



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DEPARTAMENTO DE HISTORIA Y MARXISMO-LENINISMO

**Programa de intervención educativa para la implementación de las
dimensiones de la sostenibilidad en la formación del estudiante de
Ingeniería en Minas**

Tesis presentada en opción al título académico de Master en Desarrollo
Sustentable en actividades minero - metalúrgica

Hélio Mbige Miguel Dos Santos



REPÚBLICA DE CUBA
MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DEPARTAMENTO DE HISTORIA Y MARXISMO-LENINISMO.

**Programa de intervención educativa para la implementación de las
dimensiones de la sostenibilidad en la formación del estudiante de
Ingeniería en Minas**

Autor: Ing. Hélio Mbige Miguel Dos Santos
Tutores: Ms. C. Arlenys Carbonell Pupo
Dra. C. Tania Bess Reyes
Dr. C. Juan Manuel Montero Peña

DECLARACIÓN DE AUTORIDAD

Yo, Hélio Mbige Miguel Dos Santos, autor del presente trabajo y los tutores Dr. C. Juan Manuel Montero Peña, Dr. C. Tania Bess Reyes y Ms. C. Arlenys Carbonell Pupo, certificamos la propiedad intelectual de este trabajo a favor de la Universidad de Moa, quien podrá hacer uso del mismo con cualquier finalidad de carácter académico.

Firma del Autor

Ing. Hélio Mbige Miguel Dos Santos

Firma de los Tutores

Ms. C. Arlenys Carbonell Pupo

Dra. C.Tania Bess Reyes

Dr. C. Juan Manuel Montero Peña

“Es necesario señalar que las sociedades de consumo son las responsables fundamentales de la atroz destrucción del medio ambiente. Ellas nacieron de las antiguas metrópolis coloniales y políticas imperiales que, a su vez, engendraron el atraso y la pobreza que hoy azotan a la inmensa mayoría de la humanidad”

Fidel Castro Ruz



DEDICATORIA

A Dios Padre el Todopoderoso por darme sabiduría, fuerza y sobre todo por guiarme en el trayecto de mi vida,

A mi madre Silvina Miguel Dos Santos, mujer fuerte y esforzada, siempre pendiente de todo detalle para que fuera posible cosechar este fruto profesional.

A la MsC. Arlenys Carbonell Pupo, a la Dra.C Tania Bess Reyes y a la EPG. Yanmari Paumier Frometa profesoras de la Universidad de Moa, por la acertada orientación, consejos y las críticas constructivas que me permitió un buen aprovechamiento en la realización de la investigación.

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis doctoral, si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación por parte del autor y la colaboración directa o indirecta de distintas personas opinando, corrigiendo, dando ánimo, acompañando en los momentos difíciles y en los momentos de felicidad. Este trabajo me ha permitido aprovechar la competencia y la paciencia de muchas personas de los cuales quiero agradecer en este apartado.

Primero y, antes que nada, darle gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de investigación.

Muy especialmente a mis tutores DrC. Juan Manuel Montero Peña, MsC. Arlenys Carbonell Pupo y a la DraC. Tania Bess Reyes, por haber compartido sus conocimientos para el desarrollo de la tesis.

Agradecer hoy y siempre a mi familia porque a pesar de no estar presentes físicamente, sé que procuran mi bienestar desde mi país, Angola. A mis padres Bernardo y Silvina, a mis hermanos Lopes, Inés, Paulina y Elizandra, a mis tíos Lopes y Venancio, porque a pesar de la distancia, el ánimo, apoyo y alegría que me brindan me da la fortaleza necesaria para seguir adelante.

A mi familia en Cuba, MsC. Marbelis Fernández, Sra Yunamis Urrutia Mariño, Henrrys Areas Olivares, a Cristian Pécora, personas que desde el primer momento me brindaron y me brindan todo el apoyo, colaboración y cariño sin ningún interés, son las personas por las cuales hoy por hoy puedo afirmar que, a pesar de haber venido solo a continuar mis estudios, jamás me he sentido así, porque ellos han estado a mi lado cada día durante estos años.

A Rosibel Gonzales, por ser la persona que ha compartido el mayor tiempo a mi lado, porque en su compañía las cosas malas se convierten en buenas, la tristeza se transforma en alegría y la soledad no existe.

De igual manera mi más sincero agradecimiento a los profesores del departamento de Historia y Marxismo, a los Profesores Hernando Hernández Pérez, Aurelia Ramírez Romero, Nanci Almaguer Laurencio y Dannisel Esther Martínez Sicilia.

Un especial agradecimiento a los profesores Lic. Yunior Aguirre Fonseca, MsC. Ramona Urguelles, DrC Yuliuva Hernández Gracia, por brindarme su apoyo, ánimo y colaboración en todo momento y sobre todo cuando más necesitaba de ellos, sin poner nunca peros o darme negativas, sino todo lo contrario.

A mi amigo MsC. Carnoth Julho Tchivikwa Cambuta por brindarme su ayuda y amistad desde el primer momento y siempre.

En general quisiera agradecer a todas y cada una de las personas que han vivido conmigo la realización de esta tesis de Maestría, con sus altos y bajos y que no necesito nombrar porque tanto ellas como yo sabemos que desde los más profundo de mi corazón les agradezco por todo el apoyo que me han brindado.

A todos muchas gracias.

RESUMEN

En la contemporaneidad la universidad desempeña un rol fundamental para continuar desarrollando nuevas vías de obtención de bienestar económico y nuevas tecnologías, de garantizar la formación de conocimientos, habilidades y valores en los futuros egresado sobre la base de principios éticos, metodológicos, pedagógicos y epistemológicos, que garanticen un desarrollo sostenible. La presente investigación propone un Programa de intervención educativa para la implementación de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación del estudiante de Ingeniería en Minas de la Universidad de Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez. Se emplearon como métodos teóricos: el histórico-lógico, el análisis-síntesis y el inductivo-deductivo: para el estudio de los antecedentes teóricos sobre el desarrollo sostenible. Como parte de los métodos prácticos, se aplicaron las técnicas: revisión de documentos a los documentos normativos de la carrera, así como encuestas y entrevistas a profesores y estudiantes para conocer las potencialidades de la integración de las dimensiones de la sostenibilidad. La implementación del programa de intervención educativa, contribuirá a perfeccionar la futura labor profesional de estos estudiantes en función de disminuir los impactos negativos que su actividad provoca al medioambiente, a la sociedad y al hombre. Constituye una necesidad formar un profesional de la minería más preparado y comprometido para lograr el desarrollo en conjunto con la preservación y uso racional de los recursos naturales para las generaciones futuras y crear una conciencia de trabajo permanente para ello, si se tiene en cuenta los daños que le causan al medio ambiente las extracciones de minerales.

ABSTRACT

In contemporary times, the university plays a fundamental role in continuing to develop new ways of obtaining economic well-being and new technologies, of guaranteeing the formation of knowledge, skills and values in future graduates based on ethical, methodological, pedagogical and epistemological principles, that guarantee sustainable development. The present research proposes an Educational intervention program for the implementation of the dimensions of sustainability in the training of the Mining Engineering student at the University of Moa Dr. Antonio Núñez Jiménez. They were used as theoretical methods: the historical-logical, the analysis-synthesis and the inductive-deductive: for the study of the theoretical background on sustainable development. As part of the practical methods, the techniques were applied: review of documents to the normative documents of the career, as well as surveys and interviews with teachers and students to learn about the potential of integrating the dimensions of sustainability. The implementation of the educational intervention program will help to improve the future professional work of these students in order to reduce the negative impacts that their activity causes on the environment, society and man. It is a necessity to train a more prepared and committed mining professional to achieve development in conjunction with the preservation and rational use of natural resources for future generations and to create an awareness of permanent work for it, if damage is taken into account that cause mineral extraction to the environment.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LAS DIMENSIONES DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA LABOR EDUCATIVA UNIVERSITARIA	7
1.1 Desarrollo sostenible, origen y evolución	7
1.2 Las dimensiones del desarrollo sostenible.....	7
1.2.1 Dimensión ecológica o ambiental	13
1.2.2 Dimensión social.....	15
1.2.3 Dimensión económica.....	18
1.3 Las dimensiones de la sostenibilidad en la labor educativa universitaria	20
Conclusiones parciales del capítulo I.....	24
CAPÍTULO II: PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS DIMENSIONES DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA FORMACIÓN DEL ESTUDIANTE DE INGENIERIA EN MINAS	31
2.1. Enfoque metodológico de la investigación	31
2.1.2. Metodología mixta de investigación	31
2.2. Diseño metodológico de la investigación	31
2.3. Métodos y técnicas	32
2.4. Etapas de la investigación	33
2.5 Diagnóstico del estado actual de implementación de las dimensiones de la sostenibilidad en la labor educativa de la carrera Minería	34
2.5.1 Población y muestra de estudio	35
2.5.2. Análisis e interpretación de los resultados	36
2.6 Plan de estudio E de la carrera de Ingeniería en Minas en función del desarrollo sostenible	36

2.7 Programa de intervención educativa para la implementación de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación del estudiante de Ingeniería en Minas	48
Conclusiones parciales del capítulo II	58
CONCLUSIONES	59
RECOMENDACIONES	60
BIBLIOGRAFÍA	61
ANEXOS	I

INTRODUCCIÓN

La universidad constituye un eslabón clave en la construcción de conocimientos, necesarios para enfrentar los retos que el desarrollo impone a la sociedad. No es posible hacer un uso adecuado de la ciencia y la tecnología, y asumir el desarrollo sin la aplicación del conocimiento que solo la universidad puede aportar. "(...) como institución histórica, se le atribuye un valor intrínseco como formadora de profesionales, generadora de conocimiento y palanca del desarrollo económico, social y tecnológico" (Álvarez, León y Suarez, 2015, p. 79).

En los últimos años, la Educación Superior ha logrado que su sistema educativo tribute a la búsqueda de premisas que la aproximen a la excelencia de los procesos que en ella se ejecutan: docencia, investigación y extensión; los cuales tienen como objetivo ratificar la misión de las universidades en cuanto a ser la institución social cuyo fundamento es mantener una actitud de cambio y transformación social a través de los profesionales que de ellas egresen.

Elas poseen una importante cuota de responsabilidad en relación con la labor formativa de las nuevas generaciones, en la aspiración de formar a un profesional integral a partir de su preparación técnico-científica junto al desarrollo de capacidades, a la preservación, desarrollo y difusión de la cultura y al desarrollo de una consecuente conciencia ética.

En Cuba, las universidades son conscientes del rol decisivo que le incumbe ejercer en la consolidación del gran proyecto social revolucionario que surge con el triunfo de la Revolución. La reforma universitaria del año 1962 sentó las pautas para las transformaciones que demanda en cada momento la enseñanza superior en el país.

Uno de los aportes de la Reforma fue la definición del concepto de perfeccionamiento continuo de los diseños y contenidos de los planes de estudio, con la mira de satisfacer las demandas del desarrollo socioeconómico del país en cada momento y, también, para valorar sistemáticamente lo mejor de las tendencias internacionales que resultara

pertinente adaptar al contexto nacional en la formación de profesionales (MES, 2018, p.3).

En la época actual, se requieren readecuaciones en los procesos educativos de las universidades, pues existe una delicada situación económica y ecológica del sistema mundial conjuntamente con la creciente brecha entre los países con sistemas económicos consolidados frente a los países subdesarrollados. Estas circunstancias exigen una redefinición del desarrollo humano y un nuevo énfasis en el conocimiento científico y tecnológico.

La peligrosa situación de deterioro en que el creciente y desordenado desarrollo ha ubicado al planeta demanda la intervención de las universidades, como instituciones responsables de la formación del hombre, en la búsqueda de soluciones a los problemas creados y una posible solución está en trabajar por lograr un desarrollo sostenible.

La educación y la capacitación son aspectos claves para llevar a la sociedad hacia la sostenibilidad. Para ello, constituye un desafío, impulsar también un desarrollo sostenible en la esfera educacional. Para que la educación sea sostenible debe proporcionar a los estudiantes las habilidades prácticas que les permitirán:

- ✓ asumir su autosuperación una vez egresados de los centros de estudio,
- ✓ mantenerse actualizados respecto a los adelantos científicos y técnicos,
- ✓ elaborar bienes y servicios de calidad,
- ✓ estar preparados para transformar su medio social,
- ✓ contribuir a que la comunidad a la que pertenecen pueda mantenerse en un mercado globalizado.

Lo anterior presupone del egresado la capacidad de transformar el entorno social cuidando las adecuadas relaciones entre hombre-naturaleza-sociedad; evaluar críticamente temas de interés; trabajar de manera cooperativa con otras personas y utilizar los procesos de investigación, evaluación, análisis, síntesis.

Esta aspiración solo es viable aplicando un enfoque interdisciplinario y sistemático durante los procesos formativos, pues la educación para el desarrollo sostenible debe promover el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

La temática del desarrollo sostenible constituye una nueva visión de desarrollo social, ambiental y económico que ha comenzado a difundirse a nivel global. Surge como consecuencia de la visualización que el hombre tiene sobre su entorno que lo lleva a construir una nueva relación entre el hombre, la naturaleza y la realidad objetiva, proviene de un término anglosajón “sustainable development”, desarrollado en el informe denominado “Nuestro Futuro Común” (Informe Brundtland, 1987).

Ha sido abordada desde diferentes enfoques (Alamo, 2014; Castañeda y Quintero 2015; Mignaqui y Lacabana 2017; castillo et al 2017).

Todos coinciden en que “(...) el término desarrollo sustentable tiene dos líneas de pensamiento en torno a la gestión de las actividades humanas, una de ellas centrada en las metas de desarrollo y la otra en el control de los impactos dañinos de las actividades humanas sobre el ambiente” (Fuente, 2016 citando a Fernández, 2005 y a Romano, 2005).

Muchos autores la sostenibilidad en relación con un futuro en el que las relaciones ambientales, sociales y económicas se balancean para encontrar soluciones a los problemas del desarrollo, de modo que conlleven a una mejor calidad de vida.

Este término, debe comprenderse como un proceso de cambio a través del cual, la explotación de los recursos naturales, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y los cambios institucionales deberían analizar, no sólo las necesidades actuales, sino también las venideras, aquellas que competirían a las futuras generaciones.

En Río de Janeiro, en junio de 1992, en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) es cuando se plantea el imperativo inmediato del desarrollo sostenible si se quiere conservar el planeta en condiciones biohabitables para las futuras generaciones.

Este se convierte en el primer mandato de la Agenda 21 y a partir de este año llega incluso a ser incluido en las cartas magnas de varios países del mundo, entre ellos, en la cubana, que lo hace en las modificaciones introducidas en 1992, en su artículo 27 (Montero, 2006).

En la actualidad se fortalece la incorporación de este concepto en las carreras universitarias, pero aún no alcanza la calidad y profundización que se necesita para alcanzar el nivel deseado. Incorporar la concientización sobre la necesidad de lograr el desarrollo sostenible en el proceso de formación integral de los estudiantes contribuye:

- ✓ a solventar los problemas del comportamiento humano agresivo ante el medio, a la socialización y asimilación de nuevas pautas culturales,
- ✓ al logro de ética en la explotación de recursos,
- ✓ a la aplicación de buenas prácticas ambientales en la vida cotidiana,
- ✓ a la implementación de verdaderas políticas ambientales y tecnologías limpias.

Estas pautas deben servir como instrumento de integración y cambio en la sociedad para definir objetivos y recurrir a medios nuevos que permitan a los egresados ser más conscientes, más responsables y estar funcionalmente mejor preparados para hacer frente a los retos de la preservación de la calidad ambiental y preservación de la vida, desde una perspectiva de desarrollo sostenible para todos los pueblos.

En la Universidad de Moa "Dr. Antonio Núñez Jiménez", en especial, en la carrera de Ingeniería de Minas, aún existen limitaciones para la integración de las dimensiones del desarrollo sostenible en las esferas de actuación del futuro Ingeniero en Minas, de modo que le aporte las herramientas necesarias para aplicarlas en su desempeño y en su vida cotidiana.

Constituye una necesidad formar un profesional de la minería más preparado y comprometido para lograr el desarrollo en conjunto con la preservación y uso racional de los recursos naturales para las generaciones futuras y crear una conciencia de trabajo permanente para ello, si se tiene en cuenta los daños que le causan al medio ambiente las extracciones de minerales.

Aunque en la carrera autores como Almeida (2003) y Matos (2017) han abordado, en cierto modo la temática de la sostenibilidad en sus investigaciones, no estaban dirigidas a la formación de los estudiantes.

No obstante, Fuente (2016) ha trabajado en tareas docentes para implementar las dimensiones del desarrollo sostenible en la carrera de Ingeniería de Minas, aún existen limitaciones para lograr adecuados niveles de trabajo en integración de las tres dimensiones que integran el concepto.

La situación problemática descrita permite determinar que el problema científico consiste en: ¿Cómo implementar la integración de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación integral de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Minas de la Universidad de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez”?

De este se deriva como objeto de estudio: la integración de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación integral del futuro profesional y como campo de acción: la integración de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación integral del estudiante de Ingeniería de Minas desde la labor educativa de la carrera.

Se asume como idea a defender: la implementación de la integración de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación integral de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Minas de la Universidad de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez” contribuirá a solventar las contradicciones entre el desarrollo económico y humano.

Para ello se propone como objetivo general: Elaborar un Programa de intervención educativa para la implementación de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación del estudiante de Ingeniería en Minas de la Universidad de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez”.

Se proponen como objetivos específicos:

- ✓ Fundamentar teóricamente el desarrollo sostenible en la relación hombre–naturaleza–sociedad.
- ✓ Diagnosticar las potencialidades para la integración de las dimensiones del desarrollo sostenible en la carrera Ingeniería en Minas.
- ✓ Proponer un programa de intervención educativa para la implementación de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación del estudiante de Ingeniería en Minas

En el desarrollo de la investigación se emplearon como métodos teóricos: el histórico–lógico, el análisis–síntesis y el inductivo–deductivo: para el estudio de los antecedentes teóricos sobre el desarrollo sostenible. Como parte de los métodos prácticos, se aplicaron las técnicas: revisión de documentos a los documentos normativos de la carrera, así como encuestas y entrevistas a profesores y estudiantes para conocer las potencialidades de la integración de las dimensiones de la sostenibilidad.

El aporte práctico de esta investigación es un programa de intervención que describe las acciones a implementar desde la labor educativa de la carrera para contribuir a la formación con respecto a la sostenibilidad del estudiante de minería.

El informe está estructurado en dos capítulos. En el capítulo I se fundamenta teóricamente el concepto de desarrollo sostenible, las dimensiones de la sostenibilidad, así como, su importancia en el desarrollo social y en la formación integral de los egresados de la carrera Ingeniería en Minas.

En el capítulo II se exponen los resultados del diagnóstico de necesidades y se propone un programa de intervención educativa para la implementación de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación del estudiante de Ingeniería en Minas

Aparecen, además, conclusiones, recomendaciones, bibliografías y anexos del informe investigativo.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LAS DIMENSIONES DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA LABOR EDUCATIVA UNIVERSITARIA

En este capítulo se hace una aproximación a los fundamentos teóricos del concepto desarrollo sostenible, se toma en cuenta su surgimiento, así como, las dimensiones de la sostenibilidad, su importancia en el desarrollo social y su imbricación en la formación integral de los egresados universitarios desde la labor educativa del año.

1.1 Desarrollo sostenible, origen y evolución

El término de sostenibilidad o desarrollo sostenible es un concepto de creciente utilización en escenarios públicos y privados, nacionales e internacionales; por lo que, en las últimas décadas del siglo XX esta conceptualización se convirtió en un tema de notable importancia y sobre todo en una guía de principios para el desarrollo. Desde el inicio reconoció la necesidad de considerar el impacto del desarrollo económico y social sobre la naturaleza.

En los tiempos actuales, el desarrollo sostenible ha llegado a erigirse como la nueva filosofía que nos podría orientar hacia modelos productivos más racionales con el entorno y equitativos socialmente (Sánchez, 2007, p.149).

Por tanto, surge con el objetivo de dar equilibrio al sistema económico de los países desarrollados que se fundamentaba en el crecimiento desmedido del Producto Interno Bruto (PIB), lo cual se basaba en la malversación y explotación irracional de los recursos naturales que venían causando contradicciones entre la economía y el entorno medio ambiental en la sociedad.

Aunque, en ocasiones, se le otorgue mayor primacía a lo medioambiental en el tratamiento del término,

la sustentabilidad ecológica y socio económica, consiste en mantener un equilibrio entre la necesidad del ser humano de mejorar su situación física y emocional, y la conservación de los recursos naturales y ecosistemas que sustentarán la vida de las próximas generaciones. (López, 2016, p.2).

El autor de la presente investigación, refiere que las ideas básicas de lo que en la actualidad se conoce como desarrollo sostenible parten del conflicto entre las

reclamaciones ambientales de los años 80, conservacionismo, ecologismo y el ecodesarrollo. Sin embargo, desde los años 60 algunos teóricos como: Carson (1962), Hardin (1968), *The ecologist* (1972), entre otros, habían abordado cuestiones sobre la problemática ambiental.

Entre ellos se destaca Carson (1962) con el libro *“Primavera silenciosa”*, el cual constituye un punto de partida para entender los fenómenos ambientales a partir de la relación del hombre con el medio natural, partiendo del análisis sobre las consecuencias de las sustancias químicas sobre cualquier cuerpo en el planeta.

Estos científicos se reúnen en 1968 y se dan a conocer como el *“Club de Roma”*. Elaboran y dan a conocer al mundo en 1972 un informe denominado *“Límites al crecimiento”*. Entre sus inquietudes está el futuro del planeta y el rápido crecimiento de sus habitantes. El resultado final de este informe reconoce que además del crecimiento económico para lograr desarrollo, se debía reducir o eliminar la pobreza, la desigualdad y el desempleo, con lo que se logra equidad.

En este mismo año (1972), en Estocolmo-Suecia, se celebra la primera *“Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano”* donde se *“(...) articuló el derecho de las personas a vivir en un medio ambiente de calidad tal que les permita llevar una vida digna y gozar de bien estar”* (Muñoz ,2012, p.30). Esta Conferencia convirtió al tema del medio ambiente en un asunto de marcada importancia a nivel mundial.

Constituyó un llamado de alerta a la comunidad internacional en materia de protección del medio ambiente, una cuestión primordial, teniendo en cuenta que los daños medioambientales afectan el bien estar social y el desarrollo económico del planeta.

Dos años después de la conferencia de Estocolmo, Las Naciones Unidas celebran en Cocoyoc – México, la Conferencia sobre Medio Ambiente y Desarrollo, donde aparece por primera vez el término *“desarrollo sostenible”* que reemplazó al término *“ecodesarrollo”* y se definió como el desarrollo socialmente deseable, económicamente viable y ecológicamente prudente. Con la aparición del término *“desarrollo sostenible”* se introduce un elemento innovador en este enfoque respecto a los anteriores: la preocupación por el medio ambiente.

En el año 1983, se crea la Comisión sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la cual da a conocer en 1987 el informe Brundtland¹, que definió el desarrollo sostenible, como *“aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones”*. El objetivo básico del desarrollo sostenible se fundamenta en hacer viable y perdurable el bienestar humano, mediante procesos de integración socioambiental (Sánchez 2007).

Lo cual se basa en el reconocimiento de los límites y potenciales del medio ambiente, así como su complejidad ambiental, inspirando una nueva comprensión del mundo para enfrentar los desafíos de la humanidad en el tercer milenio. (Duran, 2010).

Por tanto, no se centró solo en el progreso económico, también mostró su interés por la vida del hombre, el cuidado del entorno y en el futuro, fomentando la cooperación entre los distintos agentes de una localidad (individuos, administración pública, organizaciones no gubernamentales, empresas, familias, entidades supralocales y demás) (Urgellés, 2009).

Lo antes expuesto sobre esta conceptualización no solo se basa en lo cuantitativo, sino que al pasar de los años se transformó en un concepto más cualitativo, más complejo, multidimensional e intangible que apuesta por la interrelación economía- medioambiente- sociedad.

Veinte años después de la primera “Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano”, en Estocolmo, 1972, se celebra en el año 1992 en Rio de Janeiro (Brasil) la segunda “Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo” (CNUMAD) también conocida como la “Cumbre de la Tierra” (Martínez, 2016).

¹ Comisión sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD) fue presidida por Gro Harlem Brundtland. Dicha comisión sostuvo reuniones por todo mundo y produjo un informe final de sus análisis que se da a conocer en 1987 como el informe Brundtland.

El primer principio de la declaración del río se fundamentó en colocar al ser humano como el centro de las preocupaciones relacionadas con el Desarrollo Sostenible, reconociendo el derecho de una vida saludable y productiva en armonía con el medio ambiente (Larrouyet, 2015).

Además, En ella se aprueba el documento conocido como *agenda 21*, este documento fija “los cimientos para la promoción del desarrollo sostenible no solo en el área ambiental sino también en la social y económica, relacionando a las mismas de manera tal que una no se vea perjudicada por el progreso de las otras” (Massolo, 2015, p.10).

En el año 2002 en la “Cumbre de Johannesburgo sobre desarrollo sostenible”, los jefes de estado, delegados, representantes de Organizaciones No Gubernamentales reafirmaron el compromiso en pro del desarrollo sostenible (Rojas, 2015).

En esta Cumbre se obtuvieron como resultados importantes los documentos como el plan de ejecución y la declaración política. En el plan de ejecución se encuentran una serie de nuevos acuerdos, así como la reafirmación de los compromisos de la cumbre anterior, respecto de los que muchos gobiernos como los Estados Unidos de América y la República de China se han mantenido al margen.

Aparte de esos documentos negociados de manera oficial, uno de los objetivos de la Cumbre fue, estimular la creación de maneras o formas de colaboración entre el sector público, el sector privado y la sociedad civil. Dichas asociaciones tienen la responsabilidad de poner en práctica la idea de que la cumbre sobre desarrollo sostenible debe centrarse en la proporción de mecanismos creativos que enlacen los pilares del desarrollo sostenible (sector social, el económico y el medioambiental) (Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, 2002).

En Río de Janeiro, en el año 2012, diez años después de la Cumbre mundial sobre Desarrollo Sostenible de 2002 en Johannesburgo, tuvo lugar la “Conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible” conocida comúnmente como Río + 20. Esta cumbre tuvo una mayor participación de la sociedad civil.

En ella se renovaron los compromisos en pro del desarrollo sostenible y la promoción de un futuro social, económico y ambientalmente sostenible para las presentes y futuras generaciones.

En fin, existe un interés mundial de jefes de estado, organizaciones y activistas sociales, profesores e investigadores por trabajar con el objetivo de lograr el desarrollo sostenible de las comunidades. A ello se dedica la labor científica de muchos de estos investigadores. Por eso, en un análisis de las diferentes definiciones del concepto de desarrollo sostenible, Montero (2006) encontró que existían más de 80 definiciones diferentes sobre la concepción de sostenibilidad.

Tras su estudio se concluye que el desarrollo sostenible, lleva a la idea del uso racional de los recursos que proporciona el entorno natural, ya sea, los recursos renovables y los no renovables, manteniendo así fuera de peligro la estabilidad de las generaciones futuras. Esto último solo es posible permitiendo la reproducción o regeneración natural de los ecosistemas.

Mateo (1997) (citado por Montero, 2006) planteó una definición bastante similar a la elaborada en el Informe Brundtland:

El desarrollo sostenible es aquel que utiliza recursos y servicios ambientales por debajo de su capacidad de renovación, distribuye actividades en el territorio de acuerdo con el potencial de los recursos y desarrolla actividades de tal manera que la emisión de contaminantes sea menor que la capacidad de asimilación². (p.46).

Esta definición destaca la importancia a la que se le debe atribuir a la necesidad del manejo adecuado de los recursos naturales en un determinado territorio, de acuerdo con su potencial.

En este sentido se destaca también Daly (1990), quien definió el desarrollo sostenible como: (...) “ una mejora cualitativa sin un aumento cuantitativo más

² Utiliza os recursos e serviços ambientais abaixo de sua capacidade de renovação; distribui atividades no território de acordo com seu potencial; pratica atividades de tal maneira que a emissão de contaminantes seja inferior a capacidade de assimilação”.

allá de alguna escala que no exceda la capacidad de carga, es decir, la capacidad del medio ambiente para regenerar las entradas de materia prima y absorber las salidas de desechos³” (p.195).

Esta definición realza al desarrollo sostenible como concepto más cualitativo y menos cuantitativo, lo que influye en el mejoramiento de los patrones de consumo basados en el ciclo de producción, consumo y desecho. Es decir, promueve un desarrollo más completo, sin extraer excesivas cantidades de materias primas que conlleven al agotamiento de los recursos de que se disponen en la naturaleza.

En consonancia con este criterio, Herbert (2008) plantea que el desarrollo sostenible es

(...) aquel que permite que la generación presente y las generaciones futuras dispongan de los recursos naturales necesarios para su razonable desarrollo con un determinado grado de bienestar, al tiempo que la Naturaleza dispone de la capacidad necesaria para mantener sus procesos físicos, químicos y biológicos, y todo ello en el contexto científico, tecnológico, económico, social y cultural que exista en cada momento. (p.3)

En contraposición, Ebel y Kissman (2011) afirman que:

(...) el popular concepto de percibir al desarrollo sostenible como un ímpetu objetivamente válido para todo el mundo es una ilusión. Está basado en la equivocada idea que la humanidad tiene necesidades generales en común, lo que sólo es correcto para las necesidades más sencillas. (p.69)

No se coincide con el criterio de este autor partiendo del principio de que el desarrollo sostenible surge de la necesidad de reconciliar el bienestar económico, los recursos naturales con el entorno social, que son los mayores

³ “(...) sustainable development is qualitative improvement without quantitative increase beyond some scale that does not exceed carrying capacity - - i.e., the capacity of the environment to regenerate raw material inputs and absorb waste outputs”.

problemas que enfrenta la sociedad en general, ya sea, tanto los países desarrollados como en los países del tercer mundo.

Se trata de crear una conciencia que asegure una vida estable, que favorezca el bienestar social y que respalde conductas adecuadas de consumo y producción sostenible, de formas de evitar poner en riesgo la calidad de vida de los habitantes del planeta.

Según Muñoz (2012), la década de los años 90 se determinó por la exploración de una mayor comprensión del concepto, de la importancia del desarrollo sostenible y se le agregaron las innovaciones tecnológicas y la globalización del comercio. El concepto de sostenibilidad promueve una nueva alianza naturaleza-sociedad para crear una nueva economía, reorientada a los potenciales de la ciencia y la tecnología (...). (Duran, 2010)

Tomando en consideración las diferentes valoraciones expuestas, se considera que, para garantizar el equilibrio y el bienestar de las presentes y futuras generaciones, la implicación de la concepción de desarrollo sostenible debe integrar las concepciones de medio ambiente, desarrollo económico y el desarrollo social.

Si no se integran estos componentes del desarrollo sostenible, (...) no se podría concluir de ninguna manera que la sostenibilidad del sistema de manejo de los recursos naturales, está garantizada, porque la sostenibilidad debe analizarse en su real magnitud y complejidad (Acuña, 2011).

Estas no se pueden analizar por separado, avanzan en pro de un mismo interés y se encuentran inevitablemente asociadas, constituyen sus dimensiones. De ahí que se le conceda relevancia a cada una por separado, sólo con interés de argumentar su estudio.

1.2 Las dimensiones del desarrollo sostenible

Desde la década de los noventa del pasado siglo, los estudios sobre sostenibilidad hacen referencia a distintas dimensiones que componen el concepto: la Dimensión Ecológica o Ambiental, la Dimensión Social y la Dimensión Económica.

La primera está directamente vinculada con la salvaguardia de las funciones básicas fundamentales del medio ambiente, una segunda, con los aspectos culturales y socio - políticos que caracterizan la calidad de vida de los habitantes y la relación del hombre con el medio ambiente y la última que está vinculada con la capacidad de generar valor de forma responsable para el desarrollo social.

Una actividad es realmente sostenible cuando sus dimensiones son totalmente dependientes unas de las otras, o sea, que una dimensión de la sostenibilidad necesariamente no debe interponerse sobre las otras, eso implica lograr el equilibrio entre las actividades sociales, sobre todo, las relacionadas con el medio ambiente que nos proporciona recursos para la subsistencia y para el desarrollo socioeconómico.

Según Torres (2012):

(...) Diferentes autores han explorado diversas dimensiones y consideran que esas tres incluyen todo aquello que el sistema contiene, así por ejemplo la esfera social contiene la tecnología, la educación, la salud, la vivienda, etc.; la economía incluye el dinero, los sistemas financieros, etc.; la ambiental contiene el suelo, agua, aire, energía y biodiversidad. (p.2)

Sin embargo, autores como Gimaraes (1994) sostienen la existencia de cuatro dimensiones: dimensión ecológica, dimensión ambiental, dimensión social y la dimensión política. Es decir, analiza por separado las dimensiones ecológica y la ambiental, así como, la dimensión política y la social.

Se considera que la dimensión ecológica y la ambiental son dos términos estrechamente asociados, ambos consisten en el desarrollo uniforme entre la diversidad del ecosistema, la sociedad y el medio ambiente en general, sin comprometer el medio ambiente.

La dimensión política se encuentra sumergida en la dimensión social, esta (dimensión política) incluye aspectos que influyen directa e indirectamente en la ordenación de problemas sociales y están asociados con la toma de decisiones a nivel gubernamental.

Un criterio diferente también manifiesta Montero (2006), plantea la existencia de tres dimensiones del desarrollo sostenible: la dimensión ambiental, la dimensión

social y la dimensión tecnológica. En esta afirmación resalta como novedoso la inclusión de la dimensión tecnológica.

El autor plantea que la dimensión tecnológica está incorporada dentro de la dimensión social, esta dimensión tecnológica se analiza desde el punto de vista de las CTS (ciencia, tecnología y Sociedad), lo cual retroalimenta las infraestructuras pertenecientes y encargadas de producir ciencia y tecnología apropiada sin impactar de forma negativa al medio ambiente.

No obstante, se coincide con el criterio de: Urquidi (1999), Artaraz (2002), Herbert (2008), Torres (2012), Del Carpio (2015), Duque, (2015), Martínez (2016) y Lucas (2018). Se considera que existe un consenso en cuanto a la definición de al menos tres dimensiones fundamentales de la sostenibilidad, a las cuales se adscribe el autor de esta investigación teniendo en cuenta los intereses de esta: la Dimensión Ecológica o Ambiental, la Dimensión Social y la Dimensión Económica.

Estas tres dimensiones están estrechamente vinculadas entre sí, poseen los fundamentos que se debe considerar en la iniciativa que las entidades gubernamentales y no gubernamentales lleven a cabo, como medidas para minimizar los daños medioambientales ocasionados por el hombre.

1.2.1 Dimensión ecológica o ambiental

La dimensión ambiental está fundamentada en el crecimiento o mejora armónica entre la diversidad del ecosistema, la sociedad y el medio ambiente en un determinado territorio, partiendo del principio que la base material de toda las operaciones o creación del hombre se encuentra en la naturaleza, y que los ecosistemas y los recursos naturales tienen fuentes agotables.

La Dimensión Ecológica o Ambiental es esencial en el modelo de desarrollo sostenible pues, según este modelo, la preservación del medio natural y su aprovechamiento racional, es lo que puede garantizar la sostenibilidad del desarrollo. Hoy en día se señala que los modelos de desarrollo están inevitablemente vinculados a lo ecológico y ambiental.

Según Torres (2012):

Esta dimensión surge del postulado que afirma que el futuro del desarrollo depende de la capacidad que tengan los actores institucionales y los agentes económicos para conocer y manejar según una perspectiva a largo plazo, su stock de recursos naturales renovables y su medio ambiente. En esta dimensión se presta especial atención a la biodiversidad (...). (p.5)

De acuerdo lo planteado por Durán (2010) esta dimensión de la sostenibilidad promueve la protección de los recursos naturales necesarios para la seguridad alimentaria y energética y, al mismo tiempo, comprende el requerimiento de la expansión de la producción para satisfacer a las poblaciones en crecimiento demográfico.

Para Guimarães (1992) La dimensión ecológica o ambiental guarda relación con el mantenimiento de la capacidad de sustento de los ecosistemas, es decir, la capacidad de la naturaleza de absorber y componerse de las agresiones antrópicas. En este mismo orden de ideas, (Castillo y Chaves, 2016) plantean que la capacidad de sustento

(...) es el número promedio de población que puede ser tolerada por los recursos de un territorio y se define en relación con una población, imprescindible para la supervivencia; por encima de este límite se considera depredación, debido a que se supera la capacidad y degrada su condición. (p.130)

Además, (Castillo y Chaves, 2016) plantea elementos importantes por considerar a la hora de definir la capacidad de carga ambiental como se refleja en la tabla a continuación.

Tabla 1: Elementos por considerar para definir la Capacidad de Carga ambiental

Recursos renovables	Contaminación
• Reservas de aguas subterráneas. • Árboles y vegetales diversos. • Peces y otros animales. Este concepto se refiere al rendimiento estable que se puede obtener, sin poner en peligro el futuro de cada recurso.	• Residuales industriales (líquidos, sólidos y gaseosos) en ríos, lagos, océanos y en la atmósfera. La capacidad de carga se refiere a las cantidades de productos contaminantes que de estos se pueden absorber antes de ser alterados.

Fuente: (Castillo y Chaves, 2016, p.131)

Para el caso de los recursos naturales, la tasa de utilización debiera ser equivalente a la tasa de recomposición del recurso. En cuanto que, para “(...) los recursos naturales limitados, la tasa de utilización debe equivaler a la tasa de sustitución del recurso en el proceso productivo, por el período de tiempo previsto para su agotamiento (medido por las reservas actuales y por la tasa de utilización)” (Castillo y Chaves, 2016, p.131).

Lucas (2018) plantea que:

En la noción de Desarrollo Sostenible, la Dimensión Ecológica cubre los elementos de la naturaleza, que resultan necesarios para la satisfacción de las necesidades de las personas, así como aquellos que son fundamentales para garantizar una buena calidad de vida a las personas y su entorno. Hablamos en este aspecto de los recursos naturales en particular y del medio ambiente en general. (p.28)

El mismo autor plantea que los aportes de la naturaleza son esenciales para la producción de bienes y servicios que satisfagan las necesidades de los seres humanos y que no es posible planificar el desarrollo, sin los recursos que proporciona el medio natural, ni puede concebirse la vida humana sin el sustento

de la naturaleza, por lo que el llamado Capital Natural debe utilizarse con racionalidad.

Partiendo de lo antes expuesto y en correspondencia con Lucas (2018) se asume que la dimensión ecológica es fundamental para proteger la base de los recursos naturales mirando hacia el futuro y preservando los recursos genéticos, los forestales, los pesqueros y los recursos microbiológicos, así como el agua, el suelo y el aire.

Estos deben ser usados con racionalidad, a fin de que puedan servir para la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes, sin afectar las necesidades de las generaciones futuras.

1.2.2 Dimensión social

La dimensión Social del desarrollo sostenible está relacionada con la actividad del hombre con el medio, ya sea, con la naturaleza o con la misma sociedad. Esta dimensión se ocupa de mejorar los aspectos físicos y no físicos, empleando las funciones básicas del estado y los servicios sociales de modo que se generen cambios en el ámbito cultural, con el objetivo de crear conciencia en el hombre sobre su interacción con la naturaleza.

“Esta dimensión requiere que el desarrollo fortalezca la identidad y tradición de las comunidades, logre un equilibrio demográfico y la erradicación de la riqueza y pobreza” (Castillo y Chaves, 2016, p.131). A eso se refiere al acceso equitativo a los bienes ambientales. A nivel intrageneracionales.

De acuerdo con Guimarães (1994) citado por Castillo y Chaves (2016). La sustentabilidad social implica promover un nuevo estilo de desarrollo que favorezca el acceso y uso de los bienes naturales y la preservación de la biodiversidad, el cual sea:

Socialmente sustentable en la reducción de la pobreza y de las desigualdades sociales y promueva la justicia y la equidad; que sea culturalmente sustentable en la conservación del sistema de valores, prácticas y símbolos de identidad que, pese a su evolución y reactualización permanente, determinan la integración nacional a través de los tiempos; y que sea políticamente sustentable al profundizar la

democracia y garantizar el acceso y la participación de todos en la toma de decisiones públicas. Este modelo tiene una nueva ética del desarrollo, en la cual los objetivos económicos del progreso estén subordinados a las leyes de los sistemas naturales y a los criterios de respeto a la dignidad humana y de mejoría de la calidad de vida de las personas”. (p.132)

Según Enkerlin, et al (2000) citado por Torres (2012):

La dimensión social de la sustentabilidad consiste en reconocer el derecho a un acceso equitativo a bienes comunes para todos los seres humanos, en términos intrageneracionales (todas las generaciones que estamos vivas ahora) e intergeneracionales (de las generaciones actuales como las generaciones que están por nacer (...)). (p.4)

Otro criterio en relación con la dimensión social, es de Durán (2010) que afirma que la misma “(...) implica promover un nuevo estilo de desarrollo que favorezca el acceso y uso de los recursos naturales y la preservación de la biodiversidad y que sea socialmente sustentable en la reducción de la pobreza y de las desigualdades sociales y promueva la justicia y la equidad”. (p.2)

La dimensión social definida por Lucas (2018), se orienta al logro de una mejor calidad de vida que se expresa en sus tres manifestaciones esenciales: lo cultural, lo social y la salud, así como aquellas nuevas dimensiones que se incorporen a su conceptualización. La dimensión social del desarrollo sostenible es denominada por un sector de la doctrina como dimensión humana.

Según el mismo autor, lo social y lo cultural, intervienen de manera sustancial en el desarrollo de los pueblos. Las derivaciones de la dimensión social pasan por superar la pobreza y por satisfacer las necesidades básicas de los seres humanos. Las personas pueden efectivamente salir de la pobreza, en la medida que tienen las herramientas necesarias para desarrollarse como individuos (una verdadera educación integral), lo cual finalmente va a redundar en el desarrollo de la sociedad.

La educación también es parte de esta dimensión. Ella debe garantizar la formación de las personas de acuerdo con los requerimientos sociales, pero también de acuerdo con las capacidades de cada individuo, sin descuidar los

valores éticos que deben impregnar la sociedad y que dependerán de la educación impartida en todas las fases del proceso educativo.

Otro aspecto importante de la dimensión social es el que corresponde a la salud de las personas, la prevención de enfermedades y los sistemas de atención y cura de las mismas. Es fundamental garantizar servicios de salud en todos los niveles. Esto implica el desarrollo de políticas públicas para la prevención de enfermedades, mediante acciones orientadas a evitar la proliferación y el contagio de las personas vulnerables a ellas.

1.2.3 Dimensión económica

Esta dimensión del desarrollo sostenible se ocupa de las acciones correspondientes a la situación económica de cada una de las organizaciones de un determinado sector social, ya sea, en los sistemas económicos nacionales e internacionales. Ella refleja los recursos económicos entre los diferentes sectores de un estado o una nación y las principales transformaciones económicas que recaen sobre esta.

“La dimensión económica de la sostenibilidad abarca el impacto de las organizaciones en la situación económica de los grupos de interés y en los sistemas económicos locales, nacionales e internacionales” (Mairal, 2015). En consonancia con lo antes expuesto por la investigadora se considera que la dimensión económica crea el flujo de capital entre los distintos grupos de interés y los principales impactos económicos que las organizaciones tienen en la sociedad

(Castillo y Chaves, 2016, p.131) esta dimensión demanda un desarrollo económicamente eficiente y equitativo, por lo que exige redefinir la actividad económica de acuerdo con las necesidades materiales e inmateriales, entendidas no sólo como carencias, sino como potencialidades (Martínez, 2012).

Las actividades económicas deben basarse en unidades de producción locales y diversificadas, adaptadas a las características de los ecosistemas para usarlos de manera sustentable. En la siguiente tabla se indican los aspectos que todo sistema económico debe solucionar, planteándolos para lograr una dimensión sustentable(Castillo y Chaves, 2016, p.131)

Para desarrollar la dimensión económica de la sustentabilidad, se requiere un modelo económico regulador adecuado con los ciclos biogeoquímicos de la materia, y le permita perpetuarse en el tiempo. Existen acuerdos para establecer determinadas metas ambientales, así como normas que influirían en la mejora ambiental de una empresa, pero cuya aceptación y desarrollo son voluntarias (normas ISO 14000).

De acuerdo con Jiménez Herrero (2000) citado por Sánchez (2007), la sostenibilidad económica ha de converger con una sostenibilidad ecológica o ambiental, teniendo en cuenta tres principios básicos y generales:

- ✓ Conservación de la naturaleza, como condición previa para un mejor uso de los recursos naturales y de los ecosistemas, manteniendo sus procesos vitales, su diversidad, su fertilidad y su productividad.
- ✓ Capacidad de carga, como propiedad de los ecosistemas que marcaría el límite cuantitativo de éstos para soportar una determinada presión humana (uso de recursos y generación de contaminación), donde influyen factores como la cantidad y densidad de población, el nivel de vida y la tecnología.
- ✓ Resiliencia, como capacidad de los sistemas naturales para soportar y recuperarse de determinados impactos, cambios bruscos y esfuerzos. (p. 155)

Según Guimarães (2002) citado por Torres (2012) plantea que “los objetivos económicos del progreso deben estar subordinados a las leyes de funcionamiento de los sistemas naturales y a los criterios de respeto a la dignidad humana y de mejora de calidad de vida de las personas” (p.4).

“Por lo tanto, la dimensión económica en relación con la sustentabilidad debe mantener el desarrollo económico en dirección óptima hacia el bienestar humano, reduciendo la desigualdad existente. Tomando en cuenta las restricciones que impone el capital natural (Priego, 2003 citado por Díaz y Escárcega, 2009)” (Torres, 2012, p.4).

Lucas (2018) plantea que esta dimensión está representada por los recursos necesarios para darle persistencia al proceso. Demanda la toma de decisiones

en función de la distribución equitativa de los recursos económicos entre los miembros de la sociedad en un espacio geográfico determinado.

Actualmente, se mantiene la dimensión económica como esencial para el desarrollo sostenible asumiendo que el mercado puede aprovechar, a su favor y en favor del desarrollo, las oportunidades que supone la aplicación de regulaciones ambientales nacionales e internacionales, la puesta en marcha de procesos de producción más limpia y eficiente y la agregación de valor a las materias primas. Se hace además necesaria la racionalidad en la utilización de los recursos.

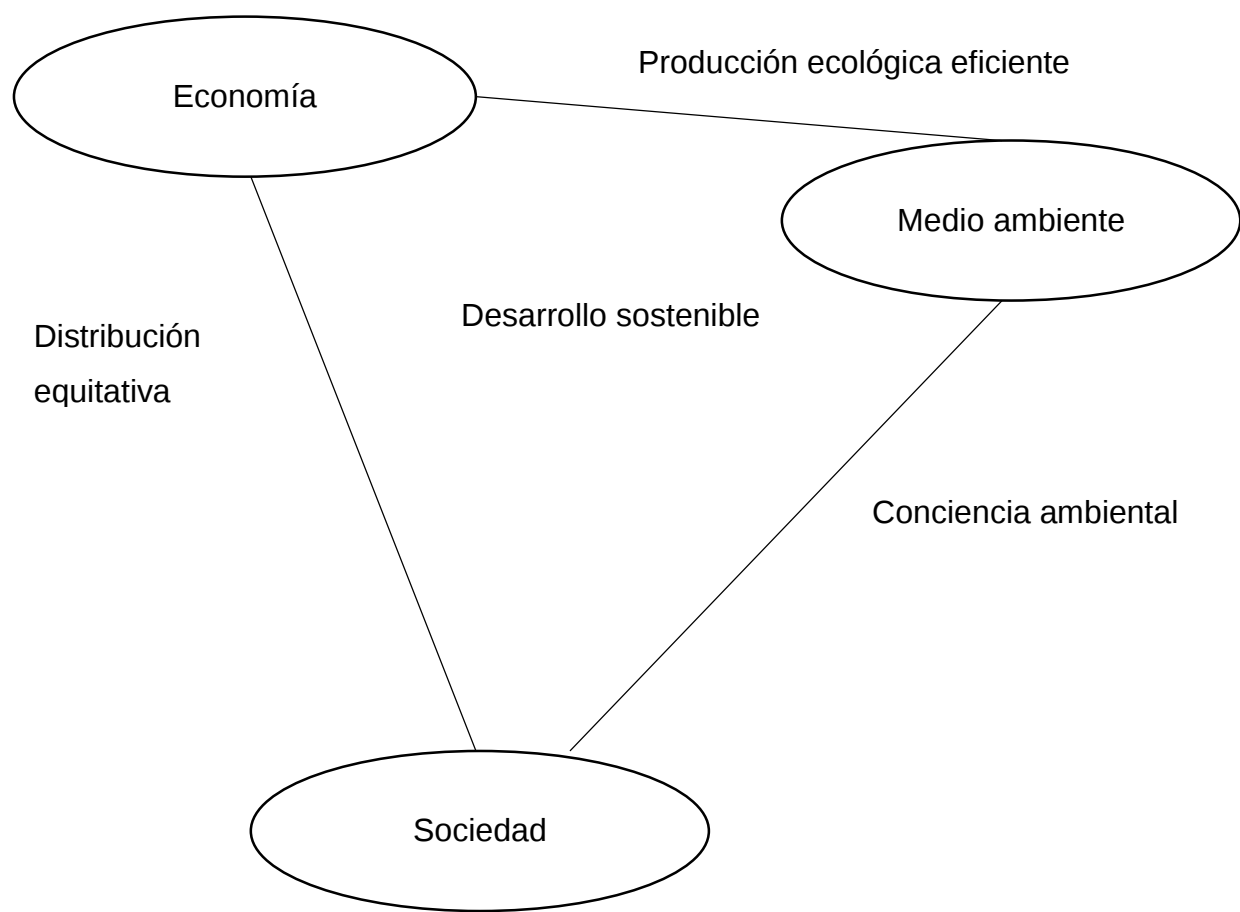
La actividad económica bajo la perspectiva de la sostenibilidad no puede seguir funcionando bajo el lema de pase lo que pase, el negocio continúa. Se debe avanzar para cambiar el paradigma de que el que contamina paga por el de lo que paga es prevenir la contaminación o, como lo indica Leff (2004), es necesario pasar de la “racionalidad económica”, a la “racionalidad ambiental”, lo que implica la conexión de la dimensión económica con la dimensión ecológica. (Lucas, 2018)

Las tres dimensiones están estrechamente interrelacionadas en el modelo de desarrollo sostenible. El costo del impacto ambiental que tienen las actividades humanas sobre el ambiente, así como medir la capacidad de recuperación de los ecosistemas, permite planificar para limitar la actividad económica y asegurar la sostenibilidad.

Por otro lado, de nada sirve tener a los individuos adecuadamente preparados en las distintas especialidades, sean profesionales, técnicas o de cualquier otro tipo, si no cuentan con formación ambiental. La formación ambiental es el instrumento que proporcionara a los profesionales el conocimiento necesario para el debido cuidado y manejo del medio.

Unido a lo anterior, es imprescindible la actuación de las instituciones estatales como eslabón central en la toma de decisiones políticas asociadas con la cuestión ambiental, y el desarrollo de políticas sociales, encaminadas al adecuado uso de los recursos naturales y de la transformación de la sociedad.

Figura 1: La teoría de la interrelación de las dimensiones del desarrollo sostenible



Fuente: Elaboración propia

1.3 Las dimensiones de la sostenibilidad en la labor educativa universitaria

Las universidades poseen una importante cuota de responsabilidad en relación a la labor formativa de las nuevas generaciones, ello permite garantizar niveles adecuados de formación hacia una cultura sostenible, solo posible mediante la formación de valores inherentes a estos fines.

Como agentes de cambio, tienen la responsabilidad de incluir la sostenibilidad en todos los ámbitos de la institución universitaria, sobre todo en el ámbito de la docencia con el objetivo de preparar a futuros profesionales capaces de asegurar desde sus actividades la sostenibilidad de las generaciones actuales, así como la sostenibilidad de las generaciones futuras.

Las universidades mediante sus labores cotidianas en educación, investigación y demás actividades, ya hacen contribuciones importantes para el logro de la incorporación de teorías que fundamentan el desarrollo sostenible en sus labores curriculares y extracurriculares.

Sin embargo, para que se alcancen la incorporación de esta teoría a escala global, las universidades necesitan convertirse en defensores del desarrollo sostenible y jugar un papel de liderazgo en la implementación de los mismos (SDSN,2017).

En la actualidad, la incorporación de teorías que fundamentan el desarrollo sostenible en todas las dimensiones de trabajos universitarios es aún una situación utópica, (...) “ha evolucionado desde sus tímidos comienzos en la década de los noventa del siglo XX, con las metas de despertar la conciencia en los gobiernos y demás instituciones, establecer programas de educación ambiental y ser un ejemplo a la sociedad” (Villalonga y Paspuel, 2015, p.95).

El tratamiento del desarrollo sostenible en las universidades, es un proceso que surge como respuesta de esta institución a la crisis ambiental de la década de los noventa, y se ha ido confirmando cada vez más el compromiso mundial de estas a favor de la implementación de los indicadores de sostenibilidad en los currículos universitarios.

Desde estos escenarios se han concebido las primeras iniciativas promotoras de la inserción del desarrollo sostenible en las universidades como respuesta a la crisis ambiental como las planteadas por Hidalgo (2017):

Tabla 2. Iniciativas promotoras de la inserción del desarrollo sostenible en las universidades

Año	Declaraciones, cartas e iniciativas
1990	Declaración de Talloires, ULSF
1991	Declaración de Halifax, Canada
1992	Conferencia de Río'92. Capítulo 36 de la Agenda 21
1993	Carta Copernicus, EAU Declaración de Kyoto, IAU Declaración de Swansea, (Commonwealth Universities)
1997	Declaración de Tesalónica, Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad: Educación y Sensibilización para la Sostenibilidad
2001	Declaración de Lüneburg, Global Higher Education Sustainability Partnership, GHESP (ULSF, IAU Y COPERNICUS)
2004	Declaración de Barcelona, 2004
2005	Declaración de Graz de Compromiso de las Universidades con el Desarrollo Sostenible
2009	Declaración de Abuja sobre Desarrollo Sostenible en África, El rol de la educación superior
2012	Higher Education Sustainability Initiative (HESI) for Rio+20 People's Sustainability Treaty on Higher Education for Rio+20

2014	Nagoya Declaration on Higher Education for Sustainable Development Declaración de Aichi-Nagoya sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible UNESCO Global Action Programme (GAP) on Education for Sustainable Development
------	--

Fuente: Hidalgo (2017).

Estas declaraciones, cartas e iniciativas, han sido de gran importancia en lo que concierne a la movilización de las universidades a nivel mundial en apoyo al desarrollo sostenible, fruto de las declaraciones hechas en respuesta a la solicitud de la incorporación del desarrollo sostenible en las instituciones de educación superior.

También impulsaron a un cambio radical en lo que concierne al paradigma en la formación de los universitarios, que aspira a alcanzar una actuación profesional consciente y constante en cuanto a los diversos problemas que enfrenta la sociedad en general.

En los momentos actuales, la implementación de la sostenibilidad en las universidades abarca cuestiones que no se habían reflexionado en años anteriores cuando se conferenciaba sobre la ocupación de asuntos concernientes a los límites ambientales entre otros problemas de carácter social.

No obstante, “(...) en la mayoría de las universidades las políticas de sustentabilidad “son incipientes, escasas, aisladas y carecen de un plan global de actuación que cambie de forma profunda la manera de funcionar de la universidad (...)” (Gaudiano et al, 2015, p. 6).

Según Mignaqui y Lacabana (2017), (...) la incorporación de prácticas de sostenibilidad en todas las dimensiones de trabajo universitarios es todavía una situación utópica (...), (...) enfrenta un problema por no tenerla en cuenta como una asignatura curricular, por su excesivo contenido teórico, ser demasiado genérica y por tratarse de una temática novedosa en el contexto universitario (Armas et al 2012).

Al respecto, Armas et al (2012) afirma que estos problemas:

“(…) tienen carácter universal, y con sus peculiaridades se manifiestan indistintamente en las universidades de los países ricos y pobres, tanto en las norteamericanas y europeas, como en las latinoamericanas y ha sido tendencia introducir la concepción de sostenibilidad del desarrollo desde la educación ambiental”. p (76)

Villalonga y Paspuel (2015) plantean que otro de los problemas que enfrenta la inserción del desarrollo sostenible en las instituciones universitarias consiste en que “No todas las universidades tienen la misma política de sostenibilidad, ni contribuyen a la misma de igual forma. En función de su posicionamiento estratégico, sus acciones por la sostenibilidad y la responsabilidad social pueden responder a distintos modelos” (p.101).

Además, “(…) los programas docentes suelen contener una agenda oculta de prácticas basadas en acciones no sostenibles que no favorecen la reflexión sobre los valores éticos de las acciones humanas en el medio” (Alamo, 2014, p.3).

En este mismo orden de ideas, Sánchez (2007) plantea que otro de los problemas (...) se apuntan la ambigüedad e indefinición de los objetivos y principios teóricos surgidos, fundamentalmente, del ámbito político-institucional y el desacuerdo en las formas, métodos e instrumentos para hacerlo operativo.

El autor de la presente investigación refiere para que las universidades contribuyan a las políticas del desarrollo sostenible, además de preparar a los estudiantes en el conocimiento de la cultura de su profesión, deben direccionar los conocimientos hacia la edificación de una sociedad sostenible teniendo en cuenta su contexto formativo y socioproductivo.

La labor de redireccionar el desarrollo sostenible desde las universidades tiene como propósito lograr que las acciones que se ejecuten contribuyan a alcanzar un mayor avance social, pero no a costa de la destrucción desmedida del entorno natural, se trata del avance hacia una convivencia en armonía con la naturaleza. Para que se cumpla lo anteriormente mencionado, según Álvarez et al. (2015), las universidades deben cumplir los siguientes parámetros:

- ✓ La sostenibilidad económica: deberá favorecer la disposición de los recursos necesarios para garantizar los procesos desarrollados en las universidades en pro de la comunidad universitaria y las comunidades vecinas.
- ✓ La sostenibilidad ambiental: deberá orientar a los estudiantes hacia una educación ambiental, con el objetivo de preservar la base de recursos naturales mirando hacia el futuro.
- ✓ La sostenibilidad social: deberá estar direccionada al desarrollo del capital humano en la sociedad para que los modelos de desarrollo y los recursos derivados del mismo beneficien por igual a todas las comunidades.

Según estos referentes, es indispensable que las universidades estructuren su accionar hacia la implementación de propuestas orientadas a la promoción de la relación entre medio ambiente–economía–sociedad. Independientemente del trabajo desarrollado en la formación de los estudiantes universitarios en función de la inserción de la sostenibilidad en las distintas carreras, existen influencias que dificultan el apropiado tratamiento de la temática.

Pilar et al (2014) expuso como variables que dificultan la aplicación de la sostenibilidad las que aparecen en la siguiente tabla.

Tabla 3. Cuestiones que obstaculizan la capacidad de aplicación de la sostenibilidad en la docencia

Política universitaria	✓ Incentivos ajenos a la sostenibilidad.
Desarrollo de la función docente	✓ Desconocimiento del concepto de sostenibilidad; concepto ambiguo no exento de interpretaciones. ✓ No inclusión de competencias para la sostenibilidad en las Guías Docentes
Estructura de soporte a la actividad docente	✓ Masificación en las clases. ✓ Materias distantes a aspectos socio-ambientales. ✓ Falta de medios y recursos técnicos. ✓ Dificultades para un trabajo en red. ✓ Ausencia de marcos y espacios de discusión. ✓ Ausencia de recursos centralizados.

	✓ Problemas económicos y de equipamiento.
--	---

Fuente: (Pilar et al, 2014).

Estas cuestiones, han sido sin duda las más poderosas e insidiosa a la hora del avance hacia la sostenibilidad en la docencia. De este modo, cabe las universidades plantear el cambio en su funcionamiento, para lograr responder de forma positiva estas cuestiones que obstaculizan la capacidad de aplicación de la sostenibilidad, “(...) la cual debe dejar de ser abordada como algo que se añade a la función de la universidad, sino como el punto de partida para transformar desde los diferentes ámbitos universitarios las prácticas profesionales y ciudadanas” (Sánchez grande y Escalona, 2018, p.3).

Benau (2019) en este mismo orden destaca como vía a esta solución “(...) un cuadro de mando que permite diseñar políticas universitarias encaminadas también a asumir su posición de liderazgo en la implantación y consecución del desarrollo sostenible”.

Tabla 4: Etapas y Acciones en el proceso de integración de los objetivos de desarrollo sostenible

Etapas	Acciones que supone
Identificar lo que ya se hace	Analizar lo que ya está en marcha estudiando los stakeholders , así como las fortalezas y debilidad actuales que permitan definir estrategias a futuro
Desarrollar capacidad y liderazgo interno de los objetivos de desarrollo sostenible	Desarrollo a través de la enseñanza, la investigación , la innovación, la gestión y la gobernanza
Identificar prioridades, oportunidades y lagunas	Implementación de la etapa 2 estableciendo prioridades de acuerdo con las conversaciones de acuerdo con los stakeholders

Integrar, implementar e incorporar	Identificar la forma más efectiva de integrar e implementar las acciones establecidas para la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible
Monitorizar, evaluar y comunicar	Plan de seguimiento, de evaluación e comunicación a través de informes u otros procedimientos

Fuente: Benau (2019)

Conclusiones parciales del capítulo I

Aunque en las investigaciones y estudios precedentes relacionados con el enfoque de la sostenibilidad se plantean variadas dimensiones para este concepto, se asume el tratamiento a las dimensiones: medioambiental, económica y social para la formación del estudiante de Ingeniería en Minas. Durante la exploración teórica y práctica, con respecto a este tema, se percibieron limitaciones en su implementación en dicha carrera, por ello se debe realizar un diagnóstico de necesidades que confirme los resultados visualizados.

CAPÍTULO II: PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS DIMENSIONES DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA FORMACIÓN DEL ESTUDIANTE DE INGENIERIA EN MINAS

En este capítulo se expone el diseño metodológico de la investigación, la información obtenida en el diagnóstico de potencialidades y su interpretación. Además, se presenta el programa de intervención educativa que se propone para contribuir a solucionar las limitaciones detectadas en dicho diagnóstico.

2.1. Enfoque metodológico de la investigación

2.1.2. Metodología mixta de investigación

Siguiendo el criterio de Sampieri et al (2013), en la investigación se aplicó el enfoque multimetodológico (método mixto de investigación) pues permite una mayor eficacia en el proceso de investigación por la posibilidad de realizar inferencias más objetivas, tomando en cuenta la relación de los datos cuantitativos y cualitativos.

Los métodos de investigación mixta son la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno. Éstos pueden ser conjuntados de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales (“forma pura de los métodos mixtos”) (Sampieri et al. 2016, p.546 citando a Chen, 2006 y a Johnson et al., 2006).

La complementariedad metodológica viabiliza el control cruzado de los datos obtenidos en los distintos modos de recopilación de la información, lo que ofrece a la investigación una mejor confiabilidad de los resultados.

2.2. Diseño metodológico de la investigación

Se tomaron aspectos del diseño no experimental, exploratorio secuencial. “Este diseño implica una fase inicial de recolección y análisis de datos cualitativos seguida de otra donde se recaban y analizan datos cuantitativos” (Sampieri et al, 2013, p.564).

En esta investigación los resultados no se hacen variar de manera intencional se observan los fenómenos tal como suceden en su contexto natural, para posteriormente analizarlos.

2.3. Métodos y técnicas

Se utilizaron métodos del nivel teórico y del nivel empírico. Entre los métodos teóricos aplicados, se citan:

Inductivo-deductivo: permitió estudiar el objeto de investigación desde sus generalidades para luego establecer inferencias.

Análisis-síntesis: contribuyó a la selección de la información significativa relacionada con el objeto de la investigación.

Histórico-lógico: se empleó en el análisis lógico de los antecedentes teóricos relacionado con la incorporación del desarrollo sostenible y sus dimensiones en la carrera de Minería.

Como métodos prácticos se emplearon:

Encuesta: instrumento aplicado a docentes y estudiantes de la carrera de Ingeniería en Minas, lo que permitió obtener información directa de la muestra seleccionada. Se pudo conocer sus criterios con relación a la inserción de las dimensiones de la sostenibilidad en la carrera. Las encuestas se realizaron mediante un cuestionario de carácter cerrado. (ver Anexo N° 5 y 6)

Entrevista a informantes clave

Al jefe de la carrera se le realizó una entrevista en profundidad, semi-estructurada, con el objetivo de conocer la percepción que tiene sobre la implementación de la sostenibilidad de en la formación del ingeniero en Minas (ver Anexo N° 7).

Análisis de documentos

Se estudió el Plan de estudio E de la carrera de Minería, la estrategia educativa de la carrera, los proyectos educativos de los años, los proyectos sociales, para conocer si reflejan objetivos contenidos y acciones relacionadas con la implementación de la sostenibilidad en la formación de este profesional.

Análisis estadístico de datos

La información recopilada en la presente investigación fue tabulada en el Microsoft Excel, lo cual permitió traducir los datos a gráficos, para poder sintetizar la información obtenida.

2.4. Etapas de la investigación

La investigación se organizó en las siguientes etapas:

Etapas I. Problema de investigación

En esta primera etapa se realizó una exploración sobre la existencia de contradicciones en la práctica que sustentan la situación problémica planteada y un estudio de los antecedentes teóricos sobre el objeto de estudio propuesto.

Etapas II. Recogida e interpretación de la información

En esta etapa se realizó el diagnóstico de potencialidades existentes en la carrera para la implementación de la sostenibilidad en su labor formativa. Para ello, se aplicaron las técnicas de investigación, se triangularon los datos obtenidos y se interpretaron; lo que permitió determinar las ventajas y desventajas presentes en la carrera para contribuir a solucionar el problema de investigación.

Etapa III. Diseño del programa de intervención educativa

Se elaboró la propuesta de programa que contribuya a la implementación de la sostenibilidad en la carrera de Minería.

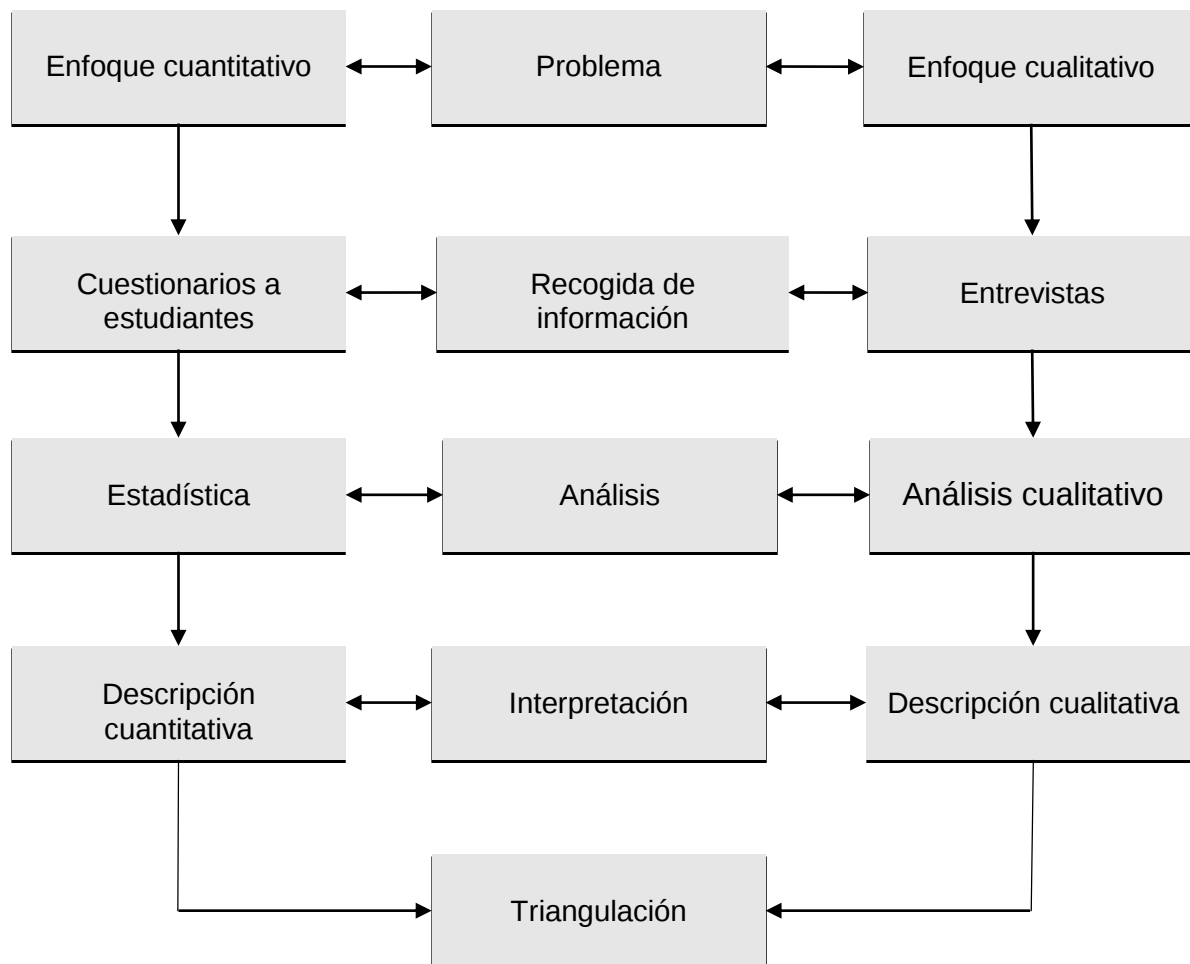


Figura 1. Esquema de la metodología de investigación

Fuente: Elaboración propia basada en Tibaoud, (2009)

2.5 Diagnóstico del estado actual de implementación de las dimensiones de la sostenibilidad en la labor educativa de la carrera Minería

La Universidad de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez” como institución formadora de profesionales, tiene la misión de garantizar la formación integral y continua de profesionales; desarrollar con calidad y pertinencia la ciencia, la tecnología, la innovación, la extensión universitaria y el postgrado en la rama minera; contribuye al desarrollo próspero y sostenible de la sociedad cubana, para ello cuenta con un capital humano competente y comprometido con la Revolución.

Para conocer la situación actual del tema y las necesidades para alcanzar los objetivos propuestos, se escogió a la carrera de Minería porque las labores que realiza el egresado de esta, durante su desempeño profesional, son unas de las que más daños ocasionan al medioambiente y a algunos aspectos de la calidad de vida de las personas.

De ahí la necesidad de que este profesional se forme desde el pregrado con una actitud ética y consciente ante la sociedad, así como, con las herramientas necesarias para desempeñar su profesión buscando equidad entre los componentes de su entorno.

La carrera de Minería se estudia por primera vez en la Universidad de Moa en el año 1976, su origen se enmarca en la Escuela de Minas y Geología de la Universidad de Oriente. Se creó en el municipio debido al desarrollo industrial de la región, rica en recursos minerales. El centro se ha erigido como un importante eslabón en el desarrollo de la Industria Cubana del Níquel.

2.5.1 Población y muestra de estudio

Población

Profesores y estudiantes de la carrera de Minería.

Muestra

Para la toma de información en la presente investigación se utilizó la muestra no probabilística o dirigida donde se eligió sin la necesidad de cálculos probabilísticos, estudiantes del segundo al quinto año de la carrera y los profesores de los distintos años ya que

(...) En las muestras no probabilísticas la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación (...). Aquí el procedimiento no es mecánico ni con base en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de muestra de un investigador o un grupo de investigadores ... (Sampieri et al, 2013, p.176).

En este caso, se consideró como muestra, sumatoria de 46 estudiantes dentro de un total de 103 estudiantes existentes en la carrera de Ingeniería en Minas, los estudiantes seleccionados fueron considerados como el número representativo de estudiantes que pueden aportar con sus conocimientos al desarrollo de la investigación. (Ver anexo 2).

Se consideró también como muestra, a 11 de los 16 profesores del departamento de minería, lo que representa el 68,7 % del claustro de profesores, que incluye a profesores con más de 40 años de experiencia. (Ver anexo 3).

2.5.2. Análisis e interpretación de los resultados

Para el análisis e interpretación de los resultados de las encuestas se tuvieron como variables e indicadores:

Tabla 5: Variables e indicadores

Variables	Indicadores
Desarrollo sostenible	Ecologico ambiental, economico, social
Formación del estudiante	Herramientas didacticas, formacion de valores, conciencia ambiental

Fuente: Elaboración propia

2.6 Plan de estudio E de la carrera de Ingeniería en Minas en función del desarrollo sostenible

La carrera Ingeniería en Minas ha transitado por 8 planes de estudio, desde el plan de estudio A hasta el E vigente en la actualidad. Actualmente, en la universidad y, sobre todo, en esta carrera, se ha despertado el interés por la formación del profesional en función del desarrollo sostenible.

Esto se debe al hecho de que los sistemas de educación a nivel mundial están siendo reformulados con el propósito de generar en los futuros profesionales una conciencia ambiental, que favorezca a un cambio cultural impulsado en un

profesional capaz de programar y ejecutar proyectos que respalden la integridad del medio ambiente y de la sociedad.

Sin embargo, independientemente de que los especialistas de esta carrera se esfuercen por lograr la inserción del desarrollo sostenible en la formación de los futuros profesionales, enfrenta muchos de los problemas que son comunes a las instituciones de enseñanza superior:

- ✓ No están desarrolladas con precisión las herramientas didácticas que permitan determinar cómo se aplica la concepción de sostenibilidad en el contenido curricular de las ingenierías.
- ✓ No es la concepción de sostenibilidad un constructo teórico que manejen con facilidad profesores y estudiantes de las carreras de ingeniería, dada su complejidad intrínseca.
- ✓ Como organizador, tecnólogo y gestor de la industria y los servicios en cuanto a recursos humanos, materiales y energéticos el ingeniero necesita manejar con soltura la concepción de sostenibilidad del desarrollo y en especial la energética, lo que está aún por lograr (Armas et al, 2017, p.181).

En un estudio exploratorio se pudo corroborar que aún prevalecen limitaciones en la inserción de las dimensiones de la sostenibilidad en el Plan de estudio de la carrera y que aún no se ha trazado una estrategia para lograr la viabilidad de este contenido en los currículos.

Este plan de estudio E, cuenta con un currículo base de 13 disciplinas, con un currículo propio, optativo y electivo para un total de 3760 horas. El estudio realizado a los objetivos de estas disciplinas reveló la existencia de declaraciones en defensa de la aplicación de un enfoque de sostenibilidad, sin embargo, aún se presentan debilidades en cuanto a su concreción en el desempeño práctico.

Cuenta con una potencialidad para dar salida a la dimensión medioambiental a través de las asignaturas de la disciplina Ergoambiental: Química general, Atmosferología minera, Protección del trabajo y Protección del Medio, impartidas en primero, cuarto y quinto año respectivamente.

En los objetivos de dicha disciplina se observa una tendencia positiva en cuanto al interés por aplicar la teoría del desarrollo sostenible, se evidencia la

preocupación por la protección del hombre, el medio, el uso racional de los recursos y el desarrollo minero sostenible.

Se exponen aspectos que mencionan la aplicación de esta teoría en las actividades con los estudiantes de la carrera, no obstante, no se evidencia su concreción en acciones en la práctica.

Se concluye que, independientemente de las potencialidades presentes en el plan de estudio de la carrera, aún se perciben debilidades en cuanto a la aplicación de la sostenibilidad, tales como:

- ✓ En los objetivos de las disciplinas no se definen, con exactitud, teorías o acciones que tributen a la formación del estudiante la concepción del desarrollo sostenible.
- ✓ No se profundiza en la concepción de programas de investigación relacionados con el desarrollo sostenible en los contenidos de las disciplinas.
- ✓ En los objetivos planteados por cada disciplina en el plan de estudio no se promueven estrategias para la incorporación del desarrollo sostenible en las actividades de los estudiantes.
- ✓ No se demuestra la toma en consideración de la integración del desarrollo sostenible en los proyectos de investigación desarrollados por los estudiantes.
- ✓ No se promueve el diseño de acciones para facilitar la transferencia de tecnología y el uso de la innovación tecnológica en función del desarrollo sostenible.

Profesores

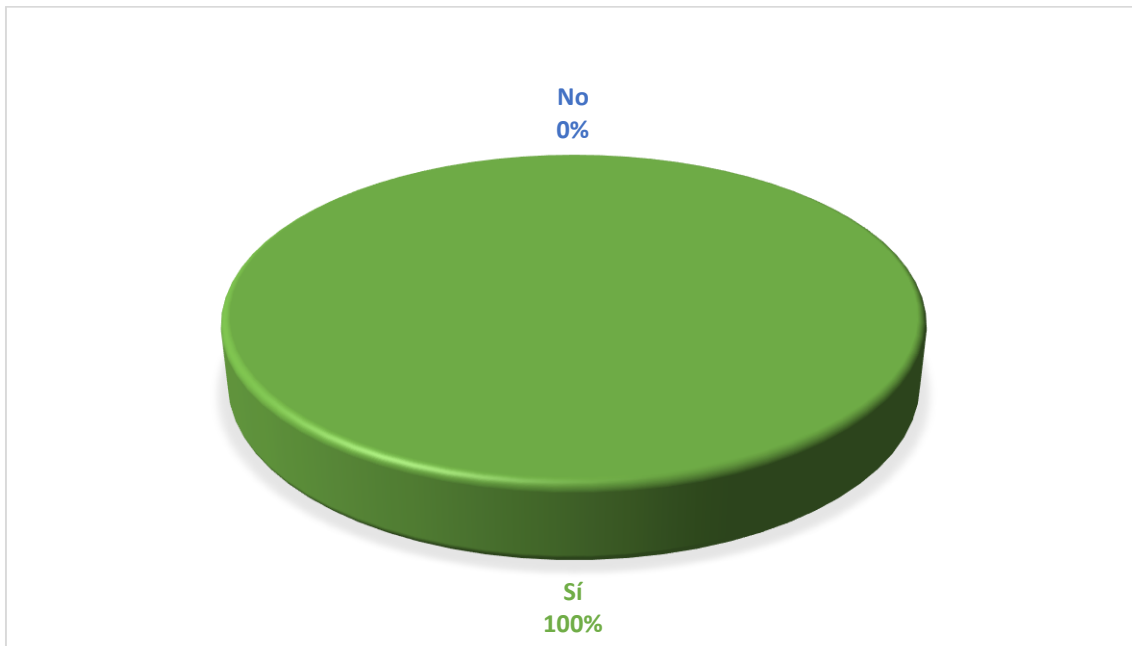


Gráfico No 1. Encuesta a profesores

Fuente: Elaboración propia

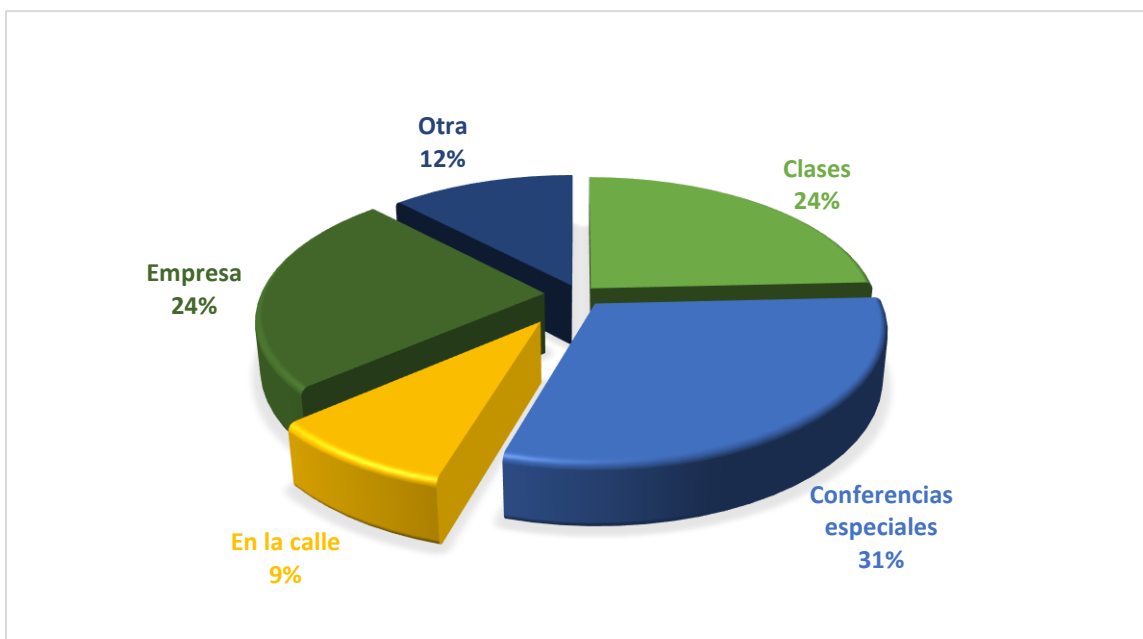


Gráfico No 2. Encuesta a profesores

Fuente: Elaboración propia

El 100% refirió haber escuchado hablar de la sostenibilidad. Un 31% expresó que lo había escuchado en conferencias especiales, un 24% en las clases y en

las empresas, un 12% expresó que lo ha escuchado en lugares distintos a los planteados y un 9%, en la calle.



Gráfico No 3. Encuesta a profesores

Fuente: Elaboración propia

Un 24% relacionó la sostenibilidad con los recursos naturales y la responsabilidad social, un 17% lo asoció con la economía equitativa, un 13% lo asocia con la salud, un 6% lo asoció con la contaminación y la pobreza y un 4%, con la desertificación y la democracia.

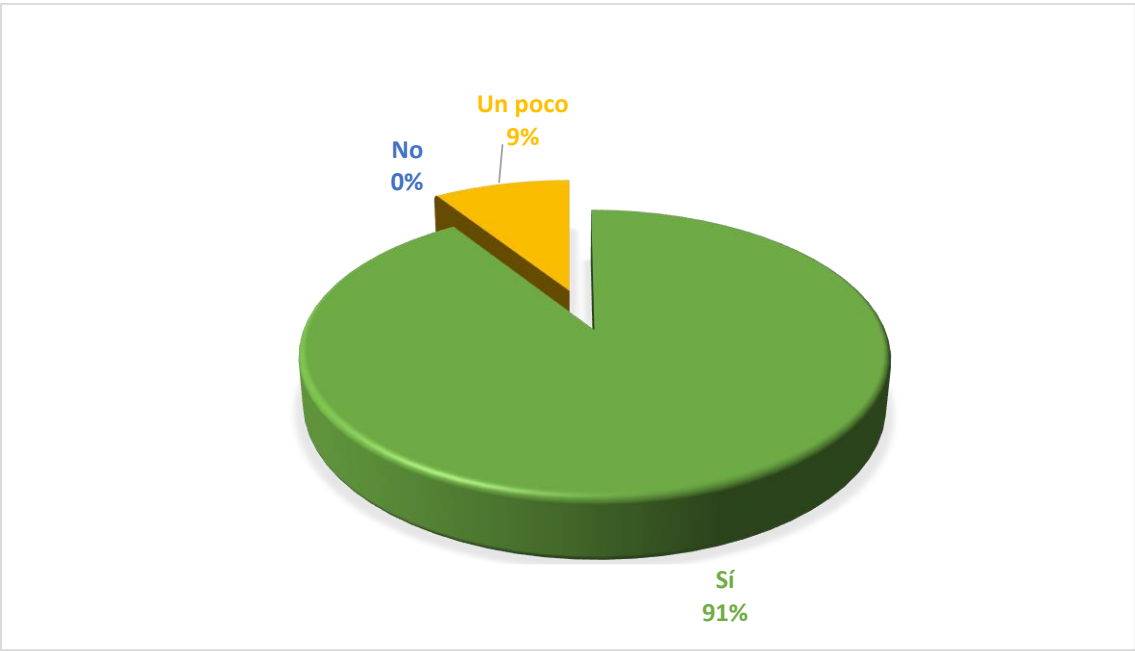


Gráfico No 4. Encuesta a profesores

Fuente: Elaboración propia

Un 91% consideró que los estudiantes de la carrera necesitan incorporar, en el aprendizaje para su futura profesión, el conocimiento concerniente a las dimensiones del desarrollo sostenible y un 9% no lo consideró necesario.

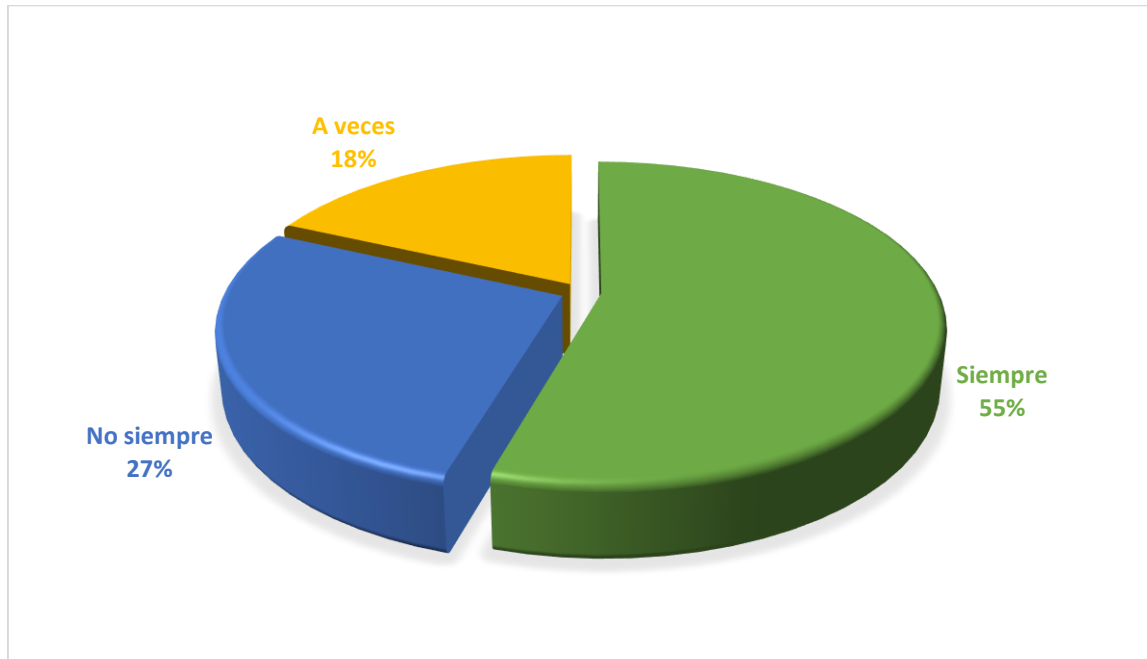


Gráfico No 5. Encuesta a profesores

Fuente: Elaboración propia

Un 55% consideró que los contenidos de las asignaturas favorecen la enseñanza de las dimensiones del desarrollo sostenible, un 27% consideró que no siempre, mientras que un 18% planteó que a veces.

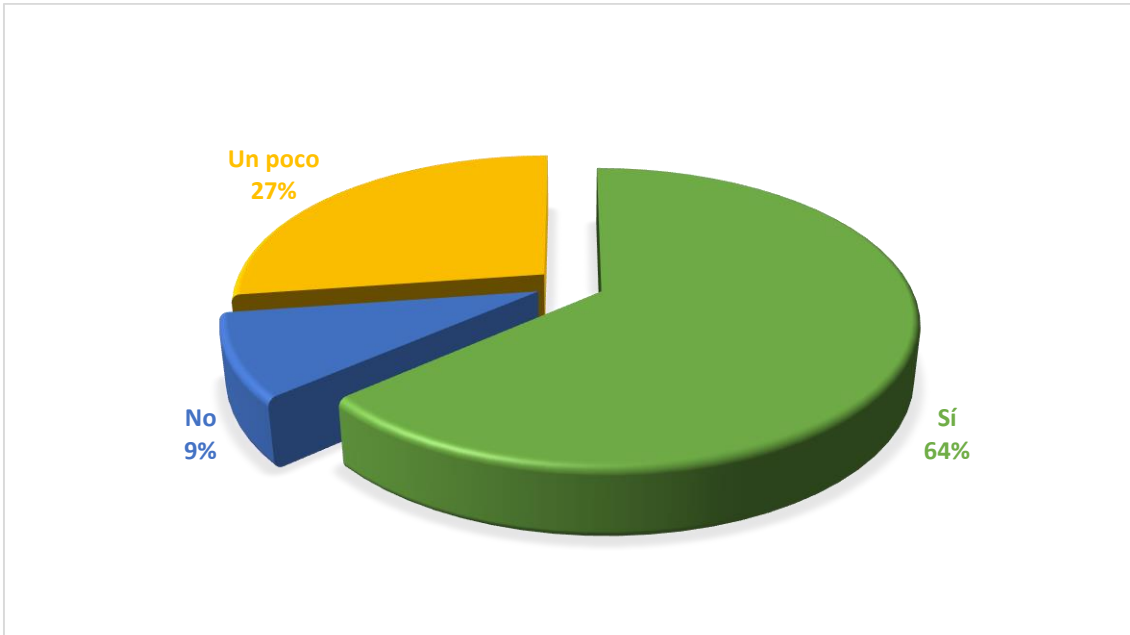


Gráfico No 6. Encuesta a profesores

Fuente: Elaboración propia

Un 64% afirmó que implementa la concepción de la sostenibilidad en sus asignaturas, un 27% planteó que la ha implementado un poco y un 9% planteó que no implementa la concepción de la sostenibilidad en sus asignaturas.

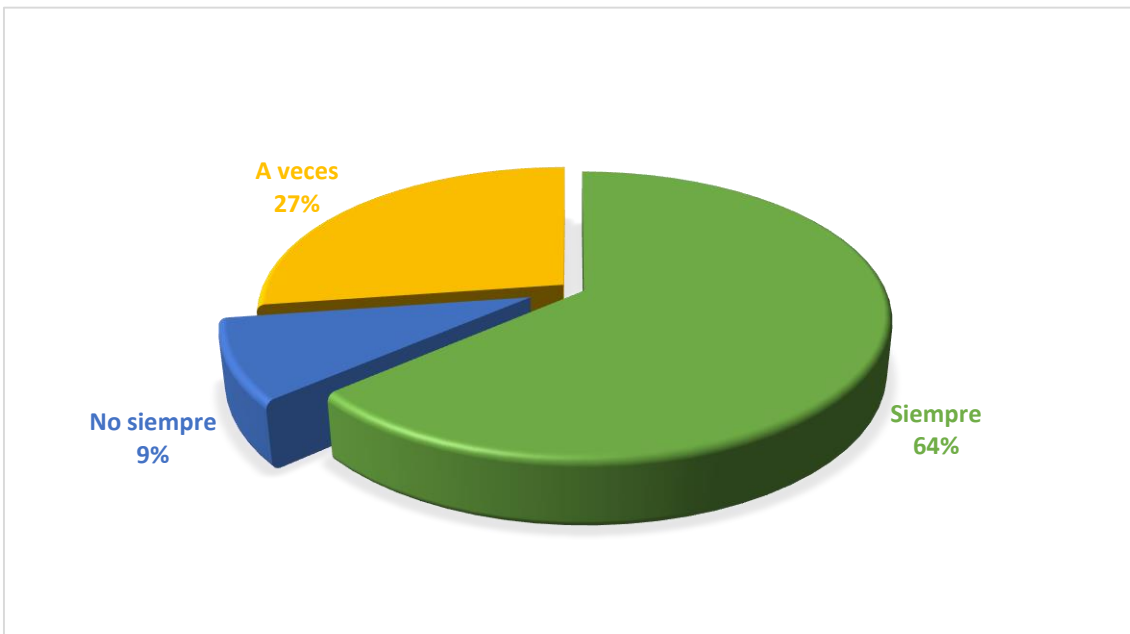


Gráfico No 7. Encuesta a profesores

Fuente: Elaboración propia

Un 64% expresó que ha motivado a los estudiantes para el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sostenible, un 27% dice que a veces lo ha hecho y un 9% que afirmó que no siempre lo ha hecho.

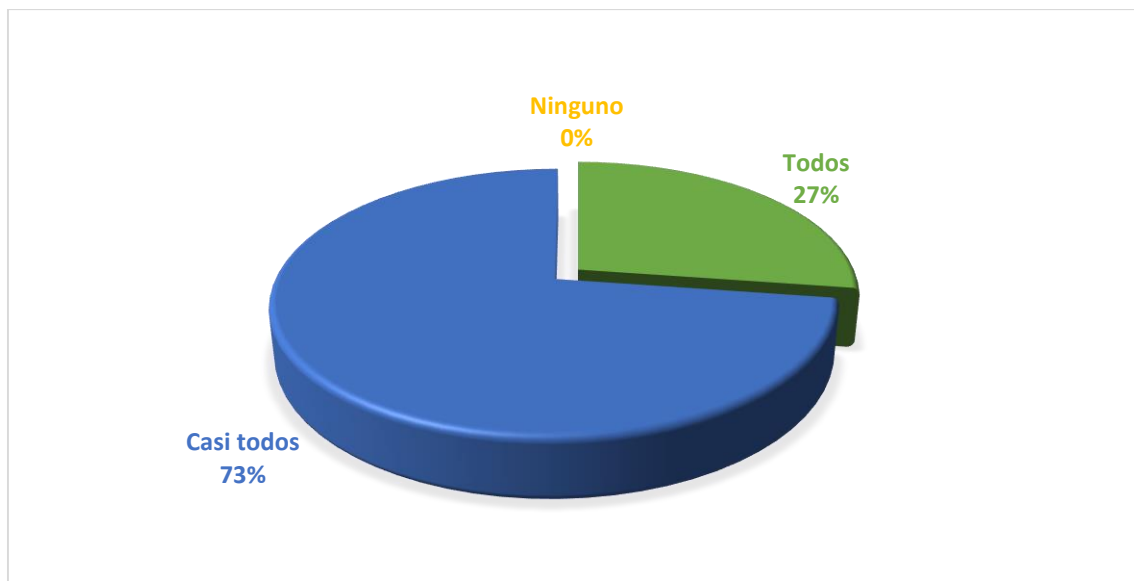


Gráfico No 8. Encuesta a profesores

Fuente: Elaboración propia

Un 73% expresó que en casi todos los documentos de la carrera aparecen acciones que favorecen el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sostenible y un 27% planteó que en todos los documentos aparecen acciones que favorecen el aprendizaje.

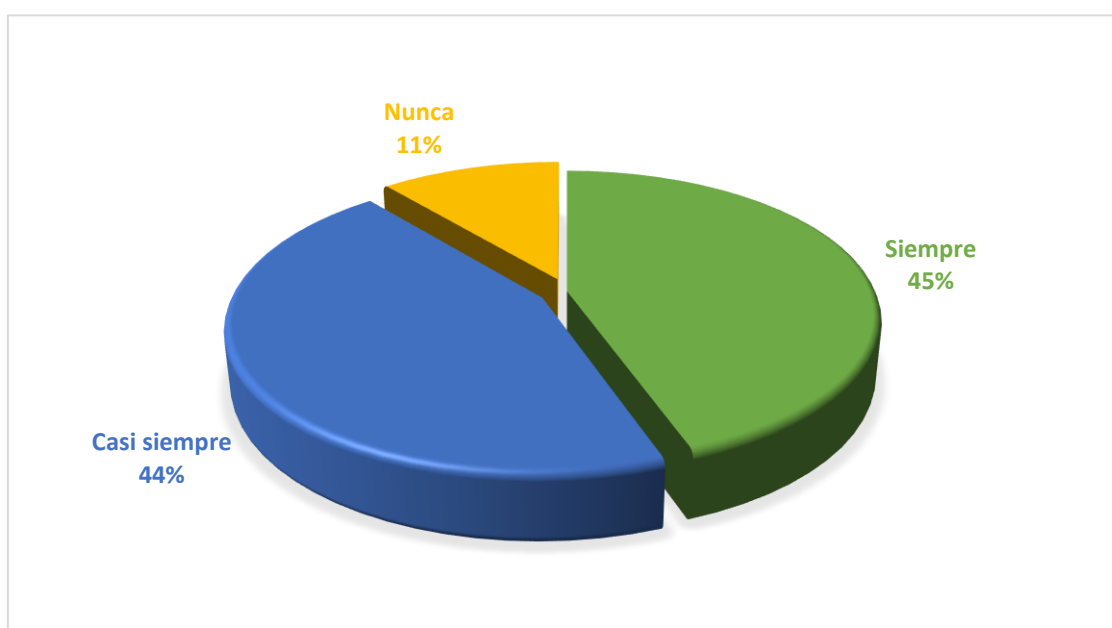


Gráfico No 9. Encuesta a profesores

Fuente: Elaboración propia

Un 45% manifestó que siempre incluye acciones relacionadas con las dimensiones del desarrollo sostenible en la guía de prácticas laborales del año, un 44% planteó que se incluyen casi siempre y un 11% afirmó que nunca se incluyen acciones relacionadas con la misma.

Estudiantes

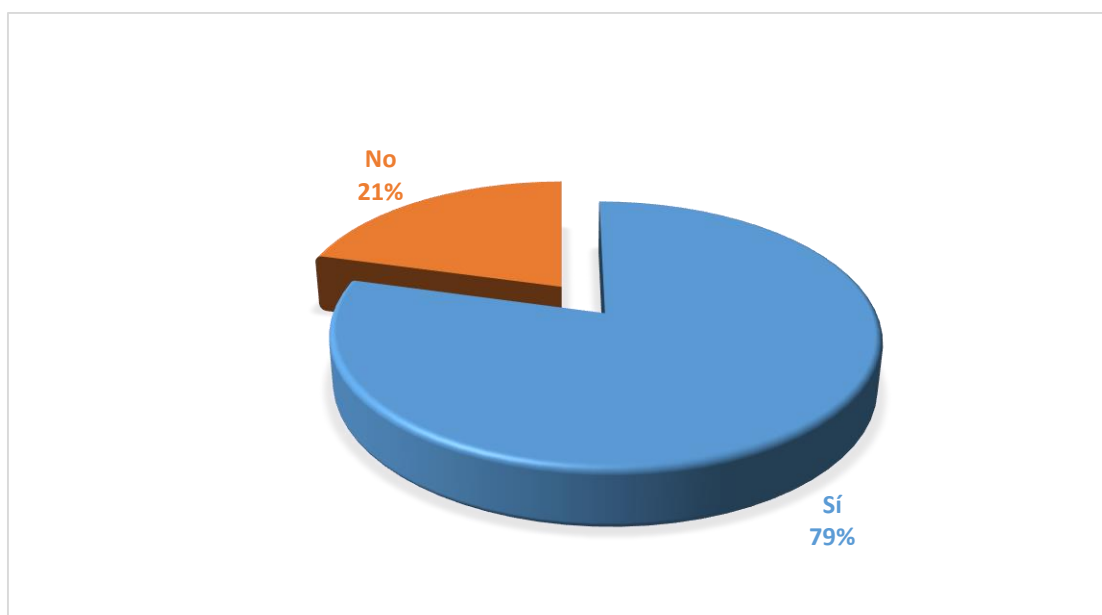


Gráfico No 10. Encuesta a estudiantes

Fuente: Elaboración propia

Un 79% refirió conocer la categoría del desarrollo sostenible, sin embargo, un 21% desconoce su definición.

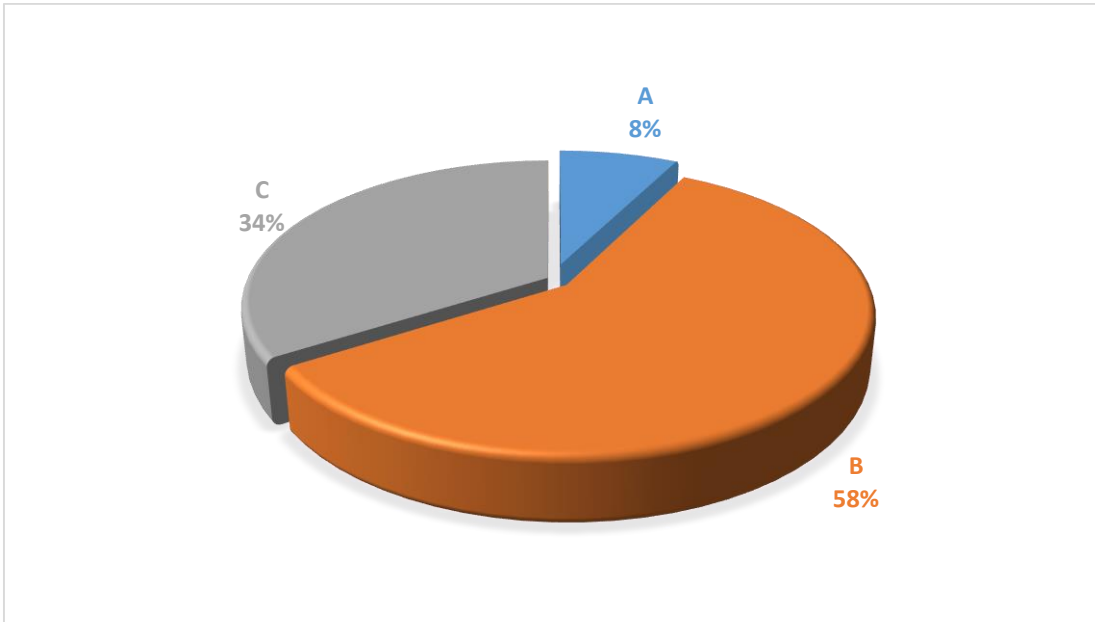


Gráfico No 11. Encuesta a estudiantes

Fuente: Elaboración propia

Refieren conocer los aspectos teóricos del desarrollo sostenible pero un 8% lo fundamentó básicamente en la naturaleza, un 58% sólo en la tecnología y un 34% se aproxima más a su esencia.

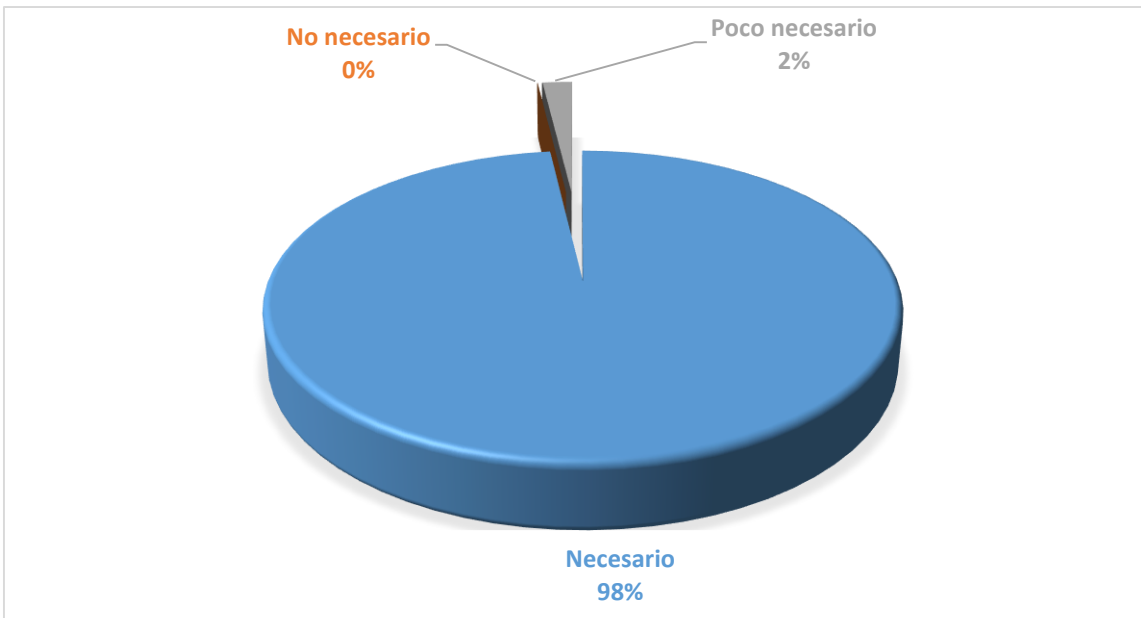


Gráfico No 12. Encuesta a estudiantes

Fuente: Elaboración propia

El 98% afirmó que es necesario el conocimiento del desarrollo sostenible para el profesional de la Minería y tan solo 2 % afirmaron que no es necesario el conocimiento del desarrollo sostenible para el profesional de la Minería.



Gráfico No 13. Encuesta a estudiantes

Fuente: Elaboración propia

Un 55% refirió que ha recibido el contenido relacionado con las dimensiones de la sostenibilidad en casi todas las asignaturas del currículo base de la especialidad, un 36% manifestó que en muy pocas asignaturas se vincula, un 5% manifiesta que en casi ninguna asignatura ha recibido el contenido relacionado con las dimensiones de la sostenibilidad, sin embargo, un 4% afirmó que en ninguna reciben este contenido.

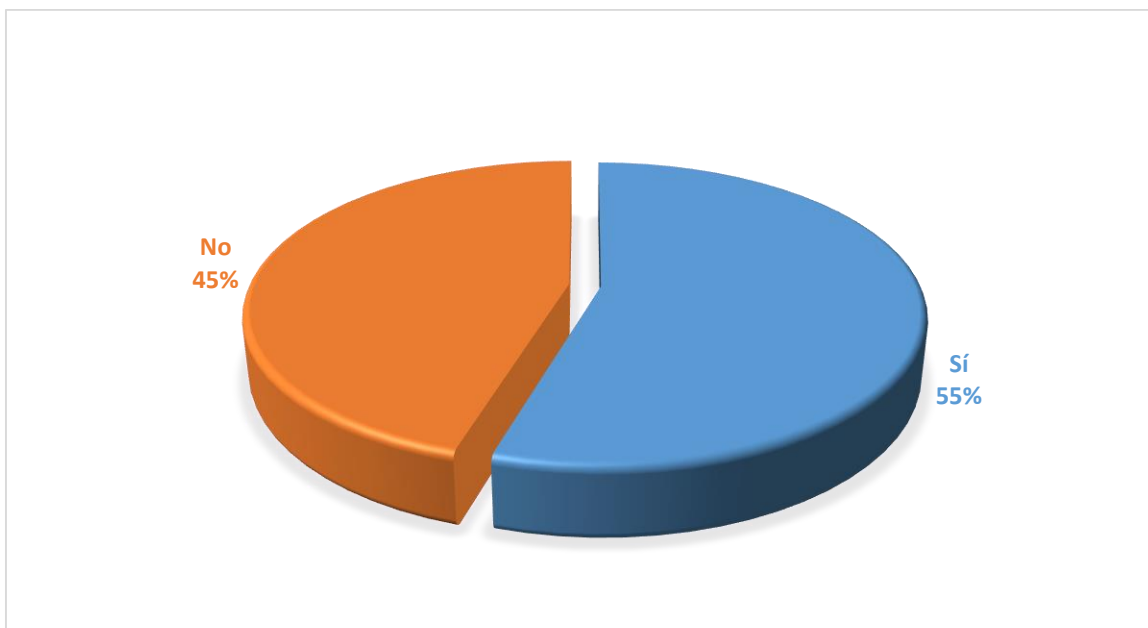


Gráfico No 14. Encuesta a estudiantes

Fuente: Elaboración propia

Un 55% planteó que han recibido orientaciones en la carrera para realizar actividades prácticas que le permiten identificar cuando una actividad es sostenible; por otro lado, el 45% no compartió esta afirmación.

Regularidades del diagnóstico

La carrera presenta potencialidades para la implementación de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación de sus estudiantes, como:

- ✓ Existen investigaciones doctorales realizadas por sus profesores sobre diferentes aspectos del desarrollo sostenible y su aplicación en las diversas esferas de la minería en Cuba.
- ✓ El claustro de profesores que imparte clases en la carrera cuenta con especialistas preparados en la temática.
- ✓ El departamento de Minería presenta interés en la implementación de la sostenibilidad en la formación de sus estudiantes y disposición para recibir capacitación en la temática.
- ✓ Los contenidos que se imparten en las diferentes disciplinas y asignaturas son factibles para interrelacionarlos con las dimensiones de la sostenibilidad.
- ✓ Los profesores reconocen la necesidad de incorporar el conocimiento concerniente a las dimensiones del desarrollo sostenible en los contenidos

profesionales del estudiante y ya han implementado algunas acciones desde sus respectivas asignaturas.

Sin embargo, aún se presentan algunas limitaciones, como:

- ✓ Los profesores necesitan capacitación sobre la temática
- ✓ Los documentos normativos no abordan concretamente la concreción del desarrollo sostenible en la formación del estudiante.
- ✓ Se manifiestan contradicciones entre profesores y estudiantes en cuanto a la implementación de la sostenibilidad en las actividades formativas.
- ✓ Aunque los estudiantes refieren conocer el concepto del desarrollo sostenible, sus respuestas evidencian algunas inconsistencias.
- ✓ No existen investigaciones que aborden la concreción de la sostenibilidad en la formación de estudiantes y profesores.

Se piensa que un programa de intervención educativa, con la participación de los profesores especialistas en el tema, pudiera contribuir a solucionar las limitaciones referidas en cuanto a la formación de los estudiantes.

2.7 Programa de intervención educativa para la implementación de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación del estudiante de Ingeniería en Minas

Fundamentación teórica de la propuesta

La implementación de un programa de contribución podría ser una de las vías para contribuir a solucionar las limitaciones detectadas en el diagnóstico de necesidades aplicado. Según Salmerón y Quintana (2010):

un programa como resultado científico, a través de sus acciones debe contribuir a la transformación, modificación del objeto de estudio de la investigación, así como en su concepción como producto terminado de la investigación referente siempre en determinado tipo de conocimiento, teórico o práctico acerca del objeto el cual se debe transformar, incidiendo en el caso de las Ciencias Pedagógicas en la práctica educativa.

Lo definen como:

conjunto de acciones planificadas, sistemáticas, orientadas a la solución de problemas en la práctica educativa, dirigidas a complementar un objetivo determinado en cuyo diseño, ejecución y evaluación debe estar implícita la transformación del objeto de la investigación en un contexto determinado.

Estas autoras ubican al programa, como aporte de la investigación, entre los resultados de significación práctica, por poseer como “propósito esencial la proyección de la transformación del objeto de estudio, desde un estado real a un estado deseado.” Por ello le atribuyen entre sus características, la de poseer un carácter eminentemente práctico por la utilidad de este en la aplicación a la práctica.

Entre sus otras características señalan su carácter objetivo, dado porque sus acciones parten de los resultados del diagnóstico y se ajustan a un contexto concreto; su concepción con enfoque sistémico por considerar la orientación general de los fenómenos educativos como una realidad integral; su carácter flexible por considerar las condiciones concretas del lugar en que se implementa y adaptarse para facilitar el logro del objetivo propuesto lo que también le otorga un carácter abierto y dinámico.

Que adopte una tipología específica en dependencia del objeto de transformación, es una de las características que también le atribuyen estas autoras. Siguiendo su criterio y el de Martínez (1996), se escoge el programa de intervención, pues se va a tomar parte en la modificación planificada de una situación educacional, con un plan y objetivos específicos.

Fundamentación teórica de la propuesta

La propuesta se fundamenta en la Teoría Sociocultural del Desarrollo y el Aprendizaje Vygotsky (1987), pues enfatiza la atribución de los contextos socioculturales en la apropiación del conocimiento o información y hace énfasis en el papel activo del docente mientras que las actividades mentales de los estudiantes se desarrollan de forma natural, a través de varias formas de descubrimiento como: la construcción de significados, los instrumentos para el desarrollo cognitivo, entre otros (Curvelo, 2016).

Esta teoría demuestra que las actividades mentales interactúan con el desarrollo, se retroalimentan entre ambas y, a su vez, se desencadena un proceso interno de desarrollo y de nuevos aprendizajes, lo que promueve una evolución mental, la formación de nuevos constructos cognitivos en el proceso de aprendizaje.

También se debe considerar el enfoque histórico cultural de Vigotski en sus conceptos fundamentales, partiendo de sus posibilidades para contribuir al desarrollo integral del estudiante, por sus posibilidades para desarrollar sus funciones psicológicas a través de la mediación cultural que se producirá durante la actividad y por la ubicación del proceso enseñanza aprendizaje en situaciones reales y significativas de su futura práctica profesional, lo que permitirá que el estudiante construya el conocimiento a partir de la experiencia y de la interacción social.

En la elaboración del Programa de intervención educativa para la implementación de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación del estudiante de Ingeniería en Minas se deben considerar las características personales, los intereses y el nivel motivacional de los sujetos que son objeto de la implementación de los profesores y la flexibilidad del plan de actividades. Se realizarán adecuaciones a la propuesta en dependencia de las dificultades o necesidades que se encuentren durante su ejecución.

El programa tiene como **objetivo general**:

- ✓ La formación de los estudiantes de la carrera de Minería considerando la integración de las dimensiones de la sostenibilidad en su futuro accionar profesional.

Para cumplirlo, se determinaron como objetivos específicos:

1. Determinar los sustentos de la teoría del desarrollo sostenible que debe conocer un profesional de la minería para establecer los objetivos y cocontenidos que se incluirán en el programa de intervención.
2. Establecer las actividades que conformarán el programa de intervención.

Contenidos del programa

Actividades conformadas por título, objetivos, contenidos y métodos.
Orientaciones metodológicas que indican los procedimientos a tener en cuenta.

Temporalización

Teniendo en cuenta que la formación del individuo requiere de tiempo y constancia se decide dedicar el período que abarca un curso escolar para realizar la intervención.

Horarios

El horario para cada una de las actividades se debe precisar con el coordinador de la carrera y con los estudiantes mediante la estrategia educativa del año, teniendo en cuenta las preferencias de estos últimos y las posibilidades de los responsables de la ejecución de cada una de las actividades.

Espacios de ejecución

Las actividades se deben desarrollar en los espacios del contexto universitario y en las canteras en dependencia del contenido de cada actividad.

Estructura general del programa

En la concepción del programa se consideró adecuado regirse por las áreas que proponen Salmerón y Quintana (2010): Diagnóstico, Planeación de las acciones a desarrollar, Orientaciones metodológicas para la ejecución de las acciones y Ejecución y desarrollo de las acciones.

Área I- Diagnóstico

Para elaborar el programa de intervención se deben tomar en cuenta las regularidades resultantes del diagnóstico de necesidades formativas de los estudiantes. A partir de ahí se deben planificar y conciliar las diferentes actividades a ejecutar.

Para conocer qué se ha hecho en la carrera y qué falta por hacer en cuanto a la integración de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación de los estudiantes, se debe revisar los documentos normativos, los planes de clase, los documentos para la labor educativa, los programas de práctica laboral y los temas de investigación planificados.

También se debe entrevistar y encuestar a estudiantes y profesores para conocer los conocimientos que poseen y su percepción sobre al respecto. Finalmente, de la triangulación de estos métodos, se obtienen las regularidades del diagnóstico que posibilitarán plantearse objetivos y contenidos a incluir en el programa.

Área II-Planeación de las acciones a desarrollar

El programa de intervención debe realizarse con el consentimiento de los estudiantes, incluyendo sus motivaciones, aspiraciones, opiniones y sus propuestas de actividades pues, este se debe considerar como un sujeto activo en la transformación de sus conocimientos. Se tomarán en consideración dos momentos:

•Preparación del colectivo de carrera

Los profesores se encargan de gestionar los contenidos pertinentes para que se puedan alcanzar los objetivos establecidos, se encargará de su autopreparación sobre el tema, tendrá en cuenta las relaciones interdisciplinarias y los niveles de inserción de las dimensiones de la sostenibilidad en cada una de las disciplinas.

También precisarán los métodos, las locaciones, las fuentes bibliográficas y medios que se emplearán. Asimismo, acordarán las ideas preliminares para el diseño de las posibles actividades y criterios de evaluación.

• Diseño de las actividades

Tomando en consideración el enfoque histórico cultural de Vigotsky, las actividades se diseñarán en forma colaborativa entre profesores y estudiantes. Deberán tener diferentes niveles: se realizarán con la intervención de los profesores en algunos casos y en otras con relativa o total independencia de los

estudiantes para que pongan de manifiesto su creatividad y movilicen los conocimientos adquiridos.

Se expone una propuesta que puede constituir una guía, estas pueden adaptarse teniendo en cuenta las características concretas del contexto:

Actividad 1: ¿Qué debe saber sobre el desarrollo sostenible?

Objetivo: Conocer los antecedentes teóricos sobre el desarrollo sostenible, sus dimensiones, las aspiraciones sociales actuales y su importancia, a través de un conversatorio con un especialista en el tema, de modo que puedan relacionarlo con la minería.

Contenido: Principales investigaciones sobre el desarrollo sostenible, importancia de su estudio, aspiraciones de los gobiernos del mundo en relación con el desarrollo sostenible y humano, relación del desarrollo sostenible con la actividad minera.

Método: Conversatorio

Actividad 2: ¿Cómo avanzar en las investigaciones?

Objetivo: Estudiar investigaciones precedentes relacionadas con la sostenibilidad en la minería para apreciar las potencialidades existentes, a partir de un estudio independiente.

Contenido: La sostenibilidad y su concreción en la práctica minera actual

Método: Investigativo

Actividad 3: ¿Cómo ejercer una minería sostenible?

Objetivo: Exponer propuestas de cambio para los trabajos mineros de modo que contribuyan a lograr avances en la integración de las dimensiones de la sostenibilidad para lograr un mejor desempeño de su actividad.

Contenido: Acciones para la sostenibilidad en el desempeño de la minería

Método: Debate

Actividad 4: ¿Qué se visualiza en las canteras?

Objetivo: Observar en las canteras el nivel de aplicación de los criterios de sostenibilidad a partir de la visualización de las labores mineras y el intercambio con los trabajadores.

Contenido: Los criterios de la sostenibilidad y su aplicación en la explotación minera.

Método: Visita a una cantera

Actividad 5: Demuestra lo aprendido

Objetivo: Demostrar los conocimientos adquiridos relacionados con la sostenibilidad en la minería para contribuir a su implementación, a través de un intercambio con trabajadores mineros.

Contenido: Teoría precedente sobre la sostenibilidad. Su aplicación en la práctica cotidiana del minero.

Método: Charla educativa

Actividad 6: Detectando impactos

Objetivo: Comprender la necesidad de la aplicación de los criterios de sostenibilidad en la actividad minera para concientizarse sobre la exigencia de su aplicación, a partir de la detección de los impactos negativos causados a la comunidad.

Contenido: Impactos negativos de la actividad minera a la comunidad.

Método: Observación, Trabajo independiente heurístico

Actividad 7: La sostenibilidad en el espacio universitario

Objetivo: Exponer propuestas de inclusión de las dimensiones de la sostenibilidad en las asignaturas, a partir del conocimiento previo de su plan temático, para posibilitar su implementación desde los currículos.

Contenido: La sostenibilidad y su concreción en las disciplinas y asignaturas

Método: Panel

Actividad 8: Proyectando la ciencia

Objetivo: Proponer temas investigativos relacionados con la sostenibilidad para efectuar los proyectos finales de las asignaturas y resolver problemas de las prácticas profesionales, a partir del banco de problemas de la carrera y de la industria minera, así como, de las recomendaciones de investigaciones anteriores.

Contenido: La sostenibilidad desde las ciencias que estudian la minería.

Método: Debate con profesores de la carrera

Actividad 9: Trabajo en la comunidad minera

Objetivo: Demostrar la implementación de las dimensiones medioambiental y social en la comunidad minera para lograr su extensión sistemática, a partir de la realización de acciones de rehabilitación de canteras o su transformación para otros usos.

Contenido: Implementación de acciones por la sostenibilidad.

Método: Práctico

Actividad 10: Convenciendo a los decisores

Objetivo: Exponer ante el consejo de dirección y dirigentes del gobierno de la comunidad, propuestas de implementación de acciones que contribuyan a lograr sostenibilidad durante el desempeño minero para convencerlos de la necesidad, ventaja e importancia de su aplicación.

Contenido: Implementación de la sostenibilidad en la práctica minera.

Método: Expositivo

Actividad 11: Promoviendo la sostenibilidad

Objetivo: Exponer, en un evento organizado por profesores y estudiantes de la carrera, trabajos relacionados con la teoría de la sostenibilidad en la minería, sus posibilidades de implementación en la práctica cotidiana del profesional y los

resultados logrados para sensibilizar a los decisores de la industria sobre la necesidad de su aplicación.

Contenido: La implementación de la sostenibilidad en las labores mineras.

Método: Expositivo

Actividad 12: Promoviendo la sostenibilidad en la práctica profesional

Objetivo: Proponer, a los estudiantes, tareas de impacto relacionadas con la corrección de daños ocasionados por las actividades mineras a la comunidad asociada.

Contenido: La rehabilitación de áreas comunitarias impactadas negativamente por las actividades mineras.

Método: Debate

Actividad 13: La sostenibilidad como proyecto social

Objetivo: Implementar un proyecto social en algún año de la carrera relacionado con la sostenibilidad y sus dimensiones para que los estudiantes movilicen sus conocimientos teóricos y prácticos en función de la mitigación de los perjuicios ocasionados por la minería.

Contenido: La implementación de las dimensiones de la sostenibilidad desde la labor educativa del año.

Método: Discusión

Área III Orientaciones metodológicas para la ejecución de las acciones

Se debe realizar una conciliación con los profesores respecto a las características del trabajo y del programa en general. Se les debe explicar el objetivo, las características y las aspiraciones del programa para la preparación de las actividades.

Se recomienda la selección del diálogo, la charla, la situación problemática, el trabajo independiente, la investigación, la observación de la práctica, el panel, el debate y el juego como métodos para la labor educativa que realizarán.

Se conciliará con los estudiantes el diseño y ejecución de las actividades, los horarios, espacios formativos y evaluación. Se tendrá en cuenta sus criterios con respeto para favorecer su motivación hacia el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Área IV Ejecución y desarrollo de las acciones

La ejecución de las acciones se debe realizar siguiendo el orden y procedimientos descritos en las áreas.

Evaluación del Programa de intervención

El objetivo primordial de la evaluación es conocer el nivel de cumplimiento del objetivo del programa. Se realizará un control sistemático de la ejecución del programa y de la calidad de las actividades. El interés recaerá en detectar las limitaciones y potencialidades que visualicen en la práctica, para poder implementar correcciones al diseño inicial, en caso de que sea necesario.

Se centrará en el intercambio entre profesor-estudiante, se propiciará la participación equilibrada y respetuosa de estos últimos durante la exposición de los resultados obtenidos. Para ello, se promoverá la reflexión, el análisis y el debate con respecto a la percepción que tienen los estudiantes sobre el proceso formativo. Estos desempeñarán un rol activo, con una actitud analítica, crítica, reflexiva, interactiva.

Mediante la observación en los diferentes espacios de su actuación práctica, se verificarán los resultados y el logro de los objetivos planteados. También es importante considerar el criterio de los profesores para la implementación de correcciones.

Conclusiones parciales del capítulo II

La implementación del programa de intervención educativa propuesto constituye una de las vías que se puede utilizar en la labor educativa de la carrera para la integración de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación de sus estudiantes que debe alcanzar resultados satisfactorios en cuanto a las aspiraciones y susceptible de perfeccionarse.

CONCLUSIONES

- ✓ Se asumieron las dimensiones medioambiental, económica y social como contenido fundamental para implementar la sostenibilidad en la formación del estudiante de Ingeniería en Minas por considerar que su integración en el futuro desempeño profesional, contribuirá a lograr una adecuada interrelación hombre-naturaleza-sociedad.
- ✓ Los resultados del diagnóstico sobre necesidades determinaron la importancia de diseñar un Programa de intervención educativa para la implementación de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación del estudiante de Ingeniería en Minas, como vía que contribuya a fortalecer la labor educativa en esta carrera.
- ✓ La inserción del Programa de intervención educativa para la implementación de las dimensiones de la sostenibilidad en la formación del estudiante de Ingeniería en Minas, contribuirá a perfeccionar la futura labor profesional de estos en función de disminuir los impactos negativos que su actividad provoca al medioambiente, a la sociedad y al hombre.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a:

- ✓ El Departamento de la carrera de Ingeniería en minas la implementación de la presente propuesta.
- ✓ Proponer a la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad, darle continuidad del tema en investigaciones futuras.
- ✓ Profesores de la universidad que utilicen el presente informe como material de consulta para estudiantes e investigadores.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, O., Gallegos, M. C., Jácome, J. G. & Martínez, R. J. (2017). La didáctica: Epistemología y definición en la facultad de ciencias administrativas y económicas de la universidad técnica del norte del Ecuador. *Formación universitaria*, 10 (3), 81-92. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=373551306009> .
- Alamo, J. B. (2014). *Universidad y sostenibilidad. Reflexiones para un debate. ¿La universidad está liderando los cambios necesarios para que la sociedad se comprometa con un futuro más sostenible?* .Recuperado en : https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2014-05-Benayas_tcm30-163643.pdf/. Acceso en: 02 feb. 2020.
- Alaña Castillo, T. P., Capa Benítez, L. B., & Sotomayor Pereira, J. G. (2017). Desarrollo sostenible y evolución de la legislación ambiental en las MIPYMES del Ecuador. *Universidad y Sociedad* [seriada en línea], 9 (1), 91-99. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Andrea Claverie, J., Saidón, M. (2016). Percepciones de docentes y directores sobre los factores que promueven u obstaculizan la educación ambiental en escuelas del área metropolitana de Buenos Aires. *Cienc., Bauru*, 22(4),993-1012. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v22n4/1516-7313-ciedu-22-04-0993.pdf>
- Artaraz, M. (2002). Teoría de las tres dimensiones de desarrollo sostenible. *Ecosistemas*, p.6.
- Ausubel, D. (1976). *Psicología Educativa: Un Punto de vista cognoscitivo*. México: Ed.Trillas
- Aznar Minguet, P.; Ull, M.A.; Piñero, A. & Martínez Agut, M.P. (2014). La sostenibilidad en la formación universitaria: Desafíos y oportunidades. *Educación XXI*, 17(1), 131-158. doi: 10.5944/educxx1.17.1.10708.
- Baute Álvarez, Luisa M., Iglesias León, M. & Suárez Suárez, G. (2015). El desarrollo sustentable en la universidad cubana. Algunas reflexiones. *Revista Universidad y Sociedad*, 7(2), p. 78-85. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/> .

- Bautista, C. Q. (2012). *Diseño y aplicación de una estrategia pedagógica de cualificación docente basada en habilidades psicosociales orientada a la prevención educativa del consumo de sustancias psicoactivas en los estudiantes del colegio San Benedito ABAD, J. T.* (tesis de maestría), Universidad Libre, Bogotá.
- Cárdenas, I. E. (2000). *Propuesta para planear estrategias didácticas en el proceso en el proceso enseñanza aprendizaje* (tesis de maestría). Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, México.
- Cervantes Rosas, M.A, y Aldeanueva Fernández, I. (2016). Las instituciones de educación superior y el desarrollo sustentable: estudio exploratorio desde la perspectiva del alumno. *Ra Ximhai*, 12(6), 259-267. Fecha de consulta 2 de Marzo de 2020. ISSN: 1665-0441. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=461/46148194017>
- Cruz Parra, J. F. (2015). *Desarrollo de una estrategia didáctica basada en el uso de videoconferencias para el mejoramiento de procesos de enseñanza en una carrera de contabilidad y auditoría* (tesis de maestría). Universidad católica de Ecuador, Ambato, Ecuador.
- Cumbre mundial sobre el desarrollo sostenible. (2002). *Resultados de la cumbre mundial sobre el desarrollo sostenible e implicaciones para el seguimiento.* Recuperado de: https://unctad.org/es/Docs/aconf199d20_sp.pdf
- Curvelo, D. (2016). *Estrategias didácticas para el logro del aprendizaje significativo en los alumnos cursantes de la asignatura industrial (escuela: relaciones industriales, facultad de ciencias económicas y sociales, universidad de Carabobo)* (tesis de maestría). Universidad de Carabobo.
- Daly, H. (1990). Ecological economics and sustainable development, En: Rossi, C., Tiezzi, E. Ecological Physical Chemistry, Proceedings of an International Workshop. The Netherlands: Elseiver Science Publishers B. V., 185-201.

- Díaz Duque, J. A. (2015). La Dimensión de la Sostenibilidad en la Enseñanza de las Ingenierías en Cuba. *Foro de Educación*, 13(19), 241-262. doi: <http://dx.doi.org/10.14516/>
- Díaz, F. (1998). Una aportación a la didáctica de la historia. La enseñanza-aprendizaje de habilidades cognitivas en el bachillerato. *Perfiles Educativos*, 82, octubre-diciembre, 1998 Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación Distrito Federal, México.
- Durán, D. (2012). Las dimensiones de la sostenibilidad. Recuperado de: <https://www.ecoportal.net/temas-especiales/desarrollo-sustentable/las-dimensiones-de-sustentabilidad/>
- Ebel, R. & Kissmann, S. (2011). Desarrollo sostenible: La investigación en un contexto intercultural. *Ra Ximhai*, 7(1), 69-79.
- Fernández Benítez, O.C. & Pérez Cárdenas, C. (2005). Evaluación de un programa de intervención familiar educativa. *Rev cubana med integr*, 21(1-2). Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v21n1-2/mgi241-205.pdf>
- Fernández Olazábal, P., Louro Bernal, I. & Hernández Mandado, P. (1998). Evaluación de un programa de intervención educativa para familias de alcohólicos e rehabilitación. *Rev cubana med gen integr*, 14(3), 213-217. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v14n3/mgi02398.pdf>
- Flores, J.F., Ávila, J.A., Jara, C.R., Gonzales, F. S., Trujillo, R.A. & Larenas, C.D. (2017). Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios. Recuperado de : http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46750/Documento_completo.pdf?sequence=1
- García Rojas, J. P. (2015). Desarrollo sostenible: origen, evolución y enfoques. (documento de docencia No 3). Bogotá: ediciones universidad cooperativa de Colombia. Doi : <http://dx.doi.org/10.16925/greylit.1074>
- Geli de Ciurana, A. M. & Callazo Expósito, L. M. (2017). Avanzar en la educación para la sostenibilidad. Combinación de metodología para trabajar el pensamiento crítico y autónomo, la reflexión y la capacidad de

transformación del sistema. *Revista iberoamericana de educación*, 73, 131-154. Recuperado de : <http://rieoei.org/RIE/article/view/197> . Acceso en: 10 sept. 2019.

González Castellano, R. A., Lavín, M. Y. & Curiel Lorenzo, L. D. (2003). *Metodología de la investigación 1era parte: diseño teórica y fundamentación del proyecto de investigación*. Universidad de Matanzas, Matanzas, Cuba.

Guerrero Almeida, D. (2003). *Sistema de indicadores mineros para la explotación sostenible de los recursos minerales* (tesis doctoral). Instituto Superior Minero Metalúrgico, Moa, Cuba.

Guimarães, R. (1992). *Patrón de desarrollo y medio ambiente en Brasil*. CEPAL (Chile), No.47, p.49-65.

Guimarães, R. (1994). *El desarrollo sustentable: ¿Propuesta alternativa o retórica neoliberal?* EURE (Chile), vol. XX, no.61, p. 41-56.

Herbert, J. H. (2008). *La protección medioambiental en la minería y el desarrollo minero sostenible*, p3.

Hernández Arteaga, I., Recalde Meneses, J. & Luna, J. A. (2015). Estrategia didáctica: Una competencia docente en la formación para el mundo laboral. *Revista latinoamericana de estudios educativos(Colombia)*, 11(1), 73-94. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134144226005> .

Hidalgo, D. A. (2017). Hacia una fundamentación de la sostenibilidad en la educación superior. *Revista iberoamericana de educación superior, Madrid*, 73, 15-35, ene./abr. Recuperado de : <http://rieoei.org/RIE/article/view/197> . Acceso en: 10 sept. 2019.

<https://constructivismo.webnode.es/rol-del-docente/>

Informe Brundtland. (1987). Desarrollo sostenible. Recuperado de : <http://www.ecopibes.com/> acceso en: 10 may. 2017

Larrouyet, C. (2015). *Desarrollo sustentable. Origen, evolución y su implementación para el cuidado del planeta*. (Trabajo final integrador).

Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Recuperado de:
RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes
<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/154> .

Londres, Y. F. (2016). *Tareas docentes para la implementación de las dimensiones del desarrollo sustentable en la carrera de ingeniería en Minas* (Tesis de maestría). Ismm, Moa, Cuba.

López, R. Q. & Moral, T. O. (2015). Diseño y planificación de actividades en educación ambiental. *Revista electrónica universidad de Jaén*, 6(2), p.15.

López, T. R. (2016). *Sustentabilidad y tecnología verde*. Recuperado en :
<https://www.gestiopolis.com/sustentabilidad-tecnologia-verde/>. Acceso en: 30 sept. 2019.

Machín Armas, F. O., Concepción García, M. R., Rodríguez Expósito, F. T. & Riverón Mena, A. N. (2012). La sostenibilidad como enfoque para la formación de los ingenieros en el siglo XXI. *Pedagogía Universitaria*, 17(2), p71 *Gale OneFile: Informe Académico*, Acceso: 1 oct. 2019.

Machín Armas, F.O., Céspedes Montano, S. G., Riverón Menas, A. N. & Santiesteban, E. F. (2017). Sustentabilidad, ingeniería y enseñanza de las ciencias básicas. Marco teórico conceptual. *Revista iberoamericana de educación superior*, 73, 179-202. Recuperado de:
<https://rieoei.org/RIE/article/view/298> . Acceso en: 1 oct. 2019.

Mairal, D. (2015). *La dimensión económica de la sostenibilidad*. Recuperado de:
<https://www.aragonvalley.com/dimensión-economica-estrategias-sostenibilidad/#.XlaKMoiCEdU>

Maldonado, A. S. (2010). *Estrategias de aprendizaje en segundo, tercero y cuarto año de educación básica* (tesis de maestría). Universidad de Cuenca, cuenca, Ecuador.

Martínez, A. F. (2016). A propósito del desarrollo sostenible: origen, evolución y teorías alternativas. *Terra*, 2, 74-96. Doi: 10.7203/terra.2.8216. Recuperado de:
<https://ojs.uv.es/index.php/TERRA/article/view/8216/7884>

- Martínez Castillo, R., Martínez Chaves, D. (2016). Perspectiva de la sustentabilidad: teoría y campos de análisis. *Revista pensamiento actual*, 16(26). 123-145. Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamientoactual/article/view/25188>
- Martínez Mediano, C. (1996). (Comp.) Cap. XVII "La teoría evaluativa de programas". Catalina Martínez Mediano. En *Evolución de programas educativos*. Investigación educativa. Modelos de evaluación de programas. Universidad Nacional de Educación a distancia. Madrid.
- Massolo, L. (2015). *Introducción a las herramientas de gestión ambiental*, La planta, Argentina: editorial de la universidad de la plata.
- Mendoza Torres, I. H. (2012). Las dimensiones de la sustentabilidad. *Universidad virtual del estado de Guanajuato*, p6.
- Mignaqui, V. y Lacabana, M. (2017). Los retos del desarrollo sostenible para las universidades. *Integración y conocimiento*, 2, 566- 271. Recuperado de : <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/integracionyconocimiento/article/view/18696/27632>
- Ministerio de Educación Superior. (2018). *Documento base para el diseño de los planes de estudio E*. Recuperado de: <https://www.uo.edu.cu/fiqa/sites/fc.uo.edu.cu/fiqa/files/Documentos/Documento%20Base%20Plan%20E.pdf>
- Ministerio de Educación Superior. (2007). *Plan de estudio D de la carrera de Ingeniería en Minas*.
- Ministerio de Educación Superior. (2017). *Plan de estudio E de la carrera de Ingeniería en Minas*.
- Montero Matos, J. (2017). *Cierre sostenible de canteras de materiales para la construcción en Cuba* (tesis doctoral). Instituto Superior Minero Metalúrgico, Moa, Cuba.
- Montero Peña, J. M. (2006). *El desarrollo compensado como alternativa a la sustentabilidad en la minería* (Tesis doctoral). Universidad de la Habana, Habana, Cuba.

- Montoya Durá, J. M. (2010). *Plan de educación ambiental para el desarrollo sostenible de los colegios de la institución la Salle* (tesis de maestría). Universidad de Valencia, Valencia, España.
- Muñoz, R. T. (2012). *El discurso de la sustentabilidad, un análisis mediático y social* (Tesis doctoral), Universidad de Colima, Colima.
- Obasura Acuña, I. (2011). La dimensión social de la sustentabilidad en sistema hidroagrícolas. *Revista Luna Azul*, (32), 146-147. Fecha de consulta 1 de Marzo de 2020. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.a0?id=3217/321727234014>
- Ocete Calvo, C., Perez Tejero, J., & Coterón Lopez, J. (2015). Propuesta de un programa de intervención educativa para facilitar la inclusión de alumnos con discapacidad en educación física, *Retos*, 27, 140-145. Recuperado de : <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34366/18545>
- Osorio Rodríguez, M. C. (2001). *Propuesta metodológica para la enseñanza de la educación ambiental, desarrolladora de aptitudes y actitudes creativas* (trabajo de grado). Universidad de Antioquia, Antioquia, Colombia.
- Parrado Castañeda, A. M. & Trujillo Quintero, H. F. (2015). Universidad y sostenibilidad: Una aproximación teórica para su implementación. *AD-minister*, 26, 149- 163. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/adter/n26/n26a7.pdf>
- Parra Pineda, D. M. (2003). *Manual de estrategias de enseñanza/aprendizaje*. SENA, Medellín, Colombia.
- Rengifo Rengifo, B. A., Segura, L. Q. & Mora Córdoba, F. J. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. XII coloquio internacional de geocrítica, 16.
- Reyes, M. (2015). *Estrategias de aprendizaje utilizadas por los estudiantes del tercer grado de educación secundaria*. (Tesis de Maestría). Universidad de Piura, Piura, Perú.

- Riestra D., J. L. (2018). Las dimensiones del desarrollo sostenible como paradigma para la construcción de políticas públicas en Venezuela. *Revista Tekhné*, 21(1), 24-33.
- Rodríguez Morales, A., Milanés Gómez, R., & Ávila Portuondo, A. (2016). Etapas, pasos y acciones que permiten poner en práctica la Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Universidad y Sociedad* [seriada en línea], 8 (4). pp. 213-218. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Rodríguez Pineda, M. R. (2008). *Desarrollo de estrategias de aprendizaje en los alumnos de la carrera de ingeniería en mecanización agropecuaria de la Universidad de Ciego de Ávila a partir de la disciplina Física* (tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada, España.
- Ruiz, D. R., Armentia, P. G. & Maldonado, C. C. (2018). Educación para el desarrollo sostenible: El papel de la universidad en la agenda 2030, transformación y diseño de nuevos entornos de aprendizaje. *Revista prisma social*, 25, 179-202.
- Rojas, P. (2015). *Desarrollo sostenible o desarrollo sustentable*. Recuperado en: <https://prezi.com/o2rmvearfuaz/desarrollo-sostenible-o-desarrollo-sutentable/> . Acceso: 6 ene. 2020
- Salmerón Reyes, E & Quintana Castillo, O. (2010). *Los resultados científicos de la investigación: el programa como resultado científico*. Villa Clara: Universidad Pedagógica “Félix Varela”.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F. & Batista Lucio, M. P. (2013). *Metodología de la investigación*. Intereamericana editores, S.A, México D F, México.
- Santiago Bazán, C. (2018). Programa de intervención educativa para promover el cambio de activad hacia la actividad física y la mejora del estilo de vida de los estudiantes de tecnología médica en una universidad privada. *Universidad de San Valentin de Porres*, Recuperado: <http://www.scielo.org.pe/pdf/hm/v18n2/a09v18n2.pdf>
- SDSN Australia/Pacific (2017): Getting started with the SDGs in universities:A guide for the universities, higher education institutions, and the academic

sector. *Australia, New Zealand Pacific and edition*. Sustainable Developmet Solution Network- Australia/Pacific, Melbourne.

Sierra Contreras, M.A. & Duarte Cristancho, J. (2011). Propuesta de intervención pedagógica: Estructura de artículos de opinión a través del blog para estudiantes universitarios. *Legenda*, 15(13). Recuperado de: legendajournal.com/index.php/path/article/download/73/74

Subdirección de Currículum y Evaluación, Dirección de Desarrollo Académico, Vicerrectoría Académica de Pregrado, Universidad Tecnológica de Chile INACAP. (2017). *Manual de Estrategias Didácticas: Orientaciones para su selección*. Santiago, Chile: Ediciones INACAP.

Tébar, L. (2003). *El perfil del profesor mediador*. Madrid: Santillana.

Toca Torres, C.E. (2010). Dimensión societal del desarrollo sostenible: una obligación de todo tipo de organizaciones. *Visión gerencial*, (1), 166-178.Fecha de consulta 1 de Marzo de 2020.ISSN: 1317-8822. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.a0?id=4655/465545883012>

Toro Sánchez, F.J. (2007). El desarrollo sostenible: un concepto de interés para la geografía. *Cuadernos geográficos*, 40(1), 149-181. Recuperado de: <https://revistaseug.ugr.es/index.php/cuadgeo/article/view/1168>

Toruncha, J. Z., Tunis, E. H., Carmona, G. B., Castañeda Hevia, A. E., Louzau, T. C., Fernández, A. M., ... Lamas, R. R. (2006). *Preparación pedagógica integral para profesores integrales*. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela

Urgelles, R.C. (2009). *Aplicación del enfoque prospectivo para la gestión del desarrollo local: estudio de caso Mayarí*. Recuperado de: <http://eumed.net/libros/2010a/654/index.htm>

Urquidi, V. L. (1999). *Dimensiones del desarrollo sustentable y el caso de México*

Vásquez Gonzales, J. M. (2017). *Aplicación de técnicas didácticas para mejorar al aprendizaje de los estudiantes de historia regional, de la facultad de*

*ciencias sociales U.N.S.C.H. Ayacucho*2012- H (Tesis doctoral).
Universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle, Lima, Perú.

Vera Del Carpio, R. (2015). Gestión prospectiva sobre las dimensiones de desarrollo sostenible hacia el 2030 en los líderes de la Región de Puno-Perú *Revista Scielo*, 6(1), 5-15. Recuperado de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2219-71682015000100001&lng=es&nrm=iso . Acceso en: 13 oct. 2016.

Vildósola Tibaud, X. (2009). *Las actitudes de profesores y estudiantes, y la influencia de factores de aula en la transmisión de la naturaleza de la ciencia en la enseñanza secundaria* (Tesis doctoral). Universidad de Barcelona, Barcelona, España.

Villalonga, Y. V. & Arciniegas Paspuel, E.F. (2015). Desarrollo sustentable y responsabilidad social en la educación superior. *Revista San Gregorio*, 2(10), 93-105. Recuperado de: <http://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/28/84>. Acceso en: 21 nov. 2017.

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de Número representativo de estudiantes encuestados

Años de la carrera	Total de estudiantes	Número de estudiantes encuestados	Número de estudiantes no encuestados
Primer año	22	22	---
Segundo año	24	24	---
Tercer año	21	---	---
Cuarto año	15	---	---
Quinto año	21	---	---
---	103	46	---

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Tabla de Número representativo del claustro de profesores encuestados.

Total de profesores	16
Profesores encuestados	11
Profesores titulares	7
Profesores auxiliares	1
Profesores asistentes	---
Profesores instructores	3
Profesores Ingenieros	1
Profesores doctores en ciencias técnicas	7
Profesores master en ciencias	3

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Tabla de datos del informante Clave

Nombre y Apellido	
Institución a la que pertenece	Universidad de Moa “Dr. Antonio Núñez Jiménez”
Cargo actual	Jefe de departamento de la carrera de Minería.
Grado científico	Doctor en Ciencias Técnicas
Años de experiencia en el cargo	5
Años de experiencia docente y/o en la investigación	35

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 4. Encuesta a profesores

Estamos realizando una investigación sobre la incorporación de la sostenibilidad a la formación del profesional de la minería, solicitamos su ayuda para completar nuestro conocimiento sobre la aplicación del tema en la práctica cotidiana de la carrera, agradecemos su participación.

Cuestionario para profesores

Institución a la que pertenece: _____

Cargo actual: _____

Calificación profesional, grado científico o académico:

Profesor: _____. Licenciado: _____. Especialista: _____. Master: _____. Doctor: _____.

Años de experiencia en el cargo: _____.

Años de experiencia docente y/o en la investigación: _____.

1. ¿Ha escuchado hablar de la sostenibilidad?

_____ Sí _____ No

¿Dónde?

_____ Clases _____ conferencias especiales _____ Calle

_____ Empresa _____ Otro(a)

2. ¿Con que usted relaciona la sostenibilidad?

_____ Contaminación _____ Democracia

_____ Pobreza _____ Economía Equitativa

_____ Ruido _____ Responsabilidad social

_____ Desertificación _____ Recursos naturales

_____ Salud

3. ¿Considera usted que los estudiantes de la carrera necesitan incorporar en su aprendizaje el conocimiento concerniente a las dimensiones del

desarrollo sostenible para su futura profesión?

_____ Si _____ No _____ Un
poco

4. ¿Considera usted que los contenidos de la asignatura favorecen en la enseñanza de las dimensiones del desarrollo sostenible?

_____ Siempre _____ No siempre _____ A veces

5. ¿Se implementa la concepción de la sostenibilidad en su asignatura?

_____ Si _____ No _____ A veces

6. ¿Considera que ha motivado a los estudiantes para el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sostenible?

_____ Siempre _____ No siempre _____ A veces

7. ¿En los documentos de la carrera aparecen acciones que favorecen el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sostenible?

_____ Todos _____ Casi todos _____ Ninguno

8. ¿Incluye usted acciones relacionadas con las dimensiones del desarrollo sostenible en la guía de las prácticas laborales del año?

_____ Siempre _____ Casi siempre _____ Nunca

9. Ejemplifique con una acción de las que incluye en su asignatura de las que favorezca el desarrollo sostenible.

Anexo 5. Encuesta a estudiantes

Estimado estudiante, se está realizando una investigación relacionada con la integración de los indicadores del desarrollo sostenible en las asignaturas del currículo base del Plan de Estudio E de la carrera de Ingeniería en Minas, por lo que se solicita su cooperación. Sus opiniones resultarán significativas.

A continuación, relacionamos una serie de aspectos para que sean respondidos según su opinión:

1. A partir de los contenidos recibidos en la carrera puede definir qué entender por desarrollo sostenible.

_____ Sí _____ No

2. Marque con una x la variante que Usted considera que se corresponde con la definición de desarrollo sostenible.

_____A: Tipo de desarrollo que se basa en la capacidad de la naturaleza de brindar recursos ilimitadamente.

_____B: Tipo de desarrollo que se basa en la capacidad de la tecnología de regular la falta de recursos para las actividades fundamentales del hombre.

_____C: Tipo de desarrollo que responde a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para que respondan a las suyas.

3. ¿Consideras necesario el conocimiento sobre desarrollo sostenible para el profesional de la minería?

Necesario _____ No necesario _____ Poco necesario _____

4. ¿Usted identifica en los contenidos de las asignaturas elementos vinculados con las dimensiones del desarrollo sostenible?

En casi todas _____ En muy pocas _____ En ninguna _____ En casi ninguna _____

5. ¿Ha recibido orientaciones para realizar actividades prácticas que le permitan identificar cuando una actividad es sostenible?

_____ Sí _____ No

Anexo 6. cuestionario de la entrevista al informante clave

Estamos realizando una investigación sobre la incorporación de la sostenibilidad a la formación del profesional de la minería, solicitamos su ayuda para completar nuestro conocimiento sobre la aplicación del tema en la práctica cotidiana de la carrera, agradecemos su participación.

Institución a la que pertenece: _____.

Cargo actual: _____

Calificación profesional, grado científico o académico:

Profesor: _____. Licenciado: _____. Especialista: _____. Master: _____. Doctor: _____.

Años de experiencia en el cargo: _____.

Años de experiencia docente y/o en la investigación: _____.

1. ¿Considera usted que los profesores del departamento conocen las fundamentaciones del desarrollo sostenible?

____ Sí ____ No ____ No mucho

2. Argumente su respuesta.

3. ¿Cómo se concreta el trabajo con las dimensiones del desarrollo sostenible en la carrera?

4. ¿Qué categorías de las dimensiones del desarrollo sostenible actúan como ejes transversales de la formación ambiental de los estudiantes?

5. ¿Cuáles son las asignaturas donde resultan más óptimo operacionalizar las dimensiones de la sostenibilidad?
-

6. ¿Se incorpora la variable sostenibilidad en las investigaciones de los estudiantes?

___Sí

___No

___A veces