



Febrero 2020 - ISSN: 1989-4155

## EL PROCESO FORMATIVO DE LA CARRERA INGENIERÍA GEOLÓGICA DESDE EL ENFOQUE CIENCIA TECNOLOGÍA SOCIEDAD

**Autora: MSc. Yaritza Aldana Aldana.**

Profesora asistente

yaldana@ismm.edu.cu

Instituciones: Universidad de Moa

País: Cuba

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Yaritza Aldana Aldana (2020): "El proceso formativo de la carrera ingeniería geológica desde el enfoque ciencia tecnología sociedad", Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (febrero 2020). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/02/carrera-ingenieria-geologica.html>  
<http://hdl.handle.net/20.500.11763/atlante2002carrera-ingenieria-geologica>

### RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo demostrar las potencialidades del plan de estudio E, de la carrera Ingeniería Geológica, como tecnología blanda, para garantizar la adquisición de conocimientos relacionados con la Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), desde la interdisciplinaridad y favorecer la formación de un profesional más competente, con sólidos conocimientos, habilidades y destrezas para la exploración del medio geológico. Se aporta un sistema de acciones que favorecen la formación de los estudiantes según las exigencias de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible desde la perspectiva de sostenibilidad, las cuales facilitan el tratamiento metodológico a los contenidos de Ciencia, Tecnología y Sociedad por parte de los profesores y tutores de las empresas en correspondencia con las exigencias del plan de estudio E.

Palabras claves: Ciencia-Tecnología-Sociedad, plan de estudio

### SUMMARY

The objective of this work is to demonstrate the potential of the study plan E, of the Geological Engineering degree, as soft technology, to guarantee the acquisition of knowledge related to the CTS from interdisciplinarity and favor the training of a more competent professional, with solid knowledge, skills and abilities for the exploration of the geological environment. It provides a system of actions that favor the training of students

according to the requirements of Agenda 20-30 from the perspective of sustainability, while facilitating the methodological treatment of the contents of Science, Technology and Society by teachers and tutors of the companies in correspondence with the requirements of the curriculum E.

Keywords: Science-Technology-Society, curriculum

## Introducción

Entre los desafíos actuales de la Educación Superior en Cuba, se encuentra la necesidad de perfeccionar la formación de los profesionales, en relación con la Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS), como elemento esencial para la comprensión de los problemas actuales de la Ciencia y la Tecnología, referidos a sus implicaciones sociales, económicas, éticas y medioambientales.

El desarrollo acelerado de la ciencia y la técnica refuerzan la necesidad de considerar la formación universitaria como un escalón en la formación profesional, pues la sociedad actual demanda profesionales con una sólida preparación científica y tecnológica, sensibles antes la problemáticas globales que afectan la supervivencia de la especie humana y ponen en riesgo su capacidad para revertir los daños ocasionados al planeta. Se hace imprescindible un continuo aprendizaje para poder enfrentar los desafíos que los procesos económicos, políticos, culturales y ambientales hacen hoy a los profesionales.

En Cuba la Educación Superior vive un proceso de transformación y renovación continua. Las transformaciones en la formación de los profesionales es centro del debate científico en la isla, partiendo de la necesidad de formar hombres y mujeres cada vez más comprometidos con el desarrollo del país y preparados para resolver creativamente los problemas de su entorno laboral y social. La misión de la Educación Superior en la actualidad es preservar, desarrollar y promover, a través de sus procesos sustantivos y en estrecho vínculo con la sociedad, la cultura de la humanidad.

En tal sentido, la formación de los profesionales debe hacer énfasis en lograr sólidos conocimientos en el área de la Ciencia, Tecnología y Sociedad, es imprescindible además, que confluyan en los sujetos actores de las transformaciones, valores éticos y humanos que lo conviertan en seres más dignos y más comprometidos con la sociedad. Se precisa además de dominar las nuevas tecnologías de las ciencias y las comunicaciones, para poder aplicar las herramientas que esta brinda a los procesos productivos, económicos, culturales y medioambientales.

La ciencia es un proceso complejo y multidisciplinario donde se entrecruzan numerosos enfoques de la realidad, constituye al mismo tiempo un fenómeno espiritual y material: espiritual, porque incluye la suma del conocimiento alcanzado por la humanidad en las diversas áreas de la existencia; social, porque transcurre en el tiempo y como base para su transmisión ha utilizado el lenguaje; material, porque para su transmisión se requiere de la intervención de los medios, recursos, mecanismos fisiológicos especializados para la emisión verbal, además deviene en una fuerza productiva directa.

La ciencia se desarrolla en el contexto de la sociedad, la cultura y la tecnología e interactúa con sus más diversos elementos. Concebir la ciencia como actividad supone tener en cuenta su proceso de desarrollo, la dinámica de sus relaciones y su integración dentro del sistema total de la sociedad; desde aquí se promueven los vínculos ciencia – tecnología.

En este contexto Cuba, en medio de numerosas dificultades y contradicciones que afectan todas las esferas de la sociedad, al igual que otros países de la región, requiere de perfeccionar la formación en CTS, en correspondencia con el desarrollo alcanzado por la sociedad.

Los estudios CTS han ocupado principalmente tres campos (González, et al, 1.996; Waks, 1990):

1. En el plano de la investigación; promoviendo una visión socialmente contextualizada de la ciencia y la tecnología.

2. En el ámbito de las políticas públicas de ciencia y la tecnología: defendiendo la participación pública en la toma de decisiones en cuestiones de política y de gestión científico-tecnológica.
3. En el plano educativo: contribuyendo con una nueva y más amplia percepción de la ciencia y la tecnología con el propósito de formar una ciudadanía alfabetizada científica y tecnológicamente.

Desde su génesis los estudios de CTS han buscado suscitar y ampliar nuevas formas de análisis e interpretación sobre la ciencia y la tecnología, desde un enfoque interdisciplinario, en donde se destacan las disciplinas humanísticas y sociales, la historia, filosofía, sociología y las carreras técnicas, principalmente.

La investigación que se presenta se dirige a demostrar las potencialidades del plan de estudio E de la carrera Ingeniería Geológica como tecnología blanda, para desde la interdisciplinariedad garantizar la adquisición de conocimientos relacionados con la CTS, en aras de lograr la formación de un profesional más competente, dotado de sólidos conocimientos, habilidades y destrezas para la exploración del medio geológico, de manera sostenible.

### **El proceso formativo en las carreras universitarias desde la perspectiva en CTS**

En el plano educativo, donde se forman aptitudes, conocimientos y valores, se requiere de una actualización constante de los problemas de la Ciencia, Tecnología y Sociedad, así se constata con el criterio de P. Horruitiner (2006):

*“a la universidad cubana la caracteriza su integración con la sociedad, la cual permite que los estudiantes se preparen desde el proceso formativo para enfrentar creativamente las principales problemáticas que afectan los procesos sociales, culturales y económicos de los territorios”.*

La educación en un sentido amplio desde los enfoques en CTS, tiene como objetivo la alfabetización científica y tecnológica de los ciudadanos. La sociedad actual requiere de personas capaces de manejar eficientemente las tecnologías, gestionar conocimientos y trabajar en equipo con un enfoque multidisciplinario. De este modo el abordaje de las problemáticas podrá analizarse desde la integración de varias ciencias, en función de solventar las necesidades económicas, sociales, culturales y ambientales que enfrenta la sociedad contemporánea.

Algunos investigadores definen la alfabetización científica y tecnológica como un proceso, en el que cada ciudadano puede participar en los asuntos democráticos, para promover una acción ciudadana encaminada a la resolución de problemas relacionados con el desarrollo científico-tecnológico en las sociedades contemporáneas (Waks, 1.990).

Los enfoques en Ciencia, Tecnología y Sociedad, pueden favorecer la formación y actualización de los estudiantes sobre los últimos descubrimientos científicos de manera general y particularmente los relacionados con las carreras que cursan.

La formación con enfoque en CTS, debe contemplar el desarrollo de valores como la responsabilidad, la justicia, la honestidad. Por otro lado, los contenidos deberán tener en cuenta los problemas ambientales a nivel global y local, así como el manejo adecuado de los recursos naturales, con un enfoque de sostenibilidad.

La declaración mundial sobre Educación Superior para el siglo XXI, expone: la pertinencia de la Educación Superior debe evaluarse en función de la adecuación entre lo que la sociedad espera de las instituciones y lo que estas hacen. Ello requiere normas éticas capacidad crítica y al mismo tiempo una mejor articulación en los problemas de la sociedad y del mundo del trabajo, fundando las orientaciones a largo plazo en objetivos y necesidades sociales comprendidas en el respeto de la cultura y la protección del medio ambiente.

De este modo se refuerza su compromiso con la sociedad, en aras de dirigir los recursos destinados a la actividad científica para mitigar los impactos sociales, económicos y ambientales derivados del uso de las nuevas tecnologías y de la industrialización, especialmente en las comunidades más afectadas por estas problemáticas.

En consecuencia, el concepto de pertinencia demanda algunas reflexiones en el ámbito universitario, que conduzcan a la necesaria transformación en las universidades como respuesta a las demandas sociales, esto

sin dudas exige que se refuerce la integración de los componentes académico, laboral e investigativo, al proceso formativo como totalidad.

A partir de la investigación científica se obtienen nuevos conocimientos y en el vínculo de los estudiantes universitarios con los procesos productivos y las problemáticas de la industria, se desarrolla su vocación científica y tecnológica, esto propicia que a través de los foros estudiantiles esos conocimientos se apliquen a los procesos productivos, en estrecha interrelación teórico - práctica.

Se considera que deberá profundizarse en esta relación, aunque existen resultados importantes obtenidos a partir de investigaciones de estudiantes, no siempre encuentran las vías para su aplicación práctica. Este vínculo problema industrial – investigación estudiantil, puede favorecer el interés científico – técnico de los estudiantes y, sin lugar a dudas, se obtendrá como resultado, la formación de profesionales más competentes en el ejercicio de su profesión, identificados con las problemáticas de su entorno laboral y motivados a resolverlas a través de la investigación científica.

El Reglamento de Trabajo Docente Metodológico, define la formación de profesionales de nivel superior como el 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 .*

La autora comparte estos criterios, al entender el proceso de formación profesional como el momento oportuno para desarrollar capacidades intelectuales y éticas en los estudiantes, que favorezcan su desarrollo como sujetos sociales capaces de transformar la sociedad y aplicar los adelantos de la Ciencia y la Técnica en su entorno laboral y social.

Se considera que además de una sólida formación científica se requiere desarrollar en los estudiantes universitarios valores éticos y humanos que en su conjunto garanticen la obtención de un profesional capaz, competente, sensible, humano y solidario, como premisa esencial, para lograr las transformaciones sociales que se necesitan y que, en gran medida, la sociedad actual demanda de los egresados de las universidades.

Esta unidad entre lo instructivo y lo educativo es una necesidad social y manifiesta lo complejo de garantizar la transformación cognoscitiva de los estudiantes aparejado al desarrollo de su personalidad, referido a las transformaciones éticas y humanas.

En la Educación Superior cubana, los programas CTS deberán corresponderse con los retos que enfrenta la ciencia en el presente. Desde esta perspectiva los futuros profesionales estarán mejor preparados para comprender las problemáticas globales y locales de la ciencia, sustentando esa formación en conocimientos, aptitudes y valores acordes con la política científica y el modelo social del país.

Al decir de Núñez Jover (1999), el sistema educativo tiene que contribuir notablemente a la innovación social. En tal sentido, la educación constituye una clave para la democratización, la equidad y la eficiencia. Esta ha de contar con una sólida base científica, para garantizar una educación para la innovación y la formación integral de los profesionales.

Sobre estas bases, los profesionales deberán estar en capacidad de resolver los problemas profesionales y sociales del contexto en que se desempeñan. Estos cambios a la luz de los nuevos desafíos de la contemporaneidad se revelan como imperativos sociales para las universidades.

Hoy más que nunca la formación debe responder a las exigencias sociales y los egresados deben resolver con creatividad e innovación, no sólo los problemas técnicos, también deberán ser capaces de resolver los problemas ambientales y sociales del contexto donde se desempeñan.

La universidad actual tiene el encargo social de formar profesionales capaces de estar a la par de los adelantos científicos y tecnológicos de la actualidad, para que puedan responder coherentemente a las exigencias de la sociedad. Sólo así, su formación podrá responder a la interacción dialéctica sociedad- ciencia, ciencia- sociedad.

La autora de esta investigación define la formación profesional como “ el proceso dirigido a la apropiación de conocimientos y modos de actuación en relación con el perfil y el objeto de la profesión, a la vez que prepara al futuro profesional para enfrentar los problemas tecnológicos, sociales, económicos y ambientales del medio en que se desempeña”.

El proceso de formación de pregrado, constituye el momento oportuno para lograr una sólida formación científica y tecnológica en los futuros profesionales. Este es un proceso permanente, que continúa con la formación de posgrado. Al decir de Regueira (2008), durante el mismo el estudiante conforma el significado y el sentido de la profesión a partir de la influencia que sobre él ejercen diversos factores y las relaciones que establece con otros sujetos en el proceso.

A este aspecto se han referido Addine (1996), Álvarez de Zayas (1998), Roque (2003), Mc Pherson (2004), Quintero (2007), entre otros, estos autores demuestran desde diferentes enfoques como se puede utilizar la formación inicial favorecer el desarrollo científico en los futuros profesionales.

### **Aspectos a considerar para la formación en CTS, en la carrera Ingeniería Geológica, a partir de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible**

Entre los profesionales que se forman en las universidades cubanas se encuentra el ingeniero geólogo, que se responsabiliza con la prospección y exploración del medio geológico y sus recursos minerales, hídricos, gasopetrolíferos, así como, con la evaluación de las condiciones ingeniero geológicas e hidrogeológicas de forma racional y eficiente en el contexto de un desarrollo sostenible.

Como parte del proceso formativo de la carrera se ha aplicado con éxito los planes de estudios C, C' y D. El plan D del ingeniero geólogo en las modalidades presencial y semipresencial surge precisamente para dar cumplimiento a la formación integral de los profesionales de las Ciencias de la Tierra, preparando un ingeniero geólogo competente en todas las esferas de actuación capaz de responder a las necesidades que el Estado Cubano requiere. Este plan se aviene a las condiciones socioeconómicas y productivas, así como concreta y consolida las concepciones y experiencias acumuladas en el orden pedagógico, científico y productivo.

Actualmente la carrera trabaja para la implementación del plan de estudio E, a partir de las exigencias para su elaboración, recogidas en el Documento Base para el diseño de estos planes de estudio, donde se declaran entre otras las manifestaciones de flexibilidad curricular, las cuales se norman en el Reglamento de Trabajo Docente Metodológico, de su análisis se infiere que con su aplicación se logrará un mayor nivel de esencialidad en los contenidos de las disciplinas.

Para el logro de la integración de los contenidos científicos y tecnológicos de las asignaturas, se requiere profundizar en los enfoques intra, inter, y transdisciplinarios, que garanticen la adecuada formación de los estudiantes en CTS, a la vez que permitan su vinculación con problemas propios de su profesión.

En tal sentido se puede partir de la utilización de los problemas propios de su profesión, para la construcción de un enfoque inter, intra y transdisciplinar, desde la pedagogía, al determinar las disciplinas, asignaturas y contenidos vinculados con la formación en CTS, que provoquen la búsqueda de nuevos enfoques teóricos - metodológicos para desarrollar las tareas integradoras que articulen en la práctica investigativa la necesaria vinculación con los conocimientos científicos y tecnológicos requeridos para ejercer su profesión. Todo ello puede lograrse a partir de una mayor integración entre las actividades académicas, laborales e investigativas.

Una actualización acertada en torno a las tecnologías más apropiadas para desempeñarse en su profesión, les permitirá a los futuros egresados de la carrera disminuir los efectos negativos que en su actuar provocan sobre el medio ambiente y las personas.

En el caso específico del ingeniero geólogo, que interactúa directamente con el medio ambiente, en busca de minerales, son parte de los que dañan irreversiblemente los ecosistemas por la extracción de materiales o su contaminación. Todo ello genera problemas ambientales difíciles de revertir, cuando esta extracción o contaminación excede la capacidad natural de reposición o regeneración, las consecuencias pueden ser muy graves y puede provocar entre otros factores la deforestación, la degradación de los suelos, afectaciones a la cobertura forestal, pérdida de diversidad biológica, contaminación, carencia, dificultades con la disponibilidad y calidad del agua, daños a los ecosistemas, contaminación atmosférica por la emisión a la atmósfera de gases

tóxicos, contaminación sónica, sobreexplotación de los recursos del medio geológico, compactación por la mecanización, la indisciplina tecnológica por la obsolescencia de las tecnologías empleadas.

El concepto de desarrollo sostenible en su Agenda 2030, tiene metas concretas relacionadas con las dimensiones ecológica, social y económica, que rigen las políticas de los países partes, como estrategia ante los impactos del cambio climático, la disminución de las brechas de desigualdad, la eliminación del hambre y la pobreza, y la supervivencia de la especie humana, además del uso moderado y racional de los recursos naturales, todo esto requiere del uso de tecnologías específicamente diseñadas para la conservación y protección del medio ambiente.

Específicamente, en la carrera Ingeniería Geológica, consideramos que el proceso formativo debe privilegiar los estudios de CTS, que combinen la actualización sobre tecnologías apropiadas para realizar la exploración del medio geológico y la elevación de la conciencia ambiental de los estudiantes con respecto a los recursos del medio geológico.

En ese orden, se refuerza la necesidad del cuidado de la naturaleza y el medio ambiente, dirigido al uso racional de los recursos naturales que garanticen el desarrollo económico y social, sin poner en riesgo los recursos necesarios que, como legado, se deben proteger para el disfrute de las futuras generaciones. Sólo así sería posible la supervivencia de la especie humana.

Este enfoque es muy utilizado, para denotar la necesidad del uso racional de los recursos naturales, que en el informe Brundtland, de la Comisión Mundial del Medio ambiente y del Desarrollo, 1998, se define como: Un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las futuras generaciones para satisfacer las suyas.

La autora coincide con C. Miranda (2002), que al citar a J. Mateo (1997), plantea que el desarrollo sostenible garantiza la gestión y administración de los recursos y servicios ambientales y la orientación de los cambios tecnológicos e institucionales, en el sentido de asegurar y alcanzar una satisfacción continua de necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras, dentro de los límites de la capacidad de sustentación de los sistemas ambientales.

De tal modo que el desarrollo sostenible desde la dimensión ambiental implica utilizar solo los recursos naturales necesarios y crear condiciones para lograr su renovación, en aquellos que tengan esta posibilidad.

Desde esta perspectiva el desarrollo sostenible tiene en cuenta lo económico, lo social y lo ecológico del contexto social donde se promueva. Con la aplicación de la sustentabilidad se requiere una modificación de patrones de consumo, en relación con los recursos naturales de las comunidades.

### **Aspecto Económico:**

La sostenibilidad considera que el desarrollo económico a largo plazo se puede dar sin destruir los recursos naturales. Por tanto, el desarrollo económico supone que lo económico y ecológico no se oponen sino que son mutuamente dependientes.

Sin embargo, si no se sabe trabajar con la naturaleza manteniendo su equilibrio, ésta se ve afectada con las fuerzas industriales y pone en peligro la disponibilidad de las diferentes formas de vida existentes en la actualidad. Por tanto, se debe afirmar que existe una relación directa entre el medio ambiente y la economía, pues tal y como se definió en el Quinto Programa de Acción Comunitario en materia de Medio Ambiente, el crecimiento económico es insostenible "si no se tienen en cuenta las consideraciones medio ambientales, no sólo como un factor restrictivo, sino como un incentivo para aumentar la eficacia y la competitividad, sobre todo en el mercado mundial" (Comisión de Comunidades Europeas, 1992).

### **Aspecto Social:**

En la dimensión social del desarrollo sostenible está implícito el concepto de equidad, el cual puede presentarse de 3 formas diferentes:

1. El primero es la equidad intergeneracional, la cual fue propuesta en el informe Brundtland y que supone considerar en los costos de desarrollo económico actual la demanda de las futuras generaciones.

2. Como segundo tipo se tiene a la equidad intergeneracional que toma en consideración la inclusión de los grupos sociales hasta ahora más desfavorecidos, como el caso de los discapacitados, para que participen en la toma de decisiones que afecten a lo ecológico, a lo social y a lo económico.
3. Luego, el tercer tipo de equidad es aquel que se presenta entre países, por el que se considera necesario cambiar los abusos de poder que tienen los países desarrollados sobre aquellos en vías de desarrollo, pues, como se mencionó anteriormente, el satisfacer las necesidades esenciales de las personas, implica dar mayor importancia a los desfavorecidos.

Es por eso que todos los agentes sociales son los que buscara lograr la sostenibilidad a largo plazo estableciendo los límites del sistema medioambiental, como el uso máximo de los recursos naturales y usando para esto los instrumentos económicos que permitan encontrar la solución más eficiente. Por otro lado, al buscar el desarrollo sostenible global se tiene que considerar que es necesario reducir las diferencias sociales entre los seres humanos para terminar con las desigualdades e inequidades existentes, que permitan elevar la calidad de vida de las personas y la satisfacción de sus necesidades.

### **Aspecto Ecológico:**

En la actualidad, se presenta un mayor interés por el deterioro del medio ambiente y la sostenibilidad del desarrollo, dos aspectos que se han ido incrementando en base a la preocupación que existe por el agotamiento de los recursos naturales y también por el incremento de la pobreza frente a la globalización. Estos elementos se encuentran interrelacionados a través de flujos de energía y el uso de materiales, donde los procesos se caracterizan por el complejo sistema de retroalimentación. Es así que la sostenibilidad considera que las prestaciones necesarias para el funcionamiento del sistema económico, que son proporcionados por el ambiente global, deben ser mantenidas en el largo plazo.

Por otro lado, los efectos negativos de las actividades económicas sobre el medio ambiente global, que tiene la función de ser la base de la vida, parecen ser más relevantes. Es por eso que las restricciones para el sistema económico derivadas de las funciones del medio ambiente se describen con el término “capacidad de soporte”. Esta capacidad de soporte del medio ambiente se puede definir como “la máxima población de una determinada especie que un área puede soportar sin reducir su capacidad de soportar la especie en el futuro”. Si las organizaciones exceden la capacidad del ambiente se conlleva a la destrucción de la base de los recursos naturales y esto traería como consecuencia el colapso de la población. Entonces, el desarrollo sostenible se debe ver como el desarrollo económico que no excede la capacidad de soporte del medio ambiente y que busca la supervivencia de la humanidad.

A tal efecto, la Ley de Medio Ambiente de la República de Cuba (Ley 81, 1997: 50), entre sus objetivos plantea la necesidad de promover la participación ciudadana en la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible y desarrollar la conciencia ciudadana en torno a los problemas del medio ambiente integrando la educación, la divulgación y la información ambiental.

La formación de los profesionales en su vínculo con los estudios en CTS, requiere de un trabajo metodológico transdisciplinar que posibilite preparar a los estudiantes para dar respuesta a las principales problemáticas económicas, sociales y ecológica de los territorios. Esta nueva cualidad favorece la preparación de profesionales, y los hace más competentes en su medio.

Desde lo metodológico, partiendo de las asignaturas que componen el plan de estudio de la carrera Ingeniería Geológica, se pueden realizar acciones que favorezcan la formación científica y tecnológica de los estudiantes, en torno a los contenidos, conocimientos, habilidades y valores a promover:

La autora considera que al reconocer el papel dinamizador del plan de estudio como tecnología blanda en la carrera ingeniería geológica, se puede favorecer la preparación científica de los estudiantes en correspondencia con los objetivos de la Agenda 2030 y a la vez se garantiza el logro de habilidades esenciales para el uso sostenible de los recursos naturales del medio geológico; se forman las competencias profesionales necesarias para cumplir de forma responsable con el objeto de la profesión y se garantiza la formación de valores acorde a nuestros principios éticos y morales.

### **Propuesta de acciones a incluir en las actividades curriculares y extracurriculares:**

### **1. Dimensión económica:**

- ✓ Determinar las necesidades de la industria para propiciar la investigación científica de los estudiantes y la aplicación de los resultados relevantes.
- ✓ Elevar el vínculo de los estudiantes con el banco de problemas de la industria, para favorecer el reconocimiento de las problemáticas y orientar sobre estas la investigación científica.
- ✓ Analizar los retos ambientales de las comunidades mineras.
- ✓ Identificar las principales tecnologías aplicadas a nivel mundial, costo e impacto.
- ✓ Lograr una adecuada actualización acerca de los precios de los productos de la industria a nivel mundial y su impacto en la comunidad.

### **2. Dimensión Social:**

- ✓ Valorar los indicadores que se utilizan para determinar la equidad social.
- ✓ Determinar el nivel de la calidad de vida de las personas y la calidad de los servicios que se reciben.
- ✓ Analizar los principales impactos provocados por el uso de las tecnologías de los procesos asociados a la industria del níquel en la comunidad.

### **3. Dimensión Ecológica:**

- ✓ Valorar los riesgos, vulnerabilidades y amenazas que enfrenta la comunidad, asociados al desarrollo de la minería.
- ✓ Determinar los principales impactos provocados por el uso de las tecnologías de los procesos asociados a la industria del níquel al medio ambiente, las personas y a los recursos del medio geológico.

## **Conclusiones**

1. El plan de estudio E, ofrece la posibilidad de integrar desde la transdisciplinariedad los contenidos científicos y tecnológicos necesarios para favorecer la formación de profesionales más competentes y actualizados en los adelantos científicos de su ciencia.
2. La formación en correspondencia con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en la carrera Ingeniería Geológica, favorece la introducción del enfoque de sostenibilidad en los procesos relacionados con la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad, a la vez que garantiza el desarrollo de conocimientos, habilidades y valores, desde un enfoque de sostenibilidad que redunde en la preparación de profesionales más competentes y responsables con respecto a los recursos naturales del medio geológico.

## **Bibliografía**

1. Addine, F., González, A. M. y Recarey, S. (2003). Principios para la dirección del proceso pedagógico. En G. García. Compendio de Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
2. Afanasiev, V. (1979). El enfoque sistémico aplicado al conocimiento social. Ciencias Sociales Academia de Ciencias (URSS) 1: pp. 1-12.
3. Cruz, O. y otros. (2005). Selección de textos sobre Ecología. La Habana: Editorial Félix Varela.
4. Díaz, J. (1999). El desarrollo científico - técnico y la interrelación sociedad – naturaleza. En: Colectivo de Autores. Tecnología y Sociedad. La Habana: Ed. Félix Varela. p. 169-177.
5. UNESCO CIDEA. La Habana, 1997. Estrategia Nacional de Educación Ambiental. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.
6. Montero, J. (2003). La protección del patrimonio geológico - minero como una alternativa para el logro de la sustentabilidad en la minería. Conferencia Internacional sobre Patrimonio Geológico – Minero en el marco del desarrollo sostenible: Memorias. Moa, ISBN: 959-16-08235-9.



7. ----- (2006). El desarrollo compensado como alternativa a la sustentabilidad en la minería (aprehensión ético – cultural). Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Filosóficas. Universidad de la Habana.
8. Mc Pherson Sayú, Margarita. (1987). Concepción Didáctica para el trabajo de Educación Ambiental en la formación de maestros y profesores en Cuba. Ponencia presentada al Congreso de Pedagogía. La Habana
9. ----- (2004). La dimensión ambiental en la formación inicial de docentes en Cuba, una estrategia para su incorporación. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ICCP. La Habana
10. MES. (1998). Estrategia Ambiental. La Habana
11. Miranda Vera, Clara Elisa. (1999). Enfoques acerca de la relación medio ambiente desarrollo.
12. Núñez, J. (1999). La ciencia y la tecnología como procesos sociales: lo que la educación científica no debería olvidar. La Habana: Editorial Félix Varela, 245p.
13. Ley 81 del medio Ambiente. Gaceta Oficial de la República. La Habana, Año XCV, No.7, p.47-68, Cuba, (1997).
14. Roque Molina, Martha. (2003). Estrategia educativa para la formación de la cultura ambiental de los profesionales cubanos de nivel superior, orientada al desarrollo sostenible. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. ISP. La Habana
15. Valdés, C. (2005). Algunas consideraciones acerca de la relación hombre - naturaleza. En: Valdés, C. (Ed.). Selección de Lecturas. Ecología y Sociedad. La Habana. (Texto en Edición). p. 16-20.