

La responsabilidad científica y tecnológica en los futuros ingenieros formados en la CUJAE

Scientific and technological responsibility in future engineers trained at CUJAE

MSc. Frank Ernesto González González¹, MSc. Hilario Parra Hernández²

¹Profesor Asistente. Profesor de la Dirección de Historia y Marxismo Leninismo. Universidad Tecnológica de la Habana “José Antonio Echeverría”. La Habana. Cuba. Correo electrónico frankegg@icb.cujae.edu.cu. ORCID:<https://orcid.org/0009-0004-9663-0214>.

²Profesor Auxiliar. Del Instituto de Ciencias Básicas. Universidad Tecnológica de la Habana “José Antonio Echeverría”. La Habana. Cuba. Correo electrónico hparra@icb.cujae.edu.cu. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8133-5045>.

Resumen

Este artículo que se presenta a continuación refleja la necesidad de que se forme desde la universidad cubana, y de forma intencionada una responsabilidad científica y tecnológica en los futuros ingenieros. Se hace referencia al papel del carácter social de las funciones ingenieriles y su responsabilidad con el medio ambiente, siendo claves para un futuro sostenible. Para ello se debe potenciar las asignaturas de ciencias sociales que fortalecen desde su contenido estas ideas, aunque todos los docentes tienen la responsabilidad de educar al estudiantado para la formación integral que pretende la enseñanza superior.

Además, se manifiesta la importancia de la tecnología apropiada, elemento de prioridad para tener en cuenta por los futuros ingenieros en cualquiera de sus funciones, como encargado de planificar, crear, proponer, ejecutar y respaldar logísticamente los proyectos en la sociedad. Sobre esta base se traduce la complementación de rasgos que se manifiestan a través del valor responsabilidad que forman parte importante de la competencia de quien protagoniza estas acciones. También se propone una filosofía que debe asumir el responsable de cualquier obra a crear para mantener una buena relación con el medio ambiente.

Palabras claves: Ciencia y tecnología, medio ambiente, responsabilidad, ingeniero.

Abstract

This article presented below reflects the need to intentionally train scientific and technological responsibility in future engineers from the Cuban university. Reference is made to the role of the social nature of engineering functions and their responsibility with the environment, being key to a sustainable future. To achieve this, social science subjects that strengthen these ideas from their content must be promoted, although all teachers have the responsibility of educating students for the comprehensive training that higher education aims for.

Furthermore, the importance of appropriate technology is expressed, a priority element to be taken into account by future engineers in any of their functions, as those in charge of planning, creating, proposing, executing and logistically supporting projects in

society. On this basis, the complementation of traits that are manifested through the value of responsibility that form an important part of the competence of those who carry out these actions are translated. A philosophy is also proposed that must be assumed by the person responsible for any work to be created to maintain a good relationship with the environment.

Keywords: Science and technology, environment, responsibility, engineer.

Introducción

Desde la antigüedad el hombre ha estado ligado al uso de la ciencia y la técnica, y con la evolución de estas la aparición de la tecnología creó una relación que ha transitado por diferentes intereses, hasta llegar a la escala que representa hoy con la informática y la inteligencia artificial, las cuales han significado para las ciencias un gran salto, lleno de nuevas interrogantes. En todo este proceso de desarrollo de la ciencia y la tecnología juega un papel determinante la escala de valores de la sociedad. De ello depende el impacto y la dimensión que tenga cada uno de los experimentos que se lleven a cabo.

En la actualidad el desarrollo científico ha obtenido un gran reconocimiento, su presencia en la cotidianidad crea una dependencia de sus resultados, y cada vez crecen más las exigencias a los que se dedican a esa actividad: los científicos.

La aceptación de este concepto propició que se diera un espacio para sus funciones, lo que dio lugar al desarrollo de la eficacia de la investigación científica. En el beneficio de la ciencia y su puesta en práctica, ha generado la integración de estructuras institucionales sobre la base de distintos intereses, en dependencia de los actores en los que se apoya. Estas condiciones hacen de la evolución tecnológica un fenómeno que va más allá de su campo. La interacción permanente con la sociedad sobre la base de sus necesidades, las condiciones en las que evoluciona, y desde su propia creación con la mano del hombre, hace indispensable la interpretación de su carácter social.

Al tomar esta idea como base de cualquier análisis sobre la ciencia, se asumen un grupo de elementos que no se deben obviar para entender la magnitud de la ciencia como categoría en el siglo XXI:

1. La ciencia responde a intereses, objetivos y procesos del desarrollo, que responden a más allá que al individuo que la explora: la institucionalización de la ciencia.
2. En segundo lugar no sale de los marcos de la concepción materialista de la historia, llevándola a tener en cuenta condiciones subjetivas condicionadas por los valores y la primacía del momento histórico concreto.

Esto se pone de manifiesto en la diversidad de expresiones que puede tener la ciencia, las cuales están relacionadas con la educación científica y los diferentes ámbitos sociales.

3. En tercer lugar la dimensión en la que debe ser interpretada va más allá del producto de la ciencia. Su relación entre la ciencia y la política, la ciencia y el ideal, la ciencia y la producción, en general la ciencia y la sociedad, lo evidencian.

Hoy la asociación del desarrollo científico está directamente vinculado a la relación ciencia tecnología.

Si la tecnología se mueve por intereses sociales y su relación con la sociedad es compleja, es importante ver su influencia sobre la organización social y la distribución

de poder. Todo esto hoy es de gran prioridad, la institucionalización de la tecnología hace que responda directamente a intenciones desde que se proyecte su creación. Abundan los ejemplos en los que se ponen de manifiesto las intenciones de control y poder: el uso de la energía atómica o nuclear en la creación de bombas poderosas o el Internet en función de manipular el pensamiento de las personas, distorsionar la realidad en función de intereses políticos de las fuerzas hegemónicas, entre otros, lo demuestran.

En todo lo planteado se manifiesta la relación ciencia, tecnología y sociedad. El papel primario de las intenciones y los objetivos de las instituciones, hacen de la necesidad de crear individuos cualitativamente preparados que se interesen por la actividad científica, con el fin de crear valores sociales sobre la base de las necesidades de las mayorías, de la sostenibilidad y del cuidado ambiental.

La educación es un fenómeno complejo que se desarrolla a lo largo de toda la vida, a decir de nuestro Héroe nacional es preparar al hombre para la vida.

En ella influyen varios factores sociales como la familia, la comunidad, los medios de comunicación masiva, entre otros; pero es la escuela el agente educador por excelencia, que responde de modo organizado a los intereses del Estado. Este último vela por el cumplimiento de una educación integral de los individuos. El encargo social de la educación en Cuba, la convierte en un elemento insoslayable para una sociedad que aspire a la sostenibilidad y a un futuro próspero.

Al estudiar este proceso tan importante para la vida social, hay que tener en cuenta cómo se mueven todos los hilos del entramado que le rodea. El mundo de las dos primeras décadas del siglo XXI está caracterizado por la globalización, con la pretensión de someter a la humanidad a un régimen neoliberal, consumista, individualista, que promueve una cultura deshumanizada con una visión del llamado “primer mundo” que responda a los valores del sistema en contra de la emancipación del hombre. Además, la explotación irracional del medio ambiente, como mira de sus intenciones, sin valorar la vida finita que este tiene, al punto que el tema ambientalista en la actualidad debe ser prioridad para la subsistencia de la humanidad.

En esta realidad, la juventud es el más alto consumidor de los medios digitales, que la llama a identificarse con una filosofía consumista, egoísta y de competencia, lo que la hace más vulnerable. Para lograr combatir esta situación es necesario crear las condiciones, en los centros de educación profesional, en función de formar a un individuo consecuente y responsable en la transformación del mundo en el que vive por uno mejor. Entonces, junto a las intenciones de promover un desarrollo económico, es imprescindible favorecer la riqueza de la vida espiritual, que está ligada a la formación de valores morales.

Los futuros ingenieros que hoy cursan estudios en la Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echevarría (CUJAE) no están ajenos a las condiciones objetivas en las que está sucumbido el mundo globalizado, su unión indisoluble con la ciencia y la tecnología los hace responsable de la posibilidad de un futuro mejor y sostenible.

Los centros de enseñanza de nivel superior tienen, entre sus funciones, formar con intencionalidad hacia la ética de la profesión que se trate. Aunque se plantea que el estudiante es el centro y sentido del proceso docente educativo, no se debe perder de vista una formación que potencie el pensamiento crítico y su responsabilidad científica y tecnológica, sabiéndose parte activa de la sociedad y responsable del ecosistema con el que interactúa. Las universidades no solo tienen como objetivo la formación del estudiante como profesional, sino también como ser humano, de modo que se obtengan

científicos que, además de entregarse a su obra por un sentido de prosperidad individual, sean capaces de hacerla coincidir con los intereses sociales, aportando con su labor a la solución de las necesidades colectivas, y de igual modo al alcance de todos.

Si el objetivo de sistema social cubano promueve la emancipación del hombre en toda su integridad, indudablemente que la universidad resulta un mecanismo esencial para ello.

En este trabajo se propone como objetivo general argumentar la importancia de la responsabilidad científica y tecnológica en los futuros ingenieros formados en la CUJAE; y como objetivos particulares se propusieron dos (identificar los fundamentos que definen el carácter social de la relación ciencia y tecnología y su repercusión; y precisar el papel del futuro ingeniero formado en la CUJAE sobre la base de una responsabilidad científica y tecnológica)

Materiales y métodos

La realidad que se estudia puede incluirse como parte del objeto: Proceso de Formación universitaria. Y como parte de la realidad que se pretende transformar se identifica al Campo: la responsabilidad científica y tecnológica para una formación competente en los estudiantes de la Cujae.

Como métodos fundamentales de carácter teórico para la obtención de los resultados que se presentan en este artículo se utilizaron: El enfoque de sistema (para identificar las relaciones que existen entre los elementos sobre los que se debe trabajar en su transformación) y el histórico-lógico (para estudiar las tendencias históricas del proceso de relación que existe en el vínculo entre ciencia, tecnología y medio ambiente con la responsabilidad del ingeniero que se forma en la CUJAE)

Entre los métodos de carácter práctico se utilizaron: el análisis de documentos (para identificar en primer lugar la relación entre la ciencia y la tecnología con el sociosistema y la labor del ingeniero, para luego identificar las carencias y contradicciones para la formación de un ingeniero responsable y competente al momento actual), la observación externa y participante (que permitió obtener la información del desarrollo de la formación de la responsabilidad científica y tecnológica en el proceso docente educativo) y las entrevistas (a profesores que imparten las asignaturas de Ciencias Sociales como a otros docentes de diferentes carreras que se estudian en la universidad, con el fin de evaluar el estado en el que perciben el proceso encargado de la formación integral de los educandos y la posibilidad de perfeccionarlo).

La utilización de los métodos y técnicas en esta investigación permitieron el trabajo necesario con la información para la colección, selección y análisis de la misma, con el fin de lograr el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Se realizó una revisión bibliográfica relacionada con la relación ciencia, tecnología y sociedad. Además, de la labor de los ingenieros y la responsabilidad como valor moral primario en su desempeño en aras de un medio ambiente sostenible. Se consultaron las páginas oficiales de la universidad con un enfoque transversal de las carreras que se forman para identificar los puntos comunes entre ellas.

Resultados y discusión

Entre los resultados de este estudio se encuentra: una concepción de ciencia y tecnología que defiende el carácter social como elemento imprescindible para su interpretación, se identifica al valor moral responsabilidad como primordial para un desempeño científico y tecnológico que garantice la sostenibilidad, y la determinación

de acciones y recomendaciones para lograr del ingeniero formado en la CUJAE un profesional consecuente con las prioridades de la humanidad.

Primero fue necesario asumir conceptos que evidenciaran la expresión social y el impacto que tienen la ciencia y la tecnología en su desarrollo y puesta en práctica. Estos términos son utilizado ampliamente en los diferentes contextos y ámbitos que manifiestan su desarrollo acelerado.

Visto los elementos que no se deben obviar para entender la magnitud de la ciencia como categoría en el siglo XXI ya antes expuestos, se asume la definición de Kröber Marx cuando interpreta a la ciencia: “No sólo como un sistema de conceptos, proposiciones, teorías, hipótesis, etc., sino también, simultáneamente, como una forma específica de la actividad social dirigida a la producción, distribución y aplicación de los conocimientos acerca de las leyes objetivas de la naturaleza y la sociedad. Aún más, la ciencia se nos presenta como una institución social, como un sistema de organizaciones científicas, cuya estructura y desarrollo se encuentran estrechamente vinculados con la economía, la política, los fenómenos culturales, con las necesidades y las posibilidades de la sociedad dada.”¹

En la interpretación de Kröber está explícito el encargo social de la ciencia. La necesidad de asumirla como un elemento que está en todas partes, es capaz de dotar a la ciencia de una capacidad inclusiva dentro de la vida social. La ciencia por demás, debe estar en correspondencia con el contexto. Hoy en el siglo XXI con los avances obtenidos se convierte en el centro de la sociedad en todas las direcciones. Si se pierde este punto de vista puede tener un efecto bumerán y que sus capacidades sean más perjudiciales que beneficiosas.

Además, está el vínculo irrompible de la ciencia con la tecnología. Los cuales hoy están totalmente ligado en una dependencia bidireccional para un desarrollo continuo de ambos. Por ello se realizó una interpretación de varios autores que conceptualizan a la tecnología y sobre la base de una lógica expuesta por Núñez Jover se define como: procesos de conocimientos, destrezas y habilidad de expertos para la elaboración de productos que representen cambios tecnológicos de cierta envergadura, en condiciones organizativas y culturales específicas que definen la participación pública, las expectativas, percepciones y juicios de los no expertos, quienes también participarán del proceso tecnológico, con el fin de la práctica social de la tecnología en aras de la evolución.

Todo fenómeno ligado a la tecnología, debe tener en cuenta su práctica social y los valores que persigue, las soluciones técnicas deben expresar las condiciones donde se llevan a cabo. Se debe hacer un diagnóstico con la percepción pública de todo el que participe en el proceso tecnológico. Sucede que los impactos tecnológicos pueden causar alteraciones dentro del campo social donde interactúa, y esto puede provocar pérdidas de cualquier índole y magnitud. No solo se debe pensar y tener en cuenta el artefacto creado, al ignorar el sociosistema los resultados pueden ser más negativos que positivos, lo que se opone al fin del desarrollo tecnológico: la práctica social de la tecnología en aras de la evolución.

En todo lo planteado se manifiesta la relación ciencia, tecnología y sociedad. El papel primario de las intenciones y los objetivos de las instituciones, hacen de la necesidad de crear individuos cualitativamente preparados que se interesen por la actividad científica, con el fin de crear valores sociales sobre la base de las necesidades de las mayorías, de la sostenibilidad y del cuidado ambiental.

Los grupos que se dedican al desarrollo de la ciencia y la tecnología deben tener un compromiso intelectual y social, teniendo como mira los intereses e intenciones de su accionar. La formación de valores morales es esencial por un desarrollo próspero y sostenible.

Según la Dr.C. Nancy Chacón Arteaga: el valor moral refleja la significación social positiva, en contraposición al mal, de un fenómeno (hecho, acto de conducta, actitud) que, con un carácter valorativo-normativo, a nivel de la conciencia moral (social, individual) y en forma de principio, normas, representaciones morales, etc., orientan la actitud y conducta del hombre hacia el progreso moral, a la elevación del humanismo y el perfeccionamiento humano. ²

El sistema de educación superior debe propiciar una capacidad nacional de ciencia y tecnología, sobre la base de la búsqueda del desarrollo a partir de las potencialidades del contexto, y rectorar un proceso de aprendizaje social que potencie el desarrollo de mentalidad y capacidad creativa en busca de alternativas para el centro, la comunidad y la sociedad. Esta es la misión que tiene y la visión que debe lograr este nivel. Es ahí donde se declara el nivel de preparación y los valores que se aspiran a desarrollar en el profesional.

El reto de la universidad cubana está en lograr la preparación de profesionales capaces de pensar con libertad, criticar, participar activamente en la sociedad y tener capacidad científica desarrolladora dentro de la honestidad intelectual. Para esto se pretende un modelo de universidad moderna, humanista, universalizada, científica, tecnológica, innovadora; integrada a la sociedad comprometida con la construcción de un futuro próspero y sostenible. De este modo se convertirían en hacedores de riquezas materiales que se sumarían al enriquecimiento espiritual del pueblo.

Entonces la formación de valores morales permitirá, desde las instituciones educacionales, contribuir con el tipo de científicos que se pretende.

El ingeniero necesita del uso del conocimiento y la tecnología para su trabajo. La transformación y la constante generación de recursos y propuestas para perfeccionar lo que existe, hace que sus herramientas estén en constante evolución. Todo ello para que los métodos sean más efectivos a la hora de poner su obra en el contexto social en el que se desarrollan.

Si bien es de suma importancia las asignaturas técnicas, las que forman parte de otras ciencias no lo son menos. Las especialidades de las ciencias sociales desempeñan un rol importante en la formación integral al futuro profesional. Esto permite que su intención vaya más allá de la eficacia y optimización de su inventiva, creando a un ingeniero con una visión holística del resultado de su creación.

Las soluciones de los problemas, casi siempre tienen el elemento de la inmediatez como característica. De ahí que sea importante el saber utilizar los recursos y de la manera más eficiente, por ello, el recurso humano es el más valioso.

El sistema capitalista de producción se desarrolla sobre la base de patrones de producción y consumo desmedido, que generan la búsqueda de la eficiencia económica para la ganancia a toda costa, han causado la destrucción del medio ambiente y con ello, también en un proceso paulatino, la pérdida de valores morales y culturales en general, manifestándose en la dinámica y sistemática relación del hombre con la naturaleza.

¿Qué relación moral puede existir entre la especie humana y su entorno físico, cuando lo predominante en el planeta es la desesperación por la supervivencia?

Se pone en evidencias que no hay conciencia de los errores cometidos. Cada persona tiene una importante responsabilidad que cumplir, una misión social en el sentido de lograr que las demás personas sean defensoras del medio ambiente. Cada quien debe poseer un código de valores que lo orienten en su relación con el medio, de modo que se garantice el desarrollo sostenible, que lo define la ONU desde 1987 como: “Desarrollo que satisface las necesidades de la presente generación, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”

Este concepto abarca todas las facetas de la vida humana e implica concebir el medio ambiente como un potencial de recursos, orientados a mejorar la calidad de vida de la población, para ello hay que promover un pensamiento ambientalista, de manera íntegra y objetiva.

La tecnología y la ciencia son creadas por individuos, que responden a sus intereses personales, que van sobre la base de los valores que en ellos están desarrollados, los cuales pueden tener o no en cuenta a la sociedad, pensar o no en las generaciones futuras. La actividad científica y técnica pierde su sentido de servir a la humanidad, cuando las intenciones, los propósitos con los que se crean no prevén las consecuencias a corto, largo y mediano plazo.

Como diría la Dr.C. Marcela González: “Es difícil comprender cómo se comporta una sociedad donde cada uno establece su propio sistema de valores” ³.

¿Por qué el valor responsabilidad como medular para el ingeniero en formación?

Por la importancia que representa en sus funciones, como encargado de planificar, crear, proponer, ejecutar y respaldar logísticamente los proyectos en la sociedad. Es prioridad afrontar la situación desde la educación y formación del ingeniero. Que su evolución en las universidades le sustente los conocimientos en el afán de “crear” aportando a la vida como prioridad.

En ese sentido, Gorgone, (2010) refieren que la enseñanza de la ingeniería debe garantizar una formación amplia y flexible, con capacidades y aptitudes, debe garantizar la formación de un profesional apto para desenvolverse en un mundo social que también reclama nuevas actitudes como el desarrollo sustentable, la reflexión crítica y las formulaciones participativas⁴.

“Es necesario que exista una nueva ética, que incluya las plantas y los animales también como la gente, se requiere para las sociedades humanas para vivir en armonía en el medio natural, de cual ellas dependen para su supervivencia. Una tarea a largo plazo de la educación ambiental es reforzar actitudes y conductas compatibles con esta nueva ética.”⁴

A partir de 1998 el sistema de educación cubano se ha basado en desarrollar un Programa para fortalecer la formación de valores, la disciplina y la responsabilidad ciudadana desde la escuela. Dentro de los valores supremos se encuentra la responsabilidad, a partir del deber social para con los demás, desde el respeto a los otros, al cuidado al medio ambiente como sostén de la vitalidad humana.

El autor para definir responsabilidad como valor moral, asume el siguiente concepto: “actitud que se asume ante la labor realizada y por la cual tiene que responder ante los demás, es la respuesta ante la obligación contraída, desde el momento en que se asume hasta sus resultados.” ⁵

Este valor es indispensable a tener en cuenta en la actuación diaria de un ingeniero. Su posición moral como base de su obra concreta parte del nivel de responsabilidad con la que lo adquiera, de ahí que convergen el valor de la responsabilidad y la sociedad.

En la Educación Superior, específicamente en la CUJAE se definen objetivos esenciales por las diferentes facultades que rectoran el proceso de formación. Aunque cada ingeniería tiene su perfil y su modelo, los objetivos entre cualidades plantean tres que se pretenden en cada especialidad: el dominio del conocimiento y la tecnología para su uso adecuado; provocar el menor deterioro posible, lo que conlleva a la conservación del ecosistema; y un sistema de valores que le permitan un exitoso desempeño.

Para el autor la separación de estas tres condiciones se manifiestan solo en teoría, en la actividad práctica del profesional que se pretende, cada accionar va a ser respaldado por estas cualidades, que de estar aprehendido, será un especialista con la responsabilidad científica y tecnológica que se pretende.

La responsabilidad en cada obra, parte de la tecnología que se debe utilizar. Es erróneo pensar que existe una tecnología apropiada de forma universal, a diferencia de las inapropiadas, que sí pueden tener una envergadura universal de manera negativa.

Por eso es primordial el uso apropiado de la tecnología. En ese análisis se debe tener en cuenta el criterio objetivo:

“... una tecnología apropiada (TA) al contexto de su aplicación; que tiende a respetar su entorno (en el sentido completo o sistémico) y a no cambiarlo salvo en lo específicamente necesario; que se elige sin tener en cuenta el prestigio externo o la posición científica”⁶

El otro criterio es el subjetivo: “movimiento social, internacional y esencialmente humanitario hacia tecnologías que permitan satisfacer necesidades y aspiraciones fundamentales con bajo costo social y ecológico y en un futuro indefinido”⁶

Como se puede percibir en el criterio subjetivo de TA, existe mucha relación con la definición de tecnología que se trató en el primer epígrafe. La relación con todos los actores que conviven con la obra deben ser tenidos en cuenta.

¿Quién juega el papel protagónico en estas puestas en escenas de la ciencia y la tecnología?

El ingeniero debe tener en cuenta el uso de una TA. Para ello necesita de un alto grado de responsabilidad, de no ser así, sería visto como negligente, ignorante y sin un reconocimiento profesional. Entonces, para un uso de TA, solo se debe cumplir con las exigencias y fundamentos sobre los que fueron formados, y por las exigencias que obliga la rápida evolución científica, debe ser previsor. Teniendo como bases los tres pilares en los que convergen cada una de las especialidades ingenieriles.

Según la Dr.C.Marcela González⁵ en el valor de responsabilidad se ponen de manifiesto rasgos que lo complementan:

- El respeto a sí mismo: Solo conociendo las capacidades de cada cual, se puede asumir obras que puedan llegar a trascender. No se trata de trascender en el valor universal, sino en el encargo que llevó su construcción. Una fuente de generación de energía en un caserío rural, puede ser valorado con un 100% de credibilidad por sus usuarios, mientras que una gran fábrica productora de importantes productos, puede generar en su entorno bajas calificaciones, por los problemas medio ambientales que puede causar. Por eso se deben asumir trabajos acordes a las capacidades, a las posibilidades reales, de cuánto se

puede hacer “correctamente” con lo que se tiene. Solo asumiendo con seguridad, se puede lograr lo que se propone.

- Ubicación como sujeto social: Para este complemento se debe responder a tres preguntas; ¿quién soy?, ¿dónde estoy? y ¿hacia dónde voy? Aunque resulta muy abstracto, esto le permite al hombre o mujer, tener claro el momento en el que vive, sus condiciones, el compromiso con los demás y sus fines, asumir su actividad laboral como parte activa en la sociedad. Le permite valorar la realidad, transformarla y proponerse nuevas soluciones. Un ingeniero con esta filosofía estaría en constante creación, motivado por la solución de necesidades colectivas, y haciendo posible a través de autoevaluaciones la búsqueda de la autosuperación.

Como se puede apreciar, los rasgos de la responsabilidad tienen principios intrínsecos en el individuo, pero su valor está en que se manifiesta a través de una labor que, aunque es perfectible, va con una carga intencionada de buena voluntad y en aras del bienestar de los factores que con ella interactúan.

Se puede entender que se ha llegado hasta aquí con el desarrollo de la ciencia y la tecnología, con el trabajo ingenieril como pionero en los grandes saltos en la historia. Entonces representan los ingenieros un papel importante en las pretensiones para mejorar la situación que se vive en la actualidad, a partir de una labor consciente y responsable.

En las funciones de los ingenieros se manifiesta su relación directa con la ciencia y la tecnología, que está ligada directamente al medio ambiente. Su dependencia de los materiales, proyectos y lugar donde se materializa su obra, evidencian el vínculo permanente de su profesión con el sociosistema.

Si bien es cierto que algunas puestas en práctica de sus descubrimientos no han evidenciado el factor destructivo desde sus inicios, también hay que decir que bien poco se ha hecho por sobreponerse a esos daños que ya se conocen.

La visión de que los recursos naturales se pueden renovar en gran parte es favorable para su explotación. La deuda está en saber aprovechar esa cualidad y administrarlos racionalmente, de manera que se asegure el ciclo continuo de la naturaleza. Quiere decir: no tomar de la naturaleza sin tener en cuenta el tiempo en que se restablece, más de lo que es capaz de renovar.

¿Qué pueden hacer los ingenieros para ayudar con los problemas ambientales en el siglo XXI?

Primero asumir su trabajo y aspiraciones creativas con un nivel de responsabilidad elevado, que sienta al medio ambiente como su aliado y no solo como una fuente de donde tomar sus materias primas, o base de operaciones. Debe desarrollar una forma de identidad ambientalista, y con ella dar prioridad a corregir las formas de destrucción que hasta hoy existen con la justificación de la evolución a partir del desarrollo de la ciencia y la tecnología.

“La producción más limpia constituye uno de los enfoques más promisorios para la gestión ambiental, pues se trata de desarrollar y poner en práctica tecnologías para la producción de bienes y servicios basadas en el principio de prever el daño ambiental (...) Todas las ramas de la ingeniería tienen enormes potenciales para desarrollar las tecnologías asociadas a esta aproximación, pero para el efecto se requiere que las empresas demanden ese tipo de tecnología, así como el trabajo de profesionales que las diseñen y las pongan en práctica.” ⁷

La idea anterior tiene un elemento destacado que plantea el cambio de política que deben tener la ciencia y la tecnología desde la propia producción. Resume el principio y fin del proceso de creación que debe exigirse en aras de un mundo sostenible y próspero.

Los ingenieros son parte vital para la humanidad, tienen en su labor diaria la posibilidad de un mejor futuro. Su formación cualitativa y su aptitud trazarán su vida profesional. Su responsable uso de la ciencia y la tecnología pueden colaborar de forma sustancial a un medio ambiente sostenible y próspero.

Conclusiones

La evolución de la ciencia y la tecnología no es un fenómeno que puede interpretarse a espaldas de la sociedad. Solo se debe entender como parte importante en la solución de las necesidades de la humanidad y la garantía de un mundo sostenible.

El éxito profesional del ingeniero no solo depende del conocimiento que tenga del desarrollo científico, se debe tener en cuenta la construcción de un sistema propio de valores y en particular los valores morales, que desempeñan un papel fundamental por su carácter regulador en las relaciones con otras personas, la sociedad y el medio ambiente. Que sea la base de una responsabilidad científica indispensable para una aprobada evaluación.

El modelo de actuación de los graduados de la CUJAE exige de un ingeniero consecuente con los momentos actuales y que desde su función laboral enfrente las necesidades más acuciantes del sociosistema en el que se desarrolla. Su posición activa de manera responsable para promover el equilibrio ambiental los hace protagonistas en el futuro por un medio ambiente sostenible y próspero.

Referencias Bibliográficas

1. Núñez, J. La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales. Lo que la educación científica no debería olvidar, 2003. La Habana. Cuba. Editorial Félix Varela.
2. Chacón, Nancy: Moralidad histórica, valores y juventud, 2000. La Habana. Cuba. Editorial Félix Varela.
3. González, M. Los valores morales en el técnico cubano contemporáneo. Tesis Doctoral, 2001. Facultad Humanística ISPEJV, La Habana, Cuba.
4. Capote, G.; Rizo, N. y Bravo, G. La formación de ingenieros en la actualidad. Una explicación necesaria. Revista Universidad y Sociedad, 2016: Vol.8, No.1. ISSN 2218-3620.
5. González, M. La responsabilidad del científico, 1995. Facultad Humanística ISPEJV La Habana, Cuba.
6. Brancher, D. El medio ambiente y la enseñanza de la ingeniería, 1983. París, Francia. Editorial Paris Imprimeries Populaires de Genkve.
7. Rodríguez, M. Ingeniería y medio ambiente. Revista de Ingeniería. 2007: No.26. Bogotá, Colombia. ISSN 0121-4993.

Conflicto de Intereses

No existen conflictos de intereses asociados a este artículo.

Contribución de los autores

- Frank Ernesto González González

Participó en la conceptualización de la investigación, su concepción, la redacción y revisión del documento.

- Hilario Parra Hernández

Participó en la conceptualización de la investigación, su concepción, la redacción y revisión del documento.