
Material de estudio sobre calidad en la construcción para la carrera Ingeniería Civil

Study material on construction quality for the Civil Engineering career

Yasel Valdes Alonso**Tania García García****Ebir González Cruz**

Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, Cuba.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2990-1315><https://orcid.org/0000-0002-8753-8481>**Correo electrónico(s):**yavalonso@uclv.cutaniag@uclv.cuebir@uclv.edu.cu

Recibido: 08/05/2021

Aceptado: 15/10/2021

Resumen: El objetivo del trabajo fue diseñar un material de estudio que favoreciera el proceso de aprendizaje del Sistema de Gestión de la calidad en la construcción en la Ingeniería Civil, al constatarse insuficiencias bibliográficas que lo facilitarían. Se utilizaron métodos investigativos de nivel teórico y empírico que establecieron premisas para la elaboración del mismo y que propiciaran los conocimientos técnicos necesarios sobre el tema. El material fue sometido al criterio de especialistas, que consideraron de muy necesaria su elaboración y evaluaron de muy adecuado su estructura y contenido respondiendo a la determinación de necesidades por el cual fue confeccionado.

Palabras clave: Calidad; Aprendizaje; Material de estudio; Ingeniería Civil.

Abstract: The objective of the work was to design a study material that would favor the learning process of the Quality Management System in construction in Civil Engineering, when verifying bibliographic insufficiencies that would facilitate it. Investigative methods of theoretical and empirical level were used that established premises for the elaboration of the same and that propitiated the necessary technical knowledge on the subject. The material was submitted to the criteria of specialists, who considered its elaboration very necessary and evaluated its structure and content as very adequate, responding to the determination of needs for which it was made.

Keywords: Quality; Learning; Study Material; Civil Engineering.

Introducción

La formación de profesionales competentes y calificados para el mundo laboral es de vital importancia en los procesos educativos que se promueven en cada institución y territorio y una demanda actual resultante del crecimiento ininterrumpido de los conocimientos en las diferentes ramas del saber, como un objetivo clave del desarrollo social de cada país. Ello exige contar con los recursos científico técnicos, pedagógicos, educativos, humanos, para alcanzar niveles de calidad en el proceso formativo.

En Cuba esta máxima constituye prioridad del Estado, lo cual se patentiza desde los lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución, que en su lineamiento 120 expresa que el Estado continua avanzando en elevar la calidad del proceso educativo; que se debe atender el personal docente, las condiciones de trabajo y el vínculo con la producción; donde en sí se lleva a los programas de estudio los problemas profesionales a los que se debe enfrentar el futuro profesional (Partido Comunista de Cuba, 2017).

Para ser consecuentes con lo antes expresado, la Educación Superior Cubana tiene entre sus retos la formación de profesionales con un nivel superior en conocimientos, habilidades y modos de actuación acordes a los principios socialistas que rigen nuestro proceso social y a los cambios que se generan en los procesos productivos de las empresas. A su vez debe jugar el papel de fuente y promotora del desarrollo científico para que pueda formar a los profesionales no sólo en las aplicaciones técnicas que la producción demanda, sino que logre desarrollar, mediante una efectiva gestión del conocimiento, nuevos conocimientos y aplicaciones.

Particularmente la formación de nuevos profesionales de la construcción, en especial del ámbito de la Ingeniería Civil no están ajenos a estos desafíos y exigen de procesos educativos que conviertan a los estudiantes en protagonistas activos de su aprendizaje con capacidad para tomar decisiones tecnológicas eficientes, económicamente viables y medioambientalmente preservadoras, siendo la tarea del profesor la de ofrecer los materiales y medios de enseñanza que propicien el desarrollo de un profesional más sólido, preparado y eficiente.

Como parte del Plan de Estudio D se imparte en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil la asignatura optativa: “Calidad, Seguridad y Medio Ambiente” en función de facilitar la toma de decisiones y mejorar las oportunidades y los efectos positivos de los proyectos, así como anticipar y manejar los impactos adversos, los riesgos potenciales, daños y beneficios que se derivan de los mismos y sus efectos positivos. De ahí que constituya una exigencia la preparación de sus profesionales en estos contenidos con el propósito de contribuir a la sustentabilidad de las obras de infraestructura.

De la experiencia de los autores participantes del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura, en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de

Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, se ha constatado que existen carencias en el tópico: “calidad en la construcción” que limitan la autopreparación de los estudiantes en el desarrollo de tareas y la preparación de los mismos para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Los elementos hasta aquí expuestos justifican la presente investigación, ante las insuficiencias bibliográficas existentes que limitan el proceso de preparación del estudiante de cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil en la asignatura optativa principalmente sobre el Sistema de Gestión de la Calidad en las empresas constructoras de Cuba. Se limita, por tanto, los conocimientos y su aplicación práctica en los proyectos integradores, así como en la formación del profesional. Ello explica la necesidad de proponer un Material de estudio que favorezca el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de cuarto año de Ingeniería Civil en la asignatura optativa sobre el Sistema de Gestión de la calidad en la construcción.

Para el desarrollo de la investigación se trazaron además los siguientes objetivos específicos:

1. Fundamentar los presupuestos teóricos que sustentan el uso de los medios de enseñanza para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje sobre el estudio del Sistema de Gestión de la Calidad en las empresas constructoras de Cuba.
2. Diagnosticar las necesidades que presentan los estudiantes de cuarto año de Ingeniería Civil en el proceso de enseñanza aprendizaje de la temática.
3. Elaborar un Material de estudio sobre el Sistema de Gestión de la Calidad en las empresas constructoras de Cuba que favoreciera su aprendizaje.
4. Valorar a través del criterio de especialistas el diseño, contenido y calidad del Material de estudio propuesto.

Desarrollo

Metodología

En la literatura pedagógica son numerosos los trabajos que abordan conceptos, categorías y principios del proceso de enseñanza aprendizaje.

Para Hector (2009), en el proceso de enseñanza aprendizaje:

Existe una relación dialéctica entre profesor y estudiante, los cuales se diferencian por sus funciones; el profesor debe estimular, dirigir y controlar el aprendizaje de manera tal que el alumno sea participante activo, consciente en dicho proceso, o sea, “enseñar” y la actividad del alumno es “aprender”. (p.5)

Este autor hace mayor énfasis a los sujetos que participan en el proceso, mientras que otros definen los términos “enseñanza” y “aprendizaje” para llegar a un lenguaje común. Al respecto, Meneses (2007) al abordar el concepto expresa: “la enseñanza no puede entenderse más que en relación al aprendizaje; y esta realidad relaciona no sólo a los procesos vinculados a enseñar, sino también a aquellos vinculados a aprender” (p.32).

Los autores del presente trabajo se acogen a lo expresado por Meneses, consideran que el proceso de enseñanza aprendizaje es el procedimiento mediante el cual se transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia, sus dimensiones en el fenómeno del rendimiento académico a partir de los factores que determinan su comportamiento en una determinada institución. Pero para adentrarse en este proceso complejo no se puede ignorar lo que dicho cuerpo teórico ha aportado para hacer un análisis profundo de la práctica educativa, como una vía esencial para alcanzar una mayor conceptualización de los dos conceptos claves y recíprocos que son la enseñanza y el aprendizaje.

El Plan de Estudio D para la carrera de Ingeniería Civil tiene como objetivos incrementar la calidad del graduado con vistas a satisfacer las necesidades de la sociedad y mejorar la participación activa y comprometida de los profesionales de la construcción, en particular de los ingenieros civiles. El mismo expone que existen una serie de sugerencias para las asignaturas optativas/electivas de la carrera e incluye un listado de las posibles asignaturas a cursar (Ministerio de Educación Superior, 2013). Los Centros de Estudios Superiores pueden decidir adoptarlas o sustituirlas por otras que resulten convenientes, a partir de los intereses regionales que existan en cada momento.

La asignatura optativa: “Calidad, Seguridad y Medio Ambiente” no se encuentra en el listado de posibles asignaturas a cursar pero el departamento de Ingeniería Civil de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas, decidió incluirla por los importantes procesos constructivos desarrollados en la región, como es el caso de la Cayería Norte

de Villa Clara y porque es política del estado que cada empresa constructiva cuente con un Sistema de Gestión de la Calidad.

Para garantizar el éxito en el proceso de enseñanza aprendizaje de esta asignatura optativa; el autoaprendizaje es uno de los aspectos imprescindibles. Es por ello que la estrategia pedagógica a utilizar debe estar dotada con la utilización de un medio de enseñanza que estimule al estudiante en la búsqueda de documentos y la información en formato digital.

En el libro Pedagogía, Babanski et al. (1981) plantea que el estudiante se comporta con la tendencia a reproducir conocimientos y a no razonar sus respuestas, tiene limitaciones en la generalización y aplicación de los conocimientos, muy pocos elaboran preguntas, es limitada la búsqueda de vías para aprender y planificar acciones, centrándose la mayoría en la respuesta final sin percatarse del error y con pocas posibilidades para la reflexión crítica y autocrítica de lo que aprende, lo que provoca un limitado desarrollo en su aprendizaje. Esta problemática incide negativamente en la formación de un profesional competente y calificado, de ahí que se requiera un perfeccionamiento constante de la Educación Superior y esto resulta imposible sin estudiar a fondo el asunto relacionado con los medios de enseñanza que en ella intervienen.

En la Educación Superior se encuentran recursos y materiales ya elaborados, pero algunos de ellos no son acordes a sus planes de estudio, por tanto deben ser elaborados y diseñados por los profesores o por los propios estudiantes con participación directa o indirecta. Dichos materiales pueden ser orientados en las diferentes formas organizativas de actividades docentes como conferencias, seminarios, etc.; creándose materiales con diseños productivos y eficientes en contenidos técnicos y teóricos de una determinada asignatura y que la universidad demanda para perfeccionar el proceso docente educativo.

Para desarrollar el presente trabajo se utiliza una metodología mixta, la cual juega un papel decisivo en el ámbito pedagógico, en especial, cuando hay una evidente intención de los investigadores para otorgar voz a los participantes; en ese sentido, cuando no solo se desea la obtención de datos numéricos, sino también se busca la visión más íntima del participante y los datos cualitativos cobran una mayor relevancia.

Es importante resaltar, que en el presente artículo se realiza un trabajo minucioso en cuanto a la integración de datos en busca de la unidad, lo que facilita una mejor comprensión de su tema de estudio. En este proceso, resulta sumamente valioso el recurso de la triangulación, por ende, en el caso particular de la experiencia desarrollada, la misma debe enfatizar en la teoría, los métodos y técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Escenario de investigación. Población y muestra

El escenario de la investigación lo constituye la Facultad de Construcciones de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.

La población objeto de investigación para el diagnóstico de necesidades son los 78 estudiantes de quinto año de Ingeniería Civil de la Facultad de Construcciones perteneciente a la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas. Para seleccionar la muestra se utiliza un muestreo no probabilístico intencional, un grupo de 30 estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería Civil que recibieron la asignatura optativa: “Calidad, Seguridad y Medio Ambiente” y 5 profesores con distintos años de experiencia que ejercen la docencia en la Facultad de Construcciones.

Resultados y discusión

Una vez aplicados los instrumentos a la muestra seleccionada los resultados a los estudiantes fueron:

1. De los estudiantes encuestados, el 60% afirma que siempre quedaron satisfechos con el conocimiento obtenido en el aula sobre los diferentes temas de la asignatura optativa: “Calidad, Seguridad y Medio Ambiente”, mientras que el 40% restante comenta que solo a veces quedaron satisfechos.
2. Para el 86% de los estudiantes el tema de calidad en la construcción era el más largo y complejo de la asignatura mientras que el 14% restante afirmaba que nunca fue ese.
- 3.a). El 50% de los estudiantes analizados alega que los seminarios y el trabajo final siempre le permitieron profundizar contenidos ya recibidos en clases, mientras que el otro 50% restante plantea que eso solo ocurrió a veces.

3.b). Un 43.3% de los estudiantes examinados indica que los seminarios y el trabajo final siempre le permitieron ampliar contenidos poco abordados en clases, en tanto el otro 56.7% de la muestra opina que esto sucedió solo a veces.

4. El 100% de la muestra coincide con que nunca se contó con un libro de texto básico para el estudio de la asignatura.

5. De los estudiantes tomados en cuenta, el 10% ratifica que siempre tuvo a su disposición materiales de consulta suficientes en el Sistema de Gestión de la Calidad, la mayor parte de ellos afirman de que esto nunca sucedió con un 73.3% y el restante 16.7% de la muestra destacó que esto a veces se cumplió.

6. Un 60% de los encuestados siempre consultó bibliografía del tema Sistema de Gestión de la Calidad en la biblioteca y el restante 40% solo lo hizo a veces.

7. El 100% de la muestra coincide en que siempre sería favorable la existencia de un “Material de estudio” actualizado para la asignatura sobre el tema más extenso y complejo y que además sirva de texto complementario, apoyando en la realización de los trabajos independientes.

Además algunos de los elementos que los estudiantes consideraron como necesarios para perfeccionar la preparación y/o auto preparación sobre el tema de la calidad en la construcción y que son necesarios incluirlos en la estructura del material que se diseñe son: beneficios e importancia del empleo de un Sistema de Gestión de la Calidad, leyes y normas rectoras sobre calidad, proceso evolutivo e histórico de la calidad e imágenes de defectos de calidad en obras constructivas.

En relación a la entrevista efectuada a los profesores el 100% plantean que **Si** es necesario que se imparta la asignatura optativa: “Calidad, Seguridad y Medio Ambiente” en la carrera de Ingeniería Civil, para la formación de los futuros profesionales de la construcción por los importantes procesos constructivos desarrollados en la región, como es el caso de la Cayería Norte de Villa Clara y porque es política del estado que cada empresa constructiva cuente con un Sistema de Gestión de la Calidad. Además expresan que los temas que se imparten en ella son de vital importancia en los proyectos de ejecución en obra y todo profesional debe regirse por estos criterios.

Por su parte el 100% de los profesores entrevistados opina que los estudiantes **No** cuentan con las herramientas necesarias que aborden el tema Sistema de Gestión de la Calidad y el empleo de los mismos en las empresas constructoras de Cuba.

El 80% de los encuestados considera que la bibliografía con que cuentan los estudiantes sobre el tema de calidad en las obras constructivas **No** está lo suficientemente actualizada y expresan que la misma a pesar de tener documentos de los últimos años son datos e informes que más bien se dan en postgrado. Por su parte el 20% restante cree que la bibliografía **Sí** está actualizada pero se encuentra dispersa.

El 100% de los profesores encuestados coinciden en que, la elaboración de un Material de estudio sobre el Sistema de Gestión de la Calidad y su empleo en las empresas de la construcción, **Sí** provocaría una mejor asimilación de los contenidos por parte de los estudiantes, por lo cual afirman que dicha elaboración es muy necesaria. Entre sus principales argumentos se encuentran:

- El Material de estudio ayudaría en el estudio independiente y la preparación del estudiante.
- Facilitaría el trabajo de los profesores especialistas o no en la materia y se lograría ejemplificar cómo tributa la calidad en todo el ciclo de vida de un proceso constructivo.

Material de estudio elaborado

Un Material de estudio es un medio muy eficaz, para facilitar la labor del profesor y la auto-preparación de los estudiantes, dado que en ellos se compendian los contenidos más actualizados de la misma propiciando el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.

La confección del Material de estudio tiene como objetivo fundamental recopilar información actualizada del contenido disperso sobre el Sistema de Gestión de la Calidad durante el ciclo de vida de un proyecto de construcción y considerando las particularidades de las empresas constructoras. El diseño del mismo fue elaborado a partir de los fundamentos sicológicos y pedagógicos relacionados con los medios de enseñanza y los resultados de las técnicas aplicadas a profesores y estudiantes, los tópicos de la asignatura y los objetivos del Proyecto Integrador PI 4. Ofrece una

respuesta satisfactoria al problema del autoaprendizaje y del estudio independiente, por lo que su contenido debe lograr, las siguientes funciones:

- Brindar elementos que permitan una mayor motivación de los estudiantes hacia los contenidos del tema a tratar.
- Elevar el aprendizaje y lograr una mayor fijación de los contenidos.
- Facilitar el trabajo independiente de los estudiantes a partir de los contenidos que ofrece el Material de estudio.
- Favorecer la vinculación de la teoría con la práctica.

El Material de estudio basa sus capítulos en el tema de calidad en la construcción pues es el más complejo y extenso de la asignatura optativa: “Calidad, Seguridad y Medio Ambiente” que se imparte en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil y su estructura didáctica está compuesta por una hoja de presentación o portada, el prólogo, el índice, la introducción, los capítulos, el glosario y la bibliografía. Se expondrán a continuación los temas principales, independientemente de los capítulos donde se ubiquen.

En el tema 1 denominado “Antecedentes históricos de la Calidad” se puede apreciar como la calidad ha pasado por varias etapas hasta llegar a la Gestión Total de la Calidad que es una filosofía que fomenta la mejora continua en cada organización y la involucración de todos sus miembros, centrándose en la satisfacción tanto del cliente interno como del externo (Figura 1).

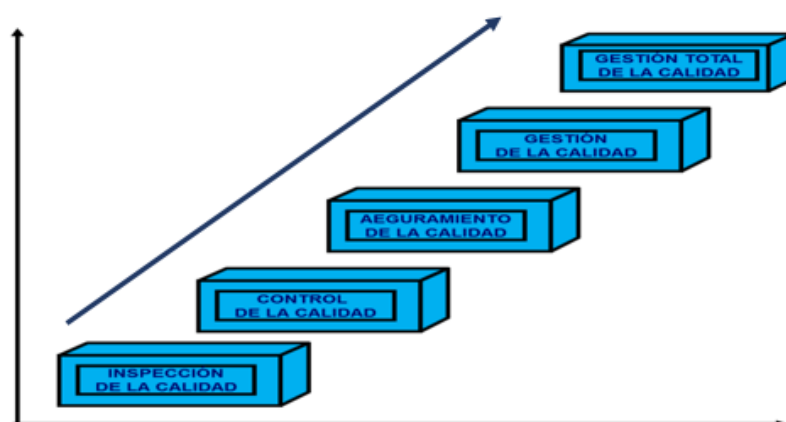


Figura 1: Evolución histórica de la Calidad

Fuente: Elaboración propia.

“La clave para un trabajo eficaz es idear una forma de comprender y servir al cliente, permitiendo que los empleados disfruten de una vida de trabajo exitosa” (Crosby, 1994, p.275). Es por ello que el tema 2 se denomina “La Calidad como proceso de Gestión” y trabaja con los principales autores clásicos de la calidad para justificar como la Gestión de la Calidad es tanto una estrategia como un proceso y como la legitimación plena de la misma se logrará cuando su filosofía de dirección empape la administración y se conozcan sus normativas a cabalidad.

En base a lo antes expresado se crea el tema 3 titulado “Modelos normativos de Gestión de la Calidad: Normas ISO 9000” el cual establece que la normalización es el empleo de modelos normativos importantes para una correcta práctica del aseguramiento de la calidad.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (que son todos los organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales se realiza a través de los comités técnicos de ISO. La innegable importancia de esta norma se deriva, sustancialmente, del hecho de que ésta representa una iniciativa pionera en la normalización internacional, con la que se consigue unificar la terminología en este sector en lengua española.

Las Normas ISO 9000 citadas en la Tabla 1 se han elaborado para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y la operación de sistemas de gestión de la calidad eficaces.

Normas	Características
La Norma ISO 9000: "Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario"	Describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad
La Norma ISO 9001: "Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos"	Especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar los productos que cumplan los requisitos de sus clientes
La Norma ISO 9004: "Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño"	Proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del Sistema de Gestión de la Calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes

Tabla 1: Familia de las Normas ISO 9000

Fuente: Elaboración propia.

El tema 4 del Material de estudio denominado "Perfeccionamiento empresarial del Sistema de Gestión de la Calidad" arroja las herramientas para trabajar los principales procesos de planificación, control y mejora de la calidad en las empresas.

"La Calidad en la Industria de la Construcción" se denomina el quinto tema del material didáctico y argumenta como se establecen los puntos tratados en los temas anteriores como la Gestión de la Calidad y la Calidad Total en la esfera de la construcción. En este epígrafe se define que es el costo de la no calidad al que también se le conoce como "precio del incumplimiento". Se establecen cuáles son los tipos de errores que afectan la calidad como los factores técnicos, los de gestión y organización y los factores humanos.

Como otro epígrafe principal abordado y el más importante de todos se encuentra el tema 6 titulado "La Calidad en un Proyecto Constructivo" en donde la implantación, actualización y cumplimiento de la calidad en cada obra o proyecto se ha indicado con independencia del estado de la implantación del Sistema de Gestión de la Calidad en las empresas constructoras. En los casos en que se ha requerido, se han desarrollado documentos específicos para determinadas obras o proyectos.

Actualmente en la industria del turismo se cometen muchos errores de construcción que afectan la calidad y la vista paisajística de los clientes en vez de mejorarla (Figura 2 y

3) y por otro lado grandes proyectos pueden fallar si no se acogen a las especificaciones técnicas de los planos en formato AutoCAD u otros programas computacionales (Figura 4). Además, también podemos ver errores en proyectos viales cuando la calidad de los materiales otorgados por los suministradores no es la idónea y provoca defectos y disminución del tiempo de vida útil de las carreteras (Figura 5). Es por ello que resulta importante percatarse que un incorrecto control o monitoreo de la calidad en un proyecto constructivo ocasionará situaciones desfavorables y, en ocasiones, daños permanentes al entorno o a las propias personas.

Figura 2: Error técnico en el puente.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3: Error técnico en el balcón.

Fuente: Elaboración propia.

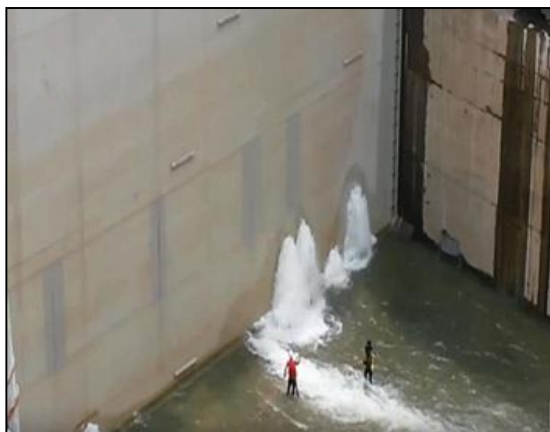


Figura 4: Fallo en diseño de presa.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 5: Segregación por materiales defectuosos.

Fuente: Elaboración propia.

En todos los casos, para el éxito de la construcción o ejecución de la obra con calidad adecuada, se requiere especial cuidado en la “integración” de todas las acciones necesarias para que el resultado final (proyecto constructivo) cumpla con el fin para el cual fue diseñada, en el tiempo y con los costos previstos oportunamente.

Cada capítulo cuenta con preguntas de autocontrol que incluyen los temas principales abordados para que el estudiante luego de un análisis detallado del Material de estudio pueda responder correctamente. Además se cuenta con un glosario para que el estudiantado se familiarice con terminologías que no conoce tales como: benchmarking, llave en mano, mejora continua, etc.

Valoración del Material de estudio por criterios de especialistas

Para la valoración del Material de estudio se encuestaron 5 especialistas en total. Para la selección se tuvo en cuenta criterios como: conocimientos adecuados sobre el objetivo a evaluar, contar con 5 o más años de experiencia personal acumulada en los temas que se abordan, prestigio profesional en la labor que realizan y amplia vinculación con la docencia, avalada por resultados del trabajo científico y responsabilidad. Dos de ellos son profesores de la Facultad de Construcciones de la UCLV que han realizado varios trabajos del tema calidad en obras de construcción, otros dos especialistas de empresas constructoras de Villa Clara como son la Empresa de Investigaciones de Proyectos Hidráulicos (EIPH) y la EMPROY. Como quinto especialista se seleccionó a una profesora titular de la CUJAE con más de 30 años de experiencia en la materia.

Los resultados de la valoración de los especialistas fueron satisfactorios, todos coincidieron en que el Material de estudio cumple las principales exigencias educativas trazadas a principio de la investigación, ya que según ellos, el material se ajusta estrictamente a los contenidos del Programa de la asignatura optativa en el tópico: Sistema de Gestión de la Calidad. Hay coincidencia en las valoraciones de los especialistas acerca de la pertinencia, factibilidad y calidad del Material de estudio para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de la carrera, además consideran novedosa y aplicable la propuesta.

Aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje

Una vez realizada la valoración de los especialistas, se comenzó a introducir el Material de estudio en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura optativa evidenciándose que:

- Desarrolla habilidades en la búsqueda del conocimiento de forma independiente.
- Favorece la actualización de los contenidos de una forma más rápida.
- Facilita la búsqueda individual que estimula el espíritu de investigación de los estudiantes.

Además para el trabajo efectivo con el material se pueden establecer tres períodos fundamentales: antes, durante y después de la clase. Eso ha servido de punto de partida para nuevas investigaciones y la determinación de necesidades en otras asignaturas de la carrera en aras de formar un profesional competente y calificado.

Conclusiones

Los fundamentos teóricos y metodológicos de la investigación evidencian la importancia de los medios de enseñanza para facilitar el aprendizaje en los estudiantes de cuarto año de Ingeniería Civil en la asignatura optativa sobre el estudio del Sistema de Gestión de la Calidad en las empresas constructoras de Cuba, al considerar los fundamentos pedagógicos y psicológicos que estimulan el autoaprendizaje y la búsqueda de información como características propias de este proceso pedagógico profesional.

Con la aplicación de los diferentes instrumentos y métodos utilizados para el diagnóstico de necesidades en el escenario educativo se pudo constatar que los estudiantes que recibieron la asignatura optativa: “Calidad, Seguridad y Medio Ambiente”, presentaron limitaciones para la elaboración de propuestas de un Sistema de Gestión de la Calidad en el Proyecto Integrador No.4 (PI-4) al carecer de medios bibliográficos adecuados que posibilitaran el estudio de estas áreas de gestión.

El Material de estudio elaborado sobre el Sistema de Gestión de la Calidad en las empresas constructoras de Cuba cuenta con un orden lógico y una estructura didáctica adecuada, con modelos, fotos, preguntas de autocontrol e información actualizada, que posibilita elevar el aprendizaje y lograr una mayor fijación de los contenidos abordados. La valoración del diseño, contenido y calidad del Material de estudio propuesto por criterio de especialistas, corrobora que el mismo se ajusta a los contenidos del programa

de la asignatura optativa: “Calidad, Seguridad y Medio Ambiente”, en la formación del ingeniero civil y contribuye a la identificación de errores en la calidad en las obras durante el ciclo de vida de los proyectos constructivos acorde a las exigencias del modelo del profesional.

Referencias bibliográficas

Babanski, D.; Elkonin, D.; Gunther, K. H.; Piskuno, G.; Neuner, G. (1981). *Pedagogía. Pueblo y Educación*.

Crosby, P. B. (1994). *Completeness (plenitud): calidad para el siglo XXI*. México: McGraw-Hill/Interamericana de México.

Partido Comunista de Cuba (2017). *Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el período 2016-2021*. <http://www.pcc.cu/>

Hector, K. (2009). *Plataforma para el control del uso de Softwares educativos*. <http://www.eumed.net/>

Meneses, G. (2007). El proceso de enseñanza-aprendizaje: el acto didáctico. *NTIC, Interacción y aprendizaje en la Universidad*, 1(1), p.31-65.

Ministerio de Educación Superior. (2013). *Plan de estudio D carrera ingeniería civil perfeccionado*. <http://www.mes.gob.cu/>

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.