983). *The Use of Concept Mapping and Knowledge Vee Mapping With Junior High School Science Students*. NY. *Science Education*. Vol. 67 (5), pp. 625-645.
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona. Martínez Roca.
- Otero, J.C. (1990). *Variables cognitivas y metacognitivas en la comprensión de textos científicos: el papel de los esquemas y el control de la propia comprensión*. España. *Enseñanza de las Ciencias*. No.8, pp. 17-22.
- Piaget, J. (1974). *Aprendizagem e conhecimento*. Rio de Janeiro. Freitas.
- Rubio, J. (2010). *Aprender a aprender: el aprendizaje a lo largo de la vida*. España. Servicio de inspección de Córdoba.
- Suárez, R. (2007). *Las Capacidades y las Competencias: su comprensión para la formación del profesional*. Revista Pedagogía Universitaria Vol. 11 No. 3, ISSN 1609-4808. Disponible en: <http://www.mes.edu.cu/>. (Recuperado el 2 de marzo de 2009).
- Tejeda, R. y Sánchez, P. (2008). *La formación basada en competencias en los contextos universitarios*. Libro electrónico: Centro de Estudios sobre Ciencias de la Educación Superior. Holguín. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya".
- Tobón, S. (2008). *La formación basada en competencias en la educación superior: el enfoque complejo*. México. Universidad Autónoma de Guadalajara.
- Tulving, E. (1975). *Depth of Processing and the Retention of Words in Episodic Memory*. En: *Journal of Experimental Psychology: General*, n.º 104.
- Vigotsky, L.S. (1977). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires. La Pléyade.
- Vigotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona. Crítica.

