

- Cotti-Cometti, S. S. C. (2003). *Apuntes de Hormigón Armado* [Online]. ConstruaPrende.com.
- González García, M.; López Cerezo, J.A., y Luján, J.L. (2001). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual*, Madrid, Tecnos.
- Institute, A. C. (2015). *Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-14)*.
- MONTOYA, P. J. (2000). Capítulo 7. In: GILI, N. G. (ed.) *Hormigón Armado*. Me.
- Morgado Bernal, I. (2018): *Aportaciones científicas para una educación de calidad*. Ediciones El País S. L. Publicidad Aviso Legal política cookies RSS PRISA
- Nilson, A. (1999). *Diseño de estructuras de concreto*.
- Partido Comunista de Cuba. (2011): *Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución*. La Habana
- Pérez., C. S. (2016). *Ayudas de cálculo para columnas de hormigón armado bajo Flexión Compuesta Biaxial*. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas.
- Quintero Cano C. A. (2010): *Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia*. En *Zona Próxima*. Revista del Instituto de Estudios en Educación. Universidad del Norte. N. 12, enero-junio de 2010, pp. 222-239.
- Santana, J. J. H. & Caneiro, J. A. H. (2012). *Hormigón Estructural. Diseño por Estados Límites*
- Sutton, B. (2013). *The Effects of Technology in Society and Education*.

INFLUENCIA DE LA CIENCIA – TECNOLOGÍA EN LA FORMACIÓN INTEGRAL DEL INGENIERO CIVIL DESDE EL CURRÍCULO BASE.

Autores: Liset León Consuegra⁷⁴, Carlos Rodríguez García⁷⁵

RESUMEN

En las condiciones actuales que vive Cuba es necesario la formación de profesionales integrales donde los planes de estudio son determinantes. La carrera Ingeniería Civil ha transitado por varios planes de estudio y en estos momentos está en implementación los planes D y E. El plan E apuesta por la formación de perfil amplio a partir de una formación con un tronco común, incluyendo el perfil hidráulico y ambiental. Está integrado por 16

⁷⁴ Profesora departamento docente de Ingeniería Civil Universidad de Matanzas, Cuba. liset.leon@umcc.cu

⁷⁵ Jefe Departamento Técnico Unidad Básica de Servicios Hormigón, Profesor departamento docente de Ingeniería Civil Universidad de Matanzas, Cuba. crodriguez@ehv.cu

disciplinas dentro de las cuales se encuentra Tecnología de la construcción con un total de 242 horas del currículo base y 80 horas del currículo propio, la cual cumple con el papel de transmitir a los futuros ingenieros civiles métodos o procedimientos necesarios para efectuar labores asociados a la construcción lo que conlleva conocimientos de ciencia y tecnología, lo que en ocasiones se ve dificultado la comprensión de los conocimientos influyendo en la formación integral. Por lo se declara como objetivo de la investigación explicar la influencia de ciencia - tecnología en la formación integral del ingeniero civil desde el currículo base, utilizándose como método de investigación análisis-síntesis. Obteniéndose como resultado que la ciencia – tecnología influyen decisivamente en la formación integral desde el currículo base pues viabiliza la comprensión, interpretación y la solución de las necesidades profesionales, además en el proceso de obtención de áridos es necesario a partir de los conocimientos que brinda la ciencia un perfeccionamiento de la tecnología con que se cuenta con el objetivo de disminuir los impactos negativos que se generan.

Palabras clave: formación integral, currículo, tecnología de la construcción

ABSTRACT

In the current conditions of Cuba, it is necessary to train an integral and competitive professionals where study plans are decisive. The Civil Engineering career has gone through several study plans and plans D and E are currently being implemented. Plan E is committed to the formation of a broad profile from a formation with a common core, including the hydraulic and environmental profile. It is made up of 16 disciplines, including Construction Technology with a total of 242 hours of the base curriculum and 80 hours of the own curriculum, which fulfills the role of transmitting to future civil engineers methods or procedures necessary to carry out work associated with construction, which entails knowledge of science and technology, which sometimes hinders the understanding of knowledge, influencing comprehensive training. Therefore, the objective of the research is to explain the influence of science - technology in the integral formation of the civil engineer from the base curriculum, using analysis-synthesis as a research method. Obtaining as a result that science - technology decisively influence comprehensive training from the base curriculum since it enables the understanding, interpretation and solution of professional needs, in addition to the process of obtaining aggregates it is necessary from the knowledge provided by the science an improvement of the technology with the aim of reducing the negative impacts that are generated.

Keywords: integral formation, curriculum, construction technology

RESUME

Dans les conditions actuelles de vie à Cuba, il est nécessaire de former des professionnels complets où les plans d'études sont décisifs. La carrière de Génie Civil a fait l'objet de plusieurs plans d'études et les plans D et E sont actuellement en cours de mise en œuvre. Plan E s'engage à former un profil large à partir d'une formation avec un tronc commun, incluant le profil hydraulique et environnemental. Il est composé de 16 disciplines, y compris la technologie de la construction avec un total de 242 heures de programme de base et 80 heures de programme propre, qui remplit le rôle de transmettre aux futurs ingénieurs civils les méthodes ou procédures nécessaires pour effectuer les travaux. associée à la construction. , qui implique la connaissance de la science et de la technologie, ce qui rend parfois difficile la compréhension des connaissances, influençant une formation complète. Par conséquent, l'objectif de la recherche est d'expliquer l'influence de la science-technologie dans la formation intégrale de l'ingénieur civil à partir du programme de base, en utilisant l'analyse-synthèse comme méthode de recherche. Obtenir en conséquence que la science - technologie a une influence décisive sur la formation complète à partir du programme de base car elle permet la compréhension, l'interprétation et la solution des besoins professionnels, en plus du processus d'obtention des agrégats est nécessaire à partir des connaissances fournies par science une amélioration de la technologie dans le but de réduire les impacts négatifs générés.

Mots-clés : Formation intégrale, technologie de construction, curriculum

INTRODUCCIÓN

Con el triunfo revolucionario en el año 1959 el país asumió que el desarrollo social dependería de la capacidad, la inteligencia y el talento que en el país fuéramos capaces de crear donde la ciencia y la tecnología jugarían un papel determinante. En una intervención en el acto por el 20 aniversario de la fundación de la Sociedad espeleológica de Cuba, el 15 de enero de 1960, Fidel definió el futuro del país como un futuro de hombres de ciencia, de hombres de pensamiento. En las condiciones actuales que vive Cuba donde se trabaja por un cambio del modelo económico guiado por un conjunto de lineamiento es necesario la formación de los profesionales de nivel superior con las capacidades necesarias para asumir lo que implica el cambio, donde las universidades juegan un papel determinante.

DESARROLLO

La universidad debe asumir más responsabilidad en colaboración con los agentes económicos y sociales en el desarrollo de la formación profesional y por supuesto de la formación permanente (a lo largo de toda la vida), en su calidad, así como en su evaluación y mejora. Es necesario, pues, un papel más activo de la universidad, formando y actualizando conocimientos, a la par que preparando a sus formadores que imparten formación para asumir los nuevos retos profesionales. Asimismo, es necesario que la universidad se implique más en la formación continua desarrollando no solo posgrados para tender puentes con el mercado de trabajo, sino asegurando de forma directa la formación de trabajadores no universitarios que necesitan una formación específica para el desempeño profesional. (Tejada, 2003)

Para comprender con más detalle lo anteriormente planteado se hace necesario detallar en que consiste el proceso de formación profesional que según la Resolución 2 del 2018 se entiende como proceso que, de modo consciente y sobre bases científicas, se desarrolla en las instituciones de educación superior para garantizar la preparación integral de los estudiantes universitarios, que se concreta en una sólida formación científico-técnica, humanística y de altos valores ideológicos, políticos, éticos y estéticos, con el fin de lograr profesionales revolucionarios, cultos, competentes, independientes y creadores, para que puedan desempeñarse exitosamente en los diversos sectores de la economía y de la sociedad en general.

En este proceso el papel principal lo juega los planes de estudio siendo el documento fundamental de carácter estatal que establece la dirección general y el contenido principal de la preparación del profesional el cual se elabora para cada carrera en correspondencia con las necesidades sociales existentes en el país, los avances científicos y tecnológicos de la época actual y las particularidades de la profesión en cuestión. Una vez concluido el proceso de formación los estudiantes aplican los conocimientos recibidos en investigaciones en colectivo que respondan a los diferentes problemas profesionales las que conducirán a soluciones creativas e innovadoras las cuales respondan a las normativas vigentes y estén en armonía con el medio ambiente por lo que se requieren integración y cooperación así como esfuerzo de los colectivos además de una orientación precisa pues, resulta difícil y a veces imposible, obtener resultados fundamentales para resolver grandes problemas de la economía del país en cuestión, incluido el propio avance de la ciencia y la tecnología.

En Cuba la enseñanza de la Ingeniería Civil ha transitado por diferentes planes de estudio (A –E) los cuales han tenido diferentes características pero de manera general han estado enfocados a desarrollar diversas habilidades, como por ejemplo la habilidad de trabajar en grupo o el desarrollo profesional acorde con las exigencias de la sociedad en las diferentes esfera de actuación, donde sean capaces de diseñar, analizar y aplicar soluciones con rigor científico que demuestren sus capacidades de razonamiento y creatividad, enfocados a problemas generales del desarrollo científico – tecnológico.

Un elemento de especial atención en el plan de estudio D y E el cual influye en la formación del profesional es que deben ser capaces de contribuir al desarrollo de la personalidad como futuro profesional de la construcción formando hábitos de trabajo en equipo, combinando los intereses individuales y colectivos en la toma de decisiones cumplimiento las normas, regulaciones y disposiciones vigentes en la esfera constructiva y en especial con la protección y seguridad del hombre y las que aseguran calidad de los trabajos. (Ministerio de Educación Superior, 2007 y Ministerio de Educación Superior, 2018). Por lo que el graduado de la carrera de Ingeniería Civil "tiene su principal campo de trabajo en aquellas esferas de la producción y los servicios que atienden básicamente el planeamiento, proyección, construcción, explotación y mantenimiento de obras civiles, lo mismo de estructuras (edificaciones), que viales" (Ministerio de Educación Superior, 2007) y por lo tanto sus esferas de actuación profesional son variadas destacándose las asociadas el Ministerio de la Construcción (MICONS).

Con la implementación del plan de estudio E en 8 universidades del país se apuesta por la formación de perfil amplio a partir de una formación con un tronco común, incluyendo el perfil hidráulico y ambiental como parte de la carrera por lo se presta especial atención a la formación integral la cual conlleva conocimientos de ciencia y tecnología y su relación con el medio ambiente. El mismo está integrado por 16 disciplinas dentro de las cuales se encuentra Tecnología de la construcción con 242 horas que pertenecen al currículo base y 80 horas al currículo propio y cumple con el papel de transmitir a los futuros ingenieros civiles métodos o procedimientos para efectuar algo, considerando además los medios para ello, tales como instrumentos, herramientas, máquinas vinculadas al método o procedimiento y los materiales que se transforman. Además transmite conocimientos científicos y aquellos que forman parte de la cultura de la sociedad en general: empresa, grupo de trabajo o trabajador en particular.

Por lo tanto se hace necesario para la comprensión de los conocimientos y el desarrollo de habilidades necesarias explicar cómo es que la ciencia y la tecnología influyen en la formación del profesional integral desde el currículo base.

A lo largo de los años diversos autores, es decir hombres de ciencia han propuesto diversas definiciones acerca de ciencia y tecnología las cuales con el desarrollo científico-tecnológico han sufrido modificaciones. Al analizar el concepto de ciencia Núñez “plantea que se le puede analizar como: “Sistema de conocimientos que modifica nuestra visión del mundo real y enriquece nuestro imaginario y nuestra cultura. Se le puede comprender como proceso de investigación que permite obtener nuevos conocimientos, los que a su vez ofrecen posibilidades nuevas de manipulación de los fenómenos; es posible atender a sus impactos prácticos y productivos, caracterizándola como fuerza productiva que propicia la transformación del mundo y es fuente de riqueza; la ciencia también se nos presenta como una profesión debidamente institucionalizada portadora de su propia cultura y con funciones sociales bien identificadas” (Núñez, 1999).

Si se analiza la definición antes planteada de Núñez el cual considera la ciencia como profesión debidamente institucionalizada portadora de su propia cultura y con funciones sociales bien identificadas es importante considerar a la Ingeniería Civil como una ciencia y para eso se debe tener en cuenta su historia. Se plantea que "la enseñanza de la Ingeniería Civil en Cuba comenzó en el año 1900 a partir de la Orden Militar No.266, de fecha 30 de junio de ese propio año, establecida por el Gobierno Interventor norteamericano. “El Plan Varona reorganizó la enseñanza en la Universidad de La Habana y entre otras medidas, formando parte de la Facultad de Letras y Ciencias, creó la Escuela de Ingenieros, Electricistas y Arquitectos, dando comienzo de esta forma a la enseñanza de la Ingeniería Civil dentro de dicha Facultad en esa fecha" (Ministerio de Educación Superior, 2007)

Al referirnos a la técnica en diferencia a la ciencia, la técnica se asocia al hacer, a un grupo de procedimientos o pasos útiles desde el punto de vista práctico para determinados fines. Son hallazgos continuamente se someten a verificaciones y mejoras a través de la experiencia de operarios o especialistas, constituyendo un saber que no exige necesariamente un saber por qué, sin embargo la ciencia si exige un saber por qué.

De las teorías científicas se derivan las tecnologías, aunque por supuesto pueden existir teorías que no generen tecnologías. La cual tiene como consecuencia desestimular el estudio de la tecnología; en tanto la clave de su comprensión está en la ciencia, con estudiar

esta última será suficiente. "La imagen ingenua de la tecnología como ciencia aplicada sencillamente no se adecua a todos los hechos. Las invenciones no cuelgan como frutos del árbol de la ciencia" (Citado por Núñez, 1999).

Con el triunfo de la revolución el país se dio a la tarea de mejorar la situación existente en el fondo habitacional, tarea que en la actualidad se mantiene, sumándosele a la misma la construcción de viviendas por esfuerzo propio. Por lo que se hizo necesario en un inicio de la revolución la creación del Ministerio de la Construcción dividido Organizaciones Superior de Dirección Empresarial (OSDE), la que cuenta con dos expresiones: liderar las construcciones y la producción de materiales de la construcción, esta última dirigida por las Empresas de Materiales de Construcción. El principal encargo social de las empresas es la elaboración de áridos finos y gruesos, materiales de construcción sumamente importantes para propiciar el desarrollo constructivo de nuestra sociedad, cuyo proceso es considerado como una de las actividades más contaminantes del medio ambiente por todo los impactos negativos que generan donde la ciencia y la tecnología juegan un papel primordial y así se trata en el plan de estudio, específicamente en la disciplina Tecnología de la construcción dentro de la asignatura Materiales de Construcción la cual será impartida en el segundo semestre de la carrera con un total de 72 horas.

Caso de estudio: Proceso de obtención de áridos

En Cuba en el proceso de obtención de los áridos es importante analizar la tecnología con que se cuenta, la cual varía en dependencia la técnica operativa empleada. Varían cuando se trata de extraer rocas masivas o materiales sin consolidar, en vía seca o en vía húmeda y en la concepción y el diseño de las explotaciones.

Sin embargo, hay ciertas analogías que se pueden citar dentro de los métodos de explotación empleados, tales son:

1. Descubierta de las capas no explotables (cubierta vegetal, estériles y rocas alteradas).
2. Extracción de los materiales: (pueden ser sin consolidar o consolidadas).

✓ Extracción de materiales sin consolidar:

En vía seca, mediante bulldozers, palas cargadoras, retroexcavadoras. En vía húmeda, cuando el yacimiento se encuentra por debajo del nivel del agua. Se utilizan desde la orilla, dragalinas con cables y cuchara o retroexcavadoras (si la profundidad es escasa) y, desde el agua, dragas (en profundidades mayores).

✓ Extracción de materiales consolidados:

Mediante la voladura con explosivos, para la fragmentación controlada del macizo rocoso y la obtención de un material que se transportará por dúmpers, cintas a la planta de tratamiento ó camiones de volteo.

3. Transporte a la planta de tratamiento (instalación de cantera).
4. Tratamiento de los áridos para obtener productos terminados aptos para el consumo.

Etapas básicas del proceso de obtención:

1. Trituración: Tiene como objetivo disminuir en sucesivas fases el tamaño de las partículas. Generalmente se utilizan tres fases: trituración primaria, secundaria y terciaria. Pueden emplearse equipos de diferentes características trituradores de mandíbulas, de percusión, giratorios, molinos de bolas o de barras. En las arenas y gravas de origen aluvial, únicamente se trituran los tamaños superiores y, por lo tanto, el número de etapas de trituración suele ser inferior.
2. Clasificación: Permite seleccionar el tamaño de las partículas, se separan las que pasan y las que no pasan y se logran áridos de todos los tamaños posibles, en función de la demanda del mercado.
3. Lavado: Las operaciones de lavado o desempolvado del material permiten obtener áridos limpios. La presencia de lodos, arcillas o polvos mezclados con el árido o envolviendo a las partículas, puede alterar la adherencia con los aglomerantes (cemento, cal, compuestos asfálticos u otros) e impedir una correcta aplicación.
4. Almacenamiento y envío: Los áridos, diferenciados por sus características, se almacenan en silos o en apilamientos a la intemperie o cubiertos lo cual es menos frecuente; de ese modo se evitan la segregación y la contaminación. En esta etapa, de acuerdo con los procedimientos de control, se debe disponer ya de productos de calidad que respondan a criterios bien precisos como:
 - ✓ naturaleza de los áridos, que es función del yacimiento.
 - ✓ características del árido: forma, limpieza.
 - ✓ granulometría precisa o la fracción granulométrica.

Estos resultados se relacionan en el certificado de calidad que acompaña el envío de áridos. De manera general los impactos ambientales de cualquier tipo de minería, implica la explotación de un recurso no renovable mediante procedimientos destructivos o contaminantes, como la trituración, la molienda, el lavado y clasificación de los materiales, la refinación y la fundición. En la actualidad resulta doblemente destructiva por su gran

escala y por la tecnología que presenta deficiencias que ha acrecentado su capacidad productiva en algunos casos. "La contaminación, la degradación y pérdida de los suelos, las alteraciones en la biodiversidad, así como el stress social causado por la contaminación y las vibraciones durante el proceso de explotación son las principales problemáticas que se señalan en el proceso" (Enia,2012).

Influencia de las tecnologías de tratamiento de los áridos en la obtención del producto final

"En la etapa de trituración la gran emisión de polvo es dañina para la salud humana, es por eso que la reglamentación establece patrones ambientales, así como límites de tolerancia para agentes químicos o físicos que pueden afectar la salud del trabajador. La ausencia de observación de estos patrones en las canteras son la causa de enfermedades crónicas o agudas, como por ejemplo el estrés, que afecta en gran medida el bienestar de los obreros y operarios de máquinas, dificultando sus labores y que pueden agravarse por las malas condiciones de higiene y habitabilidad. Los trabajos son muy exigentes, especialmente si no tiene tecnología tecnificada (maquinaria) o implementos para la seguridad, en estos aspectos se trabaja en condiciones desfavorables, así por ejemplo el ruido, el polvo traen grandes problemas auditivos y respiratorios, generalmente la alimentación no es buena y no compensan la energía gastada por el cuerpo, provocando la disminución de peso acelerado y esto conlleva a una pérdida de la calidad de vida" (Montes de Oca, 2013).

Las máquinas trituradoras de mandíbulas, las giratorias y los rodillos laminadores que rompen la piedra por compresión, tienen como inconveniente la no obtención de formas adecuadas de los áridos, sobre todo cuando han de triturar materiales de origen sedimentario. Por otra parte, si se trabaja con rocas ígneas, que no son exfoliables, y que normalmente son muy abrasivas, será preferible en general el empleo de trituradoras de este tipo. Las trituradoras giratorias de cono están diseñadas específicamente para el trabajo con materiales de muy alta abrasividad.

En las máquinas trituradoras de impacto, de martillos oscilantes o de martillos fijos, que rompen la piedra por golpes, se debe tener presente que el desgaste de los martillos puede provocar la obtención de productos de mayor tamaño. Este tipo de trituración produce gran cantidad de finos, y entre sus ventajas están la obtención de la forma cúbica del producto triturado, facilidad para variar el tamaño y la granulometría del producto resultante.

Además generalmente no se cuenta con los medios de seguridad e higiene del trabajo lo que ayuda a preservar la salud del trabajador como son cascos, orejeras, nasobucos.

En la etapa de clasificación es donde mayores problemas existen pues además de la generación de polvo y ruido generalmente no se cuentan los tamices necesarios para la obtención de los diferentes tamaños de partículas lo que va a influir decisivamente en las dosificaciones de los hormigones o morteros que se elaboran pues en ocasiones se deben mezclar varios tamaños para obtener el tamaño deseado lo que implica un gasto económico, influyendo en la calidad del material. La clasificación por vía seca generalmente se realiza mediante tamices vibrantes. La robustez exigible del tamiz dependerá de los tamaños que se traten, esta crecerá de forma proporcional al tamaño. El tipo de superficie del tamiz se deberá escoger en dependencia del tamaño y la abrasividad del producto. De manera general, se puede afirmar que telas de goma se emplearán redes metálicas y chapas perforadas, mientras se utilizarán para materiales de tamaños grandes y marcada abrasividad; para tamaños y abrasividades finas e intermedias.

En el lavado quedan restos de presencia de lodos, arcillas o polvos mezclados con el árido o envolviendo a las partículas, puede alterar la adherencia con los aglomerantes debido a que el equipo utilizado llamado hidrociclón presenta deficiencias de funcionamiento, así como su limpieza con el objetivo de eliminar los desechos no se realiza. Las tecnologías de lavado de arena basadas en el principio de la decantación, ya sea por un mecanismo de arrastre (hélices o tornillos) o de elevación (ruedas o norias), presentan como problema principal que cada tamaño de partícula de arena (0-5 mm) se decanta a velocidad diferente en dependencia de su tamaño, (las mayores van al fondo con mayor rapidez que las partículas menores) produciéndose velocidades diferenciales de decantación. La velocidad de rebose de estos equipos decantadores siempre es superior a la velocidad de decantación deseada, lo que producirá una evacuación de sólidos con la corriente de agua, perdiéndose los tamaños entre 300 y 500 micras, lo cual se considera normal en este tipo de tecnología. Cuando existen pérdidas de sólidos en el lavado de hasta 1 mm pueden ser debidas a:

- ✓ Diseños erróneos de la longitud y forma de su rebosadero.
- ✓ Que las máquinas estén recibiendo cargas muy superiores a las que puede procesar.
- ✓ La densidad y viscosidad del agua. El agua limpia presentará una débil resistencia a la caída por gravedad de una partícula en su medio.

- ✓ Incremento en el caudal de agua manteniendo la alimentación de arena, el mayor volumen a evacuar deriva un aumento en la velocidad de rebose, significando un aumento en las pérdidas de arenas útiles.

La tecnología del hidrociclón produce una decantación forzada que se genera en su interior produciendo una recuperación de partículas de tamaños muy inferiores a las que se consigue con las otras tecnologías, esto permite obtener curvas granulométricas mejores en las arenas lavadas con un contenido de finos que ajusta mejor con las curvas granulométricas.

"Como es lógico estas etapas corresponden al proceso más general, en ocasiones solamente se requiere por ejemplo la extracción y clasificación; en otras la extracción, clasificación y lavado, en otras la extracción, trituración y clasificación, etcétera" (Herrera & Gayoso, 2007)

En el almacenamiento y envío de materiales, en el caso del almacenamiento se cumplen lo establecido con respecto a la forma de almacenaje la cual debe hacerse en pilas en dependencia del tamaño del material, pero no sucede de esta manera en el caso del envío pues este se debe realizar en camiones de volteo con lonas que eviten pérdida de material y emisión de polvo en muchas ocasiones por desconocimiento de los operarios y directivos no se realiza y en otras pues no se cuenta con las lonas. Las consecuencias derivadas de la aplicación de los procesos principales en la tecnología de producción de áridos, incidirán fundamentalmente en el producto final, tanto por su clasificación, que afectará en cuanto a limpieza y delimitación de tamaños, como por trituración, que afectará a porcentajes granulométricos y coeficientes de forma.

La etapa extracción de áridos se encuentra relacionada con el uso de explosivo los cuales tendrán un impacto en la naturaleza. Se trata de un espacio donde viven animales, personas y una vegetación existente, por lo que se debe estudiar si las rocas tienen las características deseadas y si el volumen a explotar es el necesario y suficiente, así como la acción humana sobre ella debido al uso de los explosivos, ya que en muchas ocasiones no existe una racionalidad en su uso, ocasionando pérdidas económicas considerables. Por ello se puede afirmar que durante todo el proceso de obtención de áridos no basta solamente con los conocimientos, sino que también es importante la profesionalidad para la actividad.

Al aplicar la tecnología para la explotación de áridos en las canteras con explosivos nos proporcionan numerosos y positivos beneficios tales como facilitar el trabajo y lo agiliza

por lo que no es simplemente introducir equipos y maquinarias, es sobre todo algo que se basa en una comprensión de la naturaleza y la acción humana sobre ella y se adoptan decisiones que parten de racionalidades económicas y sociales, de valores e intereses. También existe una influencia de la tecnología en la obtención del producto final.

Las tecnologías que se aplican en las labores de construcción provocan necesariamente impactos negativos al medio ambiente, es por ello que se hace necesario el desarrollo de una educación ambiental en los profesionales (operarios, técnicos, profesores) y alumnos de las especialidades relacionadas con la construcción y en el caso de las universidades en aquellas asignaturas técnicas, cuyo sistema de conocimientos tienen una relación directa con los problemas medioambientales que más afectan la vida en el planeta. Con vistas a lograr esta cultura ambiental es imprescindible el conocimiento sobre los principales impactos que provocan las tecnologías que se utilizan en los trabajos de construcción al medio ambiente y las acciones que se pueden realizar para su mitigación. Como se ha podido comprobar el uso de las tecnologías de la construcción, a pesar que ha ayudado a impulsar el desarrollo del país, ha creado afectaciones al medio ambiente “Las consecuencias del desarrollo industrial a través de la aplicación de la tecnología han sido evidentes en términos de la satisfacción de algunas necesidades básicas de la humanidad, pero al tiempo le han creado nuevas y difíciles situaciones” (Santos, 2013).

No obstante, su aplicación en la construcción en el país ha permitido un aumento indiscutible del nivel de vida de los cubanos. “Desde la primera revolución industrial se ha puesto en evidencia la importancia de la tecnología en el desarrollo nacional. La aplicación de la tecnología ha propiciado una tremenda elevación del nivel de vida en los últimos doscientos años” (Núñez, 1999). Sin embargo, los efectos de la tecnología en los ecosistemas han venido creando preocupaciones profundas, al punto de que se han emprendido discusiones de carácter global para evitar la degradación de la biosfera y del ambiente natural.

Con respecto a la tecnología Pacey tiene en presente un análisis social no contenido en las definiciones anteriores del tema donde razona que

"existen dos conceptos de tecnología, una restringida y otra general. En la primera se le aprecia sólo en su aspecto técnico: conocimiento, destrezas, herramientas, máquinas. La segunda incluye también los aspectos organizativos: actividad económica e industrial, actividad profesional, usuarios y consumidores, y los aspectos

culturales: objetivos, valores y códigos éticos, códigos de comportamiento. Entre todos esos aspectos existen tensiones e interrelaciones que producen cambios y ajustes recíprocos" (Núñez, 1999).

En el caso de los ingenieros civiles según (Código de ética, 2003) deben

"estudiar cuidadosamente el ambiente que será afectado en cada propuesta de tarea, evaluando los impactos ambientales en los ecosistemas involucrados, urbanizados o naturales, incluido el entorno socioeconómico, seleccionando la mejor alternativa para contribuir a un desarrollo ambientalmente sano y sostenible, con el objeto de lograr la mejor calidad de vida para la población" además debe "profundizar en el conocimiento y comprensión de la amplia gama de opciones tecnológicas disponibles, para seleccionar cuidadosamente entre ellas la que en cada caso convenga".

A criterio de los autores, el ingeniero debe ser capaz no solo de efectuar una profundización del conocimiento y su comprensión sino además, aplicar el conocimiento teniendo en cuenta la ciencia que lo sustenta con el objetivo de obtener mejoras que favorezcan a la sociedad, así como no seleccionar opciones tecnológicas donde el criterio de optimización prevalezca no significando esto que no se considere en ocasiones decisivo en dependencias de las condiciones económicas sino que, exista un equilibrio entre las circunstancias sociales y económicas.

Esto se justifica cuando se tiene en cuenta que el afán de la tecnología es la indagación sistemática de lo óptimo, racional, adecuado dentro de un campo de posibilidades, lo que permite que la tecnología no se identifique con productos ni ciencia aplicada. Existiendo en el campo de la investigación y la aplicación de los resultados decisiones, acciones, medidas propiamente tecnológicas influenciadas por un criterio de racionalización inevitablemente afectado por circunstancias sociales. "Se hace cada vez más claro que la ciencia y la tecnología son procesos sociales profundamente marcados por la civilización donde han crecido; el desarrollo científico y tecnológico requiere de una estimación cuidadosa de sus fuerzas motrices e impactos, un conocimiento profundo de sus interrelaciones con la sociedad" (Núñez,1999).

Se formó una especie de consenso básico acerca de la ciencia y la tecnología: "Si bien la ciencia y la tecnología nos proporcionan numerosos y positivos beneficios, también traen consigo impactos negativos, de los cuales algunos son imprevisibles, pero todos ellos

reflejan los valores, perspectivas y visiones de quienes están en condiciones de tomar decisiones concernientes al conocimiento científico y tecnológico” (Núñez, 2002).

CONCLUSIONES

La ciencia – tecnología influyen decisivamente en la formación integral desde el currículo base pues viabiliza la comprensión, interpretación y la solución de las necesidades profesionales, lo que se concreta en una sólida formación científico-técnica y la formación de valores permitiendo un desempeño exitoso en los diversos sectores de la economía y de la sociedad en general.

En el proceso de obtención de áridos es necesario a partir de los conocimientos que brinda la ciencia un perfeccionamiento de la tecnología con que se cuenta con el objetivo de disminuir los impactos negativos que se generan.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ENIA. (2012). *Informe Ambiental de la cantera Planta Libertad*. Matanzas.
- Herrera, R., & Gayoso, R. (2007). *Áridos para hormigón. Especificaciones y ensayos*. La Habana (Cuba).
- MICONS. (s.f.). *Estrategia de la Construcción*. La Habana: Ministerio de la Construcción.
- Ministerio de Educación Superior. (2007). *Plan de Estudio "D" Carrera Ingeniería Civil*. La Habana (Cuba): MES.
- Ministerio de Educación Superior. (2018). *Plan de Estudio "E" Carrera Ingeniería Civil*. La Habana (Cuba): MES.
- Ministerio de Justicia. (2018). *Resolución No. 2*. La Habana (Cuba): Gaceta Oficial de la República de Cuba.
- Montes de Oca , A. (2013). Estudio de Impacto Ambiental y medidas de rehabilitación en la cantera Los Guaos. *DELOS Revista Desarrollo Local Sostenible*, 1-14.
- Núñez Jover, J. (1994). La ciencia y sus leyes de desarrollo. En *Problemas sociales de la ciencia y la tecnología*. La Habana: Félix Varela.
- Núñez, J. (1999). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar*. La Habana: Félix Varela.
- Santos, N. (2013). *El impacto del uso de las tecnologías en las labores construcción: un problema social de la ciencia y la tecnología en la contemporaneidad*. Matanzas.
- Tejada, J. (2003). *Formación profesional. Universidad y formación permanente*. España: Universidad Autónoma de Barcelona.

UNAICC. (2003). *Ley 842. Código de Ética*. La Habana.

VALORACIÓN DE LA GESTIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN TIEMPOS DE COVID-19

Autores: Nadia Aguirre Azahares⁷⁶, Miriam Medina Mesa⁷⁷, Maribel Ortega Fernández⁷⁸³,
Dulce María Teseiro Belismelis⁷⁹⁴

RESUMEN

La pandemia mundial de la COVID-19 ha llevado a la suspensión de la actividad docente en muchos países del mundo, al igual que en Cuba. En la Universidad de Matanzas la Dirección de Formación de Pregrado ante esta situación organiza nuevas formas de trabajo, que permiten realizar los ajustes pertinentes para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje bajo las nuevas condiciones existentes. El presente trabajo tiene como objetivo presentar las valoraciones metodológicas realizadas en tiempos de COVID-19 por la Dirección de Formación de Pregrado a partir de las indicaciones y/o resoluciones ministeriales emitidas a través de la revisión bibliográfica y el análisis de documentos normativos y del producto de la actividad pedagógica (documentos de trabajo metodológico) teniendo en cuenta el aporte de la experiencia académica y de gestión en el proceso de formación profesional. A partir de las resoluciones ministeriales y las indicaciones emitidas tanto por el Ministerio de Educación Superior como por la Universidad de Matanzas se realizan talleres metodológicos en las carreras para la preparación de los ajustes curriculares que se debían realizar tanto para la culminación de estudios como para la continuidad. Obteniéndose como resultado que el proceso de culminación de estudios para los tres tipos de curso fue realizado de manera satisfactoria y todos los ajustes curriculares propuestos por las facultades fueron dictaminados por la dirección de Formación de Pregrado y aprobados por la rectora y/o los decanos.

⁷⁶ Profesora Asistente de la Universidad de Matanzas. Master en Análisis de Procesos de la Industria Química. Directora de Formación de Pregrado. Email: nadia.aguirre@umcc.cu <https://orcid.org/0000-0002-5462-9600>

⁷⁷ Profesora Auxiliar de la Universidad de Matanzas. Máster en Ciencias de la Educación Superior. Asesora de la Dirección de Pregrado. Email: miriam.medina@umcc.cu. <https://orcid.org/0000-0002-2405-9803>

⁷⁸ Profesora Asistente de la Universidad de Matanzas. Máster en Administración de Empresa. Asesora de la Dirección de Formación de Pregrado. Email: maribel.ortega@umcc.cu. <https://orcid.org/0000-0002-6555-5926>

⁷⁹ Profesora Asistente de la Universidad de Matanzas. Máster en Administración de Empresa. Asesora de la Dirección de Formación de Pregrado. Email: dulce.teseiro@umcc.cu. <https://orcid.org/0000-0002-4128-1262>