



La gestión didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas en las carreras de ingeniería

Didactics, teaching and learning sciences at engineering majors

Dr.C. Nancy Montes de Oca Recio

nancy.montes@reduc.edu.cu

Dr.C. Jesús de Farit Rubio Méndez

jesus.farit@reduc.edu.cu

Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz"

M. Sc. Gladys Raquel NúñezLazala

ruselly2001@hotmail.com

Universidad Autónoma de Santo Domingo

Montes de Oca Recio es profesora Titular del Centro de Estudios "Enrique José Varona" de la Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte y Loynaz", Doctora en Ciencias Pedagógicas y Máster en Investigación Educativa. Forma parte de los Comités Académicos de la Maestría en Ciencias de la Educación Superior, de la Maestría de Enseñanza de la Matemática y del Doctorado tutelar en Ciencias Pedagógicas que se imparten en la Universidad de Camagüey. Pertenece al grupo científico para el perfeccionamiento de la enseñanza de la Matemática en Universidad de Camagüey, Coordinó el proyecto Internacional de mejora de enseñanza de la Matemática de la Universidad APEC de Santo Domingo. Se desempeña como árbitro internacional del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, árbitro de la Revista Humanidades Médicas y de la revista Cuadernos de Pedagogía de República Dominicana. **Rubio Méndez** es profesor titular y Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ha participado en diversos proyectos de investigación científicos como coordinador y jefe de tarea. Es colaborador del grupo científico para el perfeccionamiento de la enseñanza de la Matemática en Universidad de Camagüey y se ha desempeñado como colaborador del IPLAC, es miembro del de la Maestría de Ciencias de la Educación y la Especialidad de Postgrado de Didáctica de la Matemática, siendo tutor de varias tesis de esos programas que se imparten en la República Bolivariana de Venezuela. Ha participado en varias evaluaciones externas realizadas a universidades del país relacionadas con la medición del impacto de las investigaciones científicas, tema que investiga relacionado a dos proyectos institucionales, uno de ellos de la Universidad Central de Las Villas. **Núñez Lazala** es profesora de Matemática la Universidad Autónoma de Santo Domingo (Recinto Santiago). Ha participado en diferentes eventos científicos relacionados con la enseñanza de la Matemática. Es autora de publicaciones científicas y en estos momentos se encuentra en proceso de formación para la obtención del grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas.

RESUMEN

El proceso de formación de los estudiantes en las carreras de Ingeniería aún presenta deficiencias; se ha constatado que se presentan dificultades para aplicar y transferir los contenidos de las ciencias básicas a diversas situaciones profesionales y de la vida. Entre otras causas, lo anterior obedece a que en el proceso de enseñanza-aprendizaje el tratamiento de los contenidos se hace de forma fragmentada y descontextualizada, sin que se revelen a los alumnos vínculos y relaciones entre ellos, así como de estos con las asignaturas de la profesión. A través de la aplicación de cuestionarios a docentes, los autores evaluaron la gestión didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las carreras de Ingenierías, de igual forma emplearon el análisis documental y la revisión bibliográfica para construir el marco teórico y precisar requerimientos didácticos. En este artículo los autores ofrecen un marco de referencia que sirve de fundamento a una gestión didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias básicas Aplicadas en las carreras de Ingenierías desde un enfoque comunicativo y contextualizado.

Palabras clave: gestión, didáctica, ciencias básicas, enseñanza, aprendizaje.

ABSTRACT

The process of education of engineering students still shows several weak points. One important shortcoming relates to the application and transfer of basic sciences contents to professional and ordinary life situations. Among other causes, this is the result of a fragmented and decontextualized approach that fails to illustrate engineer students the connection between scientific knowledge and disciplines to professional problems. The authors surveyed professors to evaluate the management of didactic issues in the teaching-learning process of engineering majors. They used documentary analysis and literature review to build a theoretical framework; the authors provide a framework that provides the basis for leading the teaching and learning of basic sciences to engineer students from a communicative and contextualized approach.

Keywords: management, didactics, basic sciences, teaching, learning

En las Instituciones de Educación Superior (IES) existe un interés creciente por el mejoramiento continuo de la gestión a tono con tendencias de desarrollo que abren paso a una filosofía de la calidad orientada a la estructuración de acciones que se basan en la planificación, control y mejora de los procesos y resultados, al tiempo que se constituyen en un marco de referencia para lograr los objetivos estratégicos y la misión en el ámbito de su acreditación, la que en Cuba se asume "(...) como resultado de la conjunción de la excelencia académica y la pertinencia integral" (Horruitiner, 2009, pág. 112) y se sustenta en los Sistemas de Evaluación y Acreditación (SEA).

Por otro lado, la sociedad actual se caracteriza por el impacto y desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones, la expansión infinita del conocimiento y su rápida obsolescencia en el marco de una globalización y crisis económica sin precedentes que promueven el desarrollo de campos científicos integrados para la solución de problemas, un acelerado desarrollo de las ciencias y la tecnología, al tiempo que plantea nuevos y complejos retos a las universidades, entre los cuales se destaca la formación de profesionales capaces de interpretar y transformar la realidad que les toque vivir, mediante la solución de problemas científicos de forma creadora, desde los diversos procesos formativos con que cuentan.

No obstante, se revelan insuficiencias que atentan con el cumplimiento de los objetivos estratégicos y la misión social en dichas instituciones, como se constata en la revisión de fuentes de información oficial de la Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz" (Junta de Acreditación Nacional, 2014) al referirse a la baja eficiencia de algunas carreras de ingenierías, que se vincula con la ineffectividad de la

estrategia que integra la formación vocacional y la orientación profesional (Dirección de Gestión Universitaria, 2015), junto a resultados del desempeño cognoscitivo de los estudiantes que no alcanzan los niveles deseados y a la prevalencia del método tradicional en las clases, desaprovechando potencialidades que ofrecen situaciones vinculadas a la práctica profesional de los ingenieros.

Una causa posible de la situación problemática anterior se relaciona con la forma de gestión didáctica de las ciencias básicas en las carreras de ingenierías, donde muchas veces los objetivos son eminentemente procedimentales, el tratamiento de los contenidos se hace de forma fragmentada y descontextualizada, sin que se revelen a los alumnos vínculos y relaciones entre ellos, así como de estos con las asignaturas de la profesión, lo cual se manifiesta en la reproducción de los contenidos a través de la solución de problemas de manera mecánica y el olvido de los métodos y procedimientos fundamentales, en cortos plazos de tiempo.

Los autores del presente artículo opinan que tal falta de solidez de los conocimientos en los estudiantes de las Ingenierías se puede atenuar o solucionar mediante el desarrollo de una gestión didáctica cuya concepción con respecto a las ciencias básicas, considere la práctica de la profesión punto de partida y de llegada en la formación de los contenidos básicos, viable con la utilización de situaciones didácticas relacionadas con las disciplinas del ejercicio de la profesión, que contribuya con el desarrollo en el estudiante de competencias analíticas y de razonamiento abstracto para la apropiación de los modelos físico-matemáticos aplicables a la ingeniería, con la comprensión de los avances que puedan experimentar los métodos químicos y físicos de análisis, así como el reconocimiento de las relaciones que se establecen entre las ciencias biológicas, la química, la física, la matemática y las ciencias de la computación, por citar algunos ejemplos.

Lo anterior se corresponde, no sólo con preparar a los estudiantes en términos del sistema de conocimientos y habilidades de las diversas disciplinas y asignaturas, sino también con el reto que le plantea el avance de la propia ciencia aplicada a una profesión desde la perspectiva de una formación integral que se exprese en la sensibilidad social, la capacidad de comunicación, de hacer frente a las incertidumbres, de mostrar interés por el aprendizaje durante la vida, de comprender la dialéctica y la dinámica del mundo, del desarrollo de un pensamiento complejo a tono con la praxis del mundo real, que lo encauce a actuar con responsabilidad, independencia, creatividad y ética. Entonces, coinciden al expresar la necesidad de encontrar respuestas que permitan alcanzar tales aspiraciones.

Se trata de lograr que la didáctica y las ciencias básicas aplicadas a las carreras de Ingenierías establezcan relaciones entre sí, acordes con concepciones y actitudes cognoscitivas y organizadoras que se vinculan con las citadas profesiones a las cuales tributan de la manera más efectiva, alcanzando la aprehensión de capacidades, valores y el afianzamiento gradual de rasgos en los modos de actuación estudiantiles que deben caracterizarlos desempeños profesionales competentes, los cuales transitan por una gestión que se corresponde con el fomento de una cultura que los identifica y los prepara, al tiempo que los hace responsables y éticos al desenvolverse en los diferentes contextos, en cada momento socio-histórico concreto del desarrollo social. Tomando en cuenta lo anteriormente expresado, los autores consideran que establecer una concepción y un modo de gestión didáctica de las ciencias básicas en las IES es una tarea fundamental en el actual contexto universal.

En el presente artículo, a partir de la postura integral de sus autores, todo análisis o valoración de la didáctica y las ciencias básicas debe realizarse en el ámbito de las influencias recíprocas y cambiantes, externas e internas del contexto educativo, propias de los tiempos que se viven, en la cual los valores humanos y no solo el conocimiento de las ciencias básicas aplicadas, son resultados del proceso de interacciones mutuas entre lo individual, el grupo y lo social en la formación del profesional; una posición que concibe la gestión orientada permanentemente a la elevación de la calidad, a partir del mejoramiento humano, profesional e institucional, en función del desarrollo social sostenible.

Desde ese punto de vista, en el presente texto se propone ofrecer un marco de referencia que sirva de fundamento a una gestión didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas aplicadas en las carreras de Ingenierías desde un enfoque comunicativo y contextualizado.

Métodos

Se aplicaron cuestionarios a docentes para recoger criterios acerca de la gestión didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas en las carreras de ingenierías.

Se utilizaron el análisis documental, la revisión bibliográfica y el análisis-síntesis para la determinación del marco de referencia en el que se sustenta la gestión didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Básicas.

Resultados y discusión

Los cuestionarios a docentes permitieron obtener las principales debilidades y fortalezas en lo referido a la gestión didáctica de las ciencias básicas en las carreras de Ingenierías, las que se manifestaron de la manera siguiente:

- Los docentes encuestados mostraron tener dominio de los contenidos de la asignatura que imparten y cierta preparación pedagógica que les permite enfocarse al desarrollo de habilidades específicas de la asignatura.
- Se detecta una insuficiente utilización de métodos didácticos que propicien la reflexión sobre los aprendizajes; en este sentido, los docentes reconocen que algunas veces orientan a los estudiantes cómo utilizar determinados métodos o estrategias de aprendizaje, pero es una acción didáctica que no sistematizan.
- Los contenidos se abordan de manera descontextualizada en la mayoría de las ocasiones y no aprovechan las potencialidades de situaciones profesionales de la Ingeniería para introducir y tratar los contenidos de las ciencias básicas vinculados con la profesión, así prevalece la reproducción de procedimientos teóricos a la construcción de conocimientos básicos y su significación profesional.
- En algunas ocasiones se conciben tareas y actividades donde el estudiante debe trabajar en equipo, pero generalmente fuera del aula; por lo que es otra acción didáctica que no se sistematiza.
- Es insuficiente la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones como recurso de vital importancia para mediar el aprendizaje y aproximar al profesional en formación a las condiciones de obtención y socialización de la información de la época actual.
- Es escaso el aprovechamiento de las potencialidades que ofrecen las ciencias básicas para la formación integral de los estudiantes, pues no siempre se conciben actividades donde este deba gestionar conocimientos para resolver problemas prácticos, tomar decisiones, reflexionar, formular conjeturas, trabajar con el error y las incertidumbres, entre otros.

Las manifestaciones declaradas permiten concluir que muchos docentes desconocen los fundamentos epistemológicos de la didáctica desde la visión que se aborda, desarrollando su docencia sobre bases eminentemente empíricas y tradicionales, donde la experiencia previa, los conocimientos subyacentes de la ciencia en cuestión y los diferentes sistemas de creencias constituyen las principales herramientas con que cada uno aborda su tarea formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas en las carreras de ingeniería; por otro lado, son expresiones que corroboran la necesidad de replantear la concepción y el modo de gestionar la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias básicas en tales carreras.

Consecuentemente, se debe aproximarla gestión que realizan los docentes a una forma cualitativamente superior de desarrollo que contribuya de manera más eficaz con el mejoramiento profesional en congruencia con la mejora sustancial de los procesos de formación de las ingenierías, su relación con una calidad organizativa y el posicionamiento de la universidad en el ámbito nacional e internacional.

A continuación, se ofrecen resultados de la indagación teórica de los autores, los que se expresan en un marco de referencia y en los presupuestos que se derivan del mismo para la gestión didáctica de las ciencias básicas aplicadas en las mencionadas carreras.

Estos resultados constituyen la fase exploratoria de la investigación en la que se inserta el presente artículo científico, los que manifiestan una carencia o necesidad teórica existente en la práctica educativa de las IES cubanas; la intención es aportar un acercamiento a las bases teóricas de la forma más clara y argumentada posibles, dando paso a la determinación de vías más a tono con la época que se vive, en las cuales profesores y estudiantes son sujetos de su autoformación e incursionan en el mejoramiento de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas aplicadas en las Ingenierías.

También se considera que, como referentes coherentes y compartidos, basados en criterios teóricos socializados, permitan evaluar y organizar los esfuerzos didácticos que relacionan la formación básica con la profesión y que tributen al mejoramiento de los compromisos que asumen los estudiantes en la obtención de sus resultados de aprendizajes, en correspondencia con los esfuerzos docentes realizados.

De cualquier manera, lo anterior se enmarca en el propósito de los autores del presente artículo de argumentar teóricamente la gestión de las ciencias básicas en la práctica pedagógica actual de las ingenierías, que posibilite el cambio armónico individual e institucional en el ámbito de una profesionalización pedagógica sustentada en el debate permanente de la reinterpretación y búsqueda de mejores vías de solución a los problemas profesionales que se presentan en el mejoramiento de la calidad educativa de esas carreras.

El citado marco de referencia se sustenta en un enfoque comunicativo y contextualizado, a partir de los postulados de la escuela histórico-cultural de L.S. Vigotsky (1979) específicamente, el condicionamiento histórico-social del aprendizaje que supone la unidad de lo social con lo individual, lo objetivo con lo subjetivo, lo interno con lo externo, lo intrínseco con lo extrínseco.

Desde esta perspectiva el aprendizaje, como proceso personalizado y consciente de apropiación de la experiencia histórico social y de construcción de significados, que implica diversos procesos cognoscitivos, afectivos y volitivos, se visualiza a través de la actividad mediada, donde en interacción con su contexto sociocultural el sujeto construye e internaliza las funciones psicológicas superiores y la conciencia, donde prima el intercambio de significados, experiencias y se basa en la participación crítica - activa de espacios comunicativos.

Ese proceso tendente a la profesionalización, se corresponde con la actividad de los estudiantes, las influencias que emanan de ella en la interacción sujeto-objeto, así como de la comunicación donde interactúa en la relación sujeto-sujeto, mediatizados y condicionados, en ambos casos, por elementos situacionales del contexto en el cual está presente la dinámica entre el pensamiento y el lenguaje, en una perspectiva de desarrollo entre lo individual y lo social, en el marco del crecimiento institucional.

En consecuencia, el enfoque comunicativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas se expresa en el reconocimiento del carácter social del aprendizaje a partir de las interacciones entre los estudiantes, estudiantes y docentes y entre estos con el contenido, donde los procesos de significación juegan un papel fundamental, así como la colaboración y cooperación para que, haciendo uso de todas sus potencialidades el estudiante se desarrolle desde una perspectiva integral asumiendo una ética, responsabilidad individual y social en su proceso de aprendizaje (Mola, 2013).

En correspondencia con ello, se considera que se debe formar al estudiante tomando en cuenta las potencialidades que se generan al relacionar el contexto educativo con lo social, presente en la práctica del ingeniero, tomando en cuenta que "(...) *cualquier transformación social genera la dialéctica del sistema educativo y sus procesos característicos e incide en el hombre, que manifiesta sus necesidades ante esa influencia, a partir de su aspecto personalógico movilizador*" (Rubio, Metodología para la organización del sistema de superación de directivos de institutos preuniversitarios. Tesis doctoral inédita, 2011, pág. 83)

Como plantean varios de los autores consultados, lo movilizador del estudiante es propio de la dimensión axiológica de su personalidad, la que se forma en la actividad y la comunicación; está dirigido a suministrar, conformar y perfeccionar en el sujeto un sistema de valores humanos, así como la capacidad de percibirlos, concientizarlos, apreciarlos y aplicarlos en la práctica profesional de forma ético-humanista, a través de modos de actuación profesionales.

Por otra parte, el marco de referencia se enriquece al prever la utilización de la teoría de "Las Ciencias en Contexto" que reflexiona acerca de la vinculación existente entre la ciencia en tratamientos y las demás ciencias que la requieren, así como entre estas y la profesión o las actividades de la vida cotidiana (Camarena, 2009, 2011).

Esa teoría se fundamenta en el paradigma de conocimientos integrados, por lo que el enfoque contextualizado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas se expresa en la integración, interacción, en las relaciones y nexos de los contenidos con los procesos y fenómenos de la vida cotidiana o con los problemas de la actividad profesional expresados en el contenido de las asignaturas de la profesión.

De esta forma, se parte de la idea de que el aprendizaje de las ciencias básicas en las carreras de ingenierías debe dotar a los estudiantes de los conocimientos y herramientas que utilizará en las asignaturas específicas de su profesión. En este caso, se consideran la Física y la Química como conocimientos y a la Matemática, como herramienta y lenguaje de las ingenierías, sin obviar el hecho de la esencia formativa de las ciencias básicas para el alumno (Camarena, 2011).

Por último, se connota la necesidad de una didáctica humanista, centrada en el sujeto que aprende, que permita el logro de un aprendizaje formativo que trascienda lo instructivo, para proponerse logros en el valor y sentido de lo que se aprende y la forma en que se aprende; proceso que ha de realizarse en consideración con las individualidades, el reconocimiento de aprendizajes previos, incluyendo aprendizajes no-formales e informales. Se incorporan a estas precisiones didácticas la necesidad de alinear sistemáticamente los resultados de aprendizaje esperados, las actividades de enseñanza/aprendizaje y las tareas de evaluación (Biggs, 2011).

El análisis teórico aplicado a la variedad de textos científicos consultados en el marco del presente artículo, permite constatar la gestión de las IES como un resultado de las influencias recíprocas y cambiantes del contexto macrosocial-mundiales, regionales, del país que hacen referencia a condiciones de vida sociales, económicas, ambientales externas- con el contexto pedagógico, cuyas influencias internas están dadas entre el eslabón de base y los restantes niveles de las IES, además de las relaciones mutuas que los integran.

No obstante, en la práctica actual de las IES se manifiestan debilidades que caracterizan la gestión, entre las cuales se mencionan: "*La débil relación entre la misión de las IES, los requerimientos de las necesidades sociales y el direccionamiento del encargo social, a la vez de conceder escasa importancia a la calidad y eficiencia de los procesos*" e "*Insuficiencias en la concepción del proceso de gestión*

universitaria en su conjunto y en particular de la gestión de los asuntos académicos que generalmente resulta un sistema intuitivo basado en la experiencia (...)”(González, 2014, pág. 14).

Actualmente, se ha desarrollado un gran número de técnicas de gestión que intervienen en el logro de la adecuada sistematización a nivel estratégico, administrativo y operativo. En su forma más general y estratégica, la gestión de las IES debe ser tratada un proceso de correlación objetiva y de nexo entre la labor educativa y la directiva, de manera que contribuya a proyectarla armónica y coherentemente, a la mejora de la calidad educativa deseada en el ámbito de la satisfacción profesional con respecto a las necesidades individuales y las exigencias institucionales que se plantean en cada momento histórico concreto del desarrollo social.

La gestión de las IES se orienta al cumplimiento de los objetivos estratégicos y la misión educativa mediante la organización y estructuración de un sistema de influencias correspondiente a las funciones del profesional; se manifiesta en el desempeño profesional y se basa en la cooperación e interdependencia, propias del contexto institucional actual.

En este caso, la gestión es considerada una propiedad inherente a la educación superior; se revela forma o método que utiliza el profesional —docente o directivo— para transformar la institución educativa y a él mismo, siendo la educación su esencia íntima, asume la prioridad. Una visión concreta de su dinámica se manifiesta cuando los profesionales, sujetos de la actividad pedagógica, se disponen integrar los componentes investigativo, laboral, académico y extensionista desde el eslabón de base (el año, la disciplina y la carrera) con respecto a un determinado contexto laboral educativo, resultados que trascienden otros niveles de la IES (departamento, facultad, otros órganos de gestión de los niveles superiores, otros) (Figura 1).

Figura 1: Esquema de los niveles de las IES (Fuente: Elaboración propia).



La revelación del aspectopedagógico como esencia de la gestión de la IES posee carácter metodológico y contribuye a identificar la práctica de la IES como génesis y fin de la misma, cuyas contradicciones fundamentales ofrecen al desempeño del profesor y el directivo, la posibilidad real de la transformación del objeto didáctico, al perfeccionar mecanismos y estilos personales y profesionales que lo caracterizan en la acción didáctica o directiva, al tiempo que contribuye con la adaptación a los cambios que convoca la institución y la sociedad, principalmente los relacionados con el contexto laboral en el que se ven inmersos.

Reinoso y Hernández (2011) especifican que la gestión del profesor es el proceso de influencia consciente de carácter básicamente metodológico que realiza un docente frente a sus educandos, con efectividad, integrando y optimizando los recursos disponibles con el fin de alcanzar su formación integral.

Los citados autores expresan que la buena gestión del profesor universitario permite proyectar de manera integral su labor en diferentes contextos.

Por otro lado, se plantea que la comprensión del término gestión didáctica en las IES, transita por la relación existente entre dos dimensiones particulares de los procesos universitarios: la tecnológica y la

de gestión (Horruitiner, 2008, pág.54). En la primera, el autor refiere la actividad didáctica; en tanto, en la segunda reseña la acción de tramitar u oficiaren el sentido de dirigirla actividad universitaria y expresa que: *“Gestionar el proceso de formación significa organizarlo, planificarlo, desarrollarlo y controlarlo. Y al hacer esto necesario tener en cuenta que lo tecnológico en este proceso es, en esencia, didáctico. Por tanto, esa gestión –aunque puede tener elementos de tipo administrativo- es esencialmente didáctica”* (Horruitiner, P., 2008, pág.56).

No obstante lo expresado, se alude a la gestión didáctica y se visualiza el desempeño del profesor y su toma de decisiones en el eslabón de base, factor fundamental de éxito, un concepto que es tratado en los textos científicos consultados desde las diversas perspectivas de los autores que remiten a disímiles interpretaciones, que la plantean un acto complejo, explícitamente intencional, premeditado, planeado, sujeto a decisiones, principalmente al nivel del sistema didáctico y particularmente, alrededor del proceso enseñanza-aprendizaje.

Para los autores de este artículo, la gestión didáctica es proceso y es resultado, propiedad inherente al desempeño profesional, es la forma o el método que utilizan los profesores para transformar al estudiante, a la vez que se autotransforman; se manifiesta en la actividad didáctica de manera consciente o inconsciente cuando, como sujetos se disponen al desempeño profesional en la transformación del estudiante durante la búsqueda de solución de una situación didáctica, donde propician la gestión del conocimiento mediados por la instrucción, siendo la educación su aspecto más interno, quien asume la prioridad.

Como es conocido para toda acción, cuando la gestión didáctica posee carácter consciente y científico, eleva la efectividad en el cumplimiento de los objetivos y metas didácticos que se propone; es decir, favorece el éxito del desempeño profesional y los resultados de aprendizaje, por tanto contribuye a formar modos de actuación deseados. En este sentido, se requiere estructurar un sistema de influencias pertinente que la caracteriza en su dinámica.

Esa estructuración tiene génesis y fin en la práctica del profesional que se forma en la IES y encierra la contradicción fundamental del desarrollo de la gestión, al proponerse armonizar las relaciones didácticas de una disciplina de las ciencias básicas con los requerimientos curriculares presentes en el plan de estudios de las carreras de Ingenierías, lo que se sustenta en una situación profesional específica, que en la actividad de formación se convierte en una situación didáctica, adecuada al tipo o la forma docente proyectada, así como a los demás componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina en cuestión; un proceso que se organiza y debate en el grupo de profesionales encargado de prever la formación integral deseada de los estudiantes, de manera intencionada y coherente.

Entre las contradicciones de desarrollo del proceso de formación profesional de la educación superior, presentes en la gestión didáctica a través de la estructuración, se detectan:

- La preparación real con que cuenta el profesional y el nivel de gestión que exige la educación superior actual para alcanzar la calidad educativa deseada, según las exigencias didáctico-curriculares que se plantean a la carrera.
- Las necesidades, intereses y motivos personales del profesional de la educación superior y el encargo social al que tributa la actividad didáctica donde se desempeña.
- La comunicación real que manifiesta el profesional mediante diferentes lenguajes, tecnologías y la que le exige la gestión del conocimiento que debe lograr en sus estudiantes, para cumplir con los objetivos formativos y las exigencias curriculares del modelo del egresado.
- Los resultados reales del desempeño individual del profesional y la gestión didáctica deseada encaminada a la mejora continua y la satisfacción profesional.

La esencia desarrolladora de las contradicciones aporta al concepto de gestión didáctica un carácter genérico-contextual, donde la cualidad humana del profesional de la IES es fundamental.

Como sistema de influencias en la gestión didáctica, aportan a la estructuración una expresión didáctico-curricular que compromete al modo de accionar de la disciplina en cualquiera de los contextos de la IES y que le permiten no encauzar el desempeño del profesor a la elevación de la calidad e impacto social de los resultados.

Al referirla como expresión didáctica o metodológica del pregrado, la gestión didáctica se sustenta de la relación entre los diferentes ciclos de formación concebidos en el currículo de la carrera, como la existente entre la formación básica y la especializada. Con respecto a esta, se consideran las denominadas Ciencias básicas, que refiera a la concepción y el modo que se asume para gestionarlas en relación con las disciplinas del ejercicio de la profesión.

Los argumentos aportados contribuyen con lograr una aproximación al significado del término “gestión didáctica de las ciencias básicas” considerando que “la gestión didáctica” encierra la vía, la forma, la especificidad del aspecto procedimental; en tanto, las “Ciencias básicas” aportan el contenido, el aspecto más íntimo de la gestión encauzada al objetivo didáctico, quien objetiva al método de enseñanza en función del resultado de aprendizaje deseado.

En este momento del texto, se considera necesario enfocar la enseñanza como un proceso que gana efectividad si logra la gestión del aprendizaje, pues no se trata de instaurar un plan o aplicar las clases diseñadas por un grupo de personas, una idea simplista que se desecha.

Requiere que los profesores se transformen en gestores e intencionen que sus estudiantes lo sean; para ello, se necesita combinar las habilidades de gestión con las relaciones humanas que incluyen comprensión de las dinámicas del individuo y del grupo, las características de las personalidades individuales y aprovechar cada oportunidad para motivar a los alumnos.

Uno de los principios básicos de esta gestión es el reconocimiento de la cultura del grupo, como una organización. Por esta razón, el tema central de la gestión es la comprensión e interpretación de los procesos de la acción humana en una organización.

Lo anterior permite inferir a los autores del presente artículo que en la concepción que se busca de gestión, se retoma y resignifica el papel del sujeto en las organizaciones, con el propósito de que proporcione una perspectiva social y cultural mediante el establecimiento de compromisos de participación del colectivo y de construcción de metas comunes que exigen al directivo como sujeto, responsabilidad, compromiso, y liderazgo en su acción.

En lo específico de la didáctica, la gestión debe estar en correspondencia con los resultados más trascendentes en el campo de esa disciplina en el que se debe destacar el aprendizaje como proceso y como resultado de la acción de planificar. De igual manera, el aprendizaje es el resultado esperado de la relación docente-alumno en el aula de clase, interacción que responde a las necesidades, intereses y problemas del alumno, a la misión institucional y a las políticas educativas y se conoce que proliferan los enfoques, pero sin negar la diversidad es necesario lograr una unidad de criterios que permitan orientar a los docentes en esta compleja actividad.

Así, por ejemplo, la gestión didáctica que defiende (Borges, 2006) hace referencia al conjunto de acciones (tanto institucionales como individuales del sujeto que se forma) que permiten concebir, planificar, organizar, ejecutar y controlar las acciones formativas y se extienden, por tanto, no sólo a las acciones de carácter instructivo sino también a aquellas que contribuyen con el vínculo de la instrucción, la educación y la práctica de la profesión.

Teniendo en cuenta lo expresado, la gestión didáctica de las ciencias básicas para un aprendizaje de calidad debe ser considerada como el proceso de dirección de la enseñanza y el aprendizaje de esas disciplinas, prestando atención al eslabón de base (el grupo, el año, la carrera, la asignatura, la disciplina) en atención al sujeto que aprende, potenciando lo formativo sobre lo informativo a través de métodos y estrategias que propicien la comunicación, el trabajo en grupo y la colaboración.

A la vez, no se deben desestimar los vínculos entre las ciencias básicas y entre estas con las disciplinas de la profesión para lograr la apropiación de los conceptos científicos básicos, los métodos específicos, que implican razonamiento, argumentación, experimentación, el empleo de las tecnologías de la informatización y las comunicaciones para ser capaces de comprender los problemas que tiene la sociedad actual y así una vez en el ciclo o en el ejercicio de la profesión tomar decisiones fundamentadas y responsables para dar solución a problemas locales, regionales, y nacionales, en correspondencia con los retos que se plantea a los ingenieros en el presente siglo.

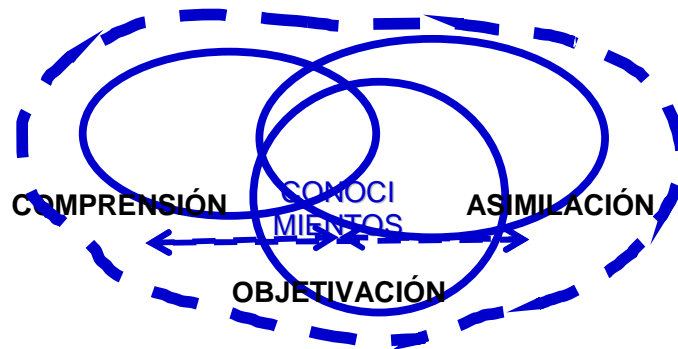
Otros aspectos que se quieren significar son los relacionados con la gestión del clima de aula y la comunicación, por ser de los menos favorecidos en la planificación del proceso de enseñanza de las ciencias básicas; en este sentido generalmente no se explicitan como requisitos los aspectos reflexivos, el diálogo, la participación y las interacciones de manera cooperada a través de situaciones concebidas para ello.

Por lo que se considera fundamental en dicha gestión el manejo situacional, asociado a la conducción y comprensión de situaciones que implican un determinado modo de actuación que se manifiesta en la capacidad de relacionarse, la resolución de conflictos, la toma de decisiones en un contexto determinado, etc. En este sentido se plantea diseñar situaciones didácticas que los autores proponen nombrar de ciencias contextualizadas para ser utilizadas en clases.

Las situaciones didácticas de ciencias contextualizadas, constituyen el marco ecológico, contextual y relacional de los sujetos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas. El ecológico, interrelaciona el espacio físico, temporal y humano, el contextual, interrelaciona las peculiaridades específicas que los hacen únicos e irrepetibles y el relacional, establece las interacciones humanas que los van a condicionar explícita e implícitamente. Así, ellas deben propiciar la construcción de significados, la asignación de roles (compromisos y responsabilidades), las diferentes formas de trabajo (individuales, en pares, grupales y la utilización de estrategias efectivas para aprender.

Como en toda actividad y comunicación humanas, en la formación profesional las interacciones se dirigen a la satisfacción de necesidades de los sujetos para que puedan actuar con éxito en los diferentes contextos en los cuales se preparan. En ese marco, Rubio (2014) plantea que una situación didáctica de ciencias contextualizadas específica derivada de la práctica productiva o de los servicios, se convierte en una situación cognoscitiva de la didáctica, ante la cual se distinguen momentos diferentes de la formación que se relacionan entre sí: la asimilación y la objetivación, mediadas por la comprensión (Figura 2).

Figura 2: Esquema de la relación entre la objetivación, asimilación y la comprensión en la actividad y la comunicación (Fuente: Elaboración propia).



Hernández (2001) interpreta la comprensión como la asimilación que propende en el sujeto a un nivel de internalización de los conocimientos que trascienden lo memorizado, dado por la significación y el sentido de qué se habla y qué se debate, de cómo se enfoca y qué valor asumen los sistemas de datos, acontecimientos del contenido, en el marco de la comunicación con el grupo.

Precisamente, ese ascenso manifiesta lo movilizador del estudiante y es la génesis de la gestión de los conocimientos que se sustenta del aprendizaje de contenidos sociales del contexto de la producción o los servicios, de los cuales nace el sistema de conocimientos, habilidades y valores que se reproducen como patrones cognoscitivos, instrumentales y afectivos que los caracteriza profesionalmente, en una perspectiva de desarrollo donde se conjugan lo individual y lo social (Rubio, 2014, pág.5).

Por último, se considera oportuno expresar que los autores, con el marco teórico expuesto, aportan un eslabón de los muchos que requiere el proceso de comprensión e interpretación de relación existente entre la gestión didáctica, la asimilación del conocimiento de las ciencias básicas aplicadas a las carreras de ingenierías y las posibilidades reales con que cuentan los estudiantes de aplicarlo a situaciones específicas derivadas de la práctica de la producción y los servicios, donde el valor humano se devela lo movilizador de los sujetos en la formación profesional, a partir de la postura integral asumida.

En ese sentido, otros resultados que contribuyan con el mejoramiento de la calidad educativa, entre los cuales se pueden mencionar la proyección de la gestión real en una deseada (de enseñanza y de aprendizaje), su instrumentación en la práctica educativa encaminada a la derivación de acciones predictivas que posibiliten el cambio armónico individual e institucional, entre otros, se obtendrán en el marco de la investigación científica de mayor alcance en la que se insertan estos estudios y serán puestos al debate universitario en próximas ediciones, para la reinterpretación pedagógica y el perfeccionamiento de los mismos.

Conclusiones

Mediante la aplicación de los métodos y técnicas científicas declarados se pudo constatar un marco de referencia para la gestión didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias básicas en las carreras de ingenierías; el mismo, permitió deducir un grupo de condicionantes encaminados al logro de la calidad deseada de la mencionada gestión, entre las cuales se consideran fundamentales las siguientes:

- La enseñanza mejora la efectividad con respecto al aprendizaje deseado, cuando los componentes didácticos se interrelacionan a partir de su orientación comunicativa y contextualizada.
- Los objetivos deben expresar su dimensión formativa y los resultados de aprendizajes esperados de manera integrada (competencias que trascienden lo instructivo para proponerse logros en el valor y sentido de lo que se aprende y la forma en que se aprende).
- El contenido debe presentarse mediante situaciones didácticas de "ciencias contextualizadas", que permitan reconocer la funcionalidad de los mismos para la carrera y propiciar las interacciones entre los estudiantes, el docente y los estudiantes, de los estudiantes con el

contenido y de los estudiantes con otros sujetos, desarrollar el interés por la investigación de ciencias básicas aplicada, acercarlos al conocimiento de problemas reales, de manera que ello les permita interpretar y comprender la cultura científica contemporánea, sentir satisfacción y placer por los resultados que se obtienen e involucrarlos en el proceso formativo de las ciencias a partir de su aplicabilidad.

- Los métodos didácticos deben lograr la reflexión transformadora, el contraste de opiniones a través del diálogo y la discusión, estar destinados a confrontar criterios e intercambiar ideas a partir de la colaboración, sugiriéndose la utilización del aprendizaje basado en proyectos y estos exigen un enfoque integral e interdisciplinario, establecer nexos pertinentes entre los diversos temas y mostrar cómo se vinculan con las preocupaciones y soluciones de la vida cotidiana a partir del trabajo en equipos es muy necesaria con miras.
- La organización de las actividades didácticas requieren comprender la “gestión didáctica” como el aspecto procedimental del proceso de enseñanza-aprendizaje de las “Ciencias Básicas”, que cobra valor ético y profesional, a partir de cada situación didáctica planificada derivadas de situaciones profesionales presentes en el proceso productivo o de los servicios de las Ingenierías; en este sentido, la práctica de la profesión se asume punto de partida y de llegada de la formación y el aprendizaje de las Ciencias Básicas en las carreras de Ingenierías.
- Es en la práctica didáctica, en la realización de las actividades didácticas, que se concreta la búsqueda de solución de cada situación didáctica específica planificada, lo cual requiere del docente la determinación consciente de una orientación didáctica clara en la obtención del conocimiento básico y profesional, que se hace efectiva durante el proceso de gestión de la enseñanza que intenciona la gestión del aprendizaje. Desde este punto de vista, el docente está contribuyendo con la formación del ingeniero en una perspectiva de desarrollo profesional que prevé el mejoramiento individual y el crecimiento institucional.

Recibido: marzo 2016

Aprobado: mayo 2016

Bibliografía

- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at University* (4ta ed.). London: Mc Graw Hill.
- Borges, J. (2006). *Modelo de gestión del postgrado a distancia. Tesis doctoral inédita*. Santiago de Cuba: Universidad de Ciencias Pedagógicas "Frank País".
- Camarena, G. P. (2009). La matemática en el contexto de la ciencia. *Innovación educativa: Las matemáticas y la educación*, 9(46), 15-23.
- Camarena, G. P. (2011). Las Ciencias en Contexto de la Ingeniería. Conferencia Magistral. *Memorias del XVIII Congreso Internacional sobre Educación, Ciencia y Tecnología*. Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Dirección de Gestión Universitaria. (2015). *Informe del balance parcial de los objetivos estratégicos de la Universidad de Camagüey*. Camagüey: Universidad de Camagüey.

González, E. (2014). *Despliegue de la calidad en la gestión de procesos sustantivos de instituciones de educación superior cubanas. Tesis de doctorado inédita*. Santa Clara: Universidad Central de las Villas.

Hernández, J. E. (enero-junio de 2001). La instrumentación de la comprensión de textos en la escuela. *Transformación*, 6(1), 17-27. Obtenido de <https://transformacion.reduc.edu.cu/index.php/transformacion/article/view/32/30>

Horruitiner, P. (2009). *La Universidad Cubana: el modelo de formación*. Ciudad de La Habana: Academia.

Junta de Acreditación Nacional. (2014). *Informe de Resultados de la Evaluación Externa a la Universidad de Camagüey*. Camagüey: Inédito.

Mola, C. (2013). *Estrategia didáctica para la comprensión de los objetos del Álgebra Lineal en las carreras de ingeniería de la Universidad de Camagüey. Tesis doctoral inédita*. Camagüey: Universidad de Camagüey.

Reinoso, I., & Hernández, J. (2011). El rol del profesor en el marco de la gestión de la UNC. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3(28). Obtenido de <http://www.eumed.net/rev/ced/index.htm>

Rubio, J. F. (2011). *Metodología para la organización del sistema de superación de directivos de institutos preuniversitarios. Tesis doctoral inédita*. Camagüey: Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí".

Rubio, J. F. (2014). El desempeño profesional y la gestión del conocimiento: Desafíos de la Educación Superior. *Evento Internacional Universidad 2014*. Ciudad de La Habana.

Vigotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psíquicos superiores*. Barcelona: Editorial Crítica.