



INSTITUTO SUPERIOR MINERO
METALÚRGICO DE MOA
DR. ANTONIO NUÑEZ JIMÉNEZ

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE

Máster en Desarrollo Sustentable de la actividad minero metalúrgica

*Título: INTRODUCCIÓN DE LAS
DIMENSIONES DEL DESARROLLO
SUSTENTABLE EN LA CARRERA DE
INGENIERÍA GEOLÓGICA.*

Autor: Lic. Frank Tejas Paz

Tutores: Dr. Juan Manuel Montero Peña

M.Sc. Arlenys Carbonell Pupo

M. Sc. Yurisley Valdés Mariño

Consultante: M. Sc. Yoel Tejas Paz

Moa, 2016

“Año 58 de la Revolución”



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Hago constar que el presente trabajo fue realizado en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa, como parte de la culminación de la Maestría en Desarrollo Sustentable en la Actividad Minero Metalúrgica, autorizando a que el mismo, sea utilizado por la institución para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la aprobación de la institución.

Nombre y Apellidos del Autor: _____

Firma: _____

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado y el mismo cumple los requisitos establecidos, referidos a la temática señalada.

Información Científico - Técnica.

Tutor.

Nombres y Apellidos.

Firma

Nombres y Apellidos.

Firma

PENSAMIENTO

... “Bajo un sistema de producción anárquico y caótico, hoy, derivado de un dominio imperial, hegemónico y unipolar, se han despilfarrado enormes recursos, dañado considerablemente la naturaleza y creado modelos de consumo absurdos e insostenibles, verdaderos sueños que son inalcanzables para la inmensa mayoría de los que habitan hoy y de los que deberán habitar mañana nuestro planeta...”

*Fidel Castro Ruz en la Conferencia
Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Brasil 1992*

DEDICATORIA

A Fidel, Raúl y la Revolución

AGRADECIMIENTOS:

A mis queridos padres Alicia y Roberto por haberme guiado siempre con su ejemplo y amor.

A mis Hermanos, sobrinos y cuñadas por creer en mí.

A mi adorada esposa MILENIS por su apoyo y amor incondicional en los momentos buenos y difíciles y el logro de mis sueños.

A mis Hijos, -René Daniel y Frank Daniel- parte indispensable en mi vida para luchar y seguir adelante.

A mis compañeros de Departamento.

A todos los que de una u otra forma me han ayudado a llegar hasta aquí.

Resumen:

Este estudio cualitativo tiene como objetivo la introducción de un sistema de tareas docentes para implementar las dimensiones del desarrollo sustentable en la carrera Ingeniería Geológica, teniendo en cuenta que cada día más se hace necesario el estudio y comprensión de los fenómenos naturales y su influencia en la sociedad y todos sus procesos internos. La introducción de las dimensiones de la sustentabilidad en los planes curriculares de la carrera, adquieren gran relevancia en la actualidad por los retos que se imponen debido al cambio climático y es en las universidades donde deben gestarse estudios que contribuyan a mitigar tales efectos negativos, por tanto, se realiza la investigación para proveer de herramientas a los profesores y alumnos de la carrera, de forma que les permita realizar aportes prácticos en este campo. Para lograrlo, no sólo debe actualizarse el modelo académico, es necesario contar con el personal docente que esté en condiciones de propiciar ese cambio con competencias, responsabilidad y compromiso. Los métodos teóricos que nos permitieron realizar esta investigación son, el análisis-síntesis, inducción-deducción, histórico-lógico, hipotético-deductivo. En el nivel empírico utilizamos la entrevista a informantes claves, la encuesta y grupo nominal. El principal resultado obtenido es la realización de un sistema de tareas que contribuye a mejorar los conocimientos sobre las dimensiones de la sustentabilidad de los estudiantes de la carrera Ingeniería Geológica así como la validación de dicho sistema para su posible aplicación.

ÍNDICE

INTRODUCCION	1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL DESARROLLO SUSTENTABLE, EJE TRANSVERSAL EN LA RELACIÓN UNIVERSIDAD–EMPRESA–SOCIEDAD.	10
1.1. - El origen del concepto desarrollo sustentable: fundamentos teóricos metodológicos de su surgimiento.....	10
1.2. - Las dimensiones del concepto desarrollo sustentable: su importancia en el desarrollo social.	13
1.3. - La formación de competencias en los currículos universitarios.	16
1.4.- Las competencias ambientales.	19
1.5.- Fundamentación del Sistema de Tareas Docentes.	23
CAPÍTULO II: LA INTRODUCCIÓN DEL CONCEPTO DESARROLLO SUSTENTABLE EN EL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA EN GEOLOGÍA.	27
2.1. - El análisis del plan de estudios de la carrera Ingeniería Geológica	27
2.2.- El tratamiento de las competencias ambientales en el plan de estudios de la carrera en Ingeniería Geológica.....	29
2.3.- Metodología para la evaluación de las competencias ambientales en los graduados de la carrera del Ingeniero Geólogo.	29
2.4.- Las competencias ambientales en los profesores de la carrera de Ingeniería Geológica.	34
CAPÍTULO III: SISTEMA DE TAREAS DOCENTES PARA LA INTRODUCCIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL DS EN LA CARRERA DE INGENIERÍA GEOLÓGICA.	42
3.1. - Etapas para la implementación de las tareas docente.	42
3.2.- Sistema de tareas Docentes.....	43
3.3. - Aspectos a considerar para la aplicación en la práctica pedagógica del sistema de tareas docentes.....	60
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES	67
ANEXOS.....	74

INTRODUCCION

El mundo de hoy junto a su civilización marcha con pasos inciertos hacia el futuro, si se considera que según informes de organismos internacionales cada 24 horas se extinguen entre 150 y 200 especies del planeta y en la actualidad hay más de 1000 especies amenazadas. Cada año, entre 18.000 y 55.000 especies se convierten en extintas, (Convención para la Diversidad Biológica de la ONU), [ONU] (2007). La explotación minera a nivel mundial alcanza números muy elevados, que afectan el entorno y sus sistemas ecológicos y ello se hace sin considerar los indicadores de regeneración de algunos recursos y la adaptabilidad a los cambios bruscos a que le somete el hombre como especie superior entre los seres vivos. Por ejemplo, en los países con menos desarrollo o muy poco desarrollo se ven obligados a explotar los recursos minerales de forma excesiva para poder subsistir e impulsar otras formas de producción, lo que quiere decir que la insustentabilidad en muchos países es producto del subdesarrollo.

Desde la década del 70 se agudiza la crisis ambiental, tal como la crisis del petróleo, lo cual marcó un despegue en la manera de mirar el universo y todos sus procesos, por parte de la especie humana; no fue hasta ese entonces en que comienzan las preocupaciones de las organizaciones internacionales como la (ONU,1970) que hace un llamado de alerta y solicita a expertos internacionales analizar el tema y hacer propuestas que de algún modo no tenían en cuenta las verdaderas necesidades y problemas de las poblaciones más pobres y eran las mayores víctimas de los problemas medio ambientales que se acrecentaban.

Se entra así en un nuevo milenio con una crisis ambiental heredada del siglo anterior. Una etapa histórica en la que, a los problemas de pérdida de la biodiversidad, el cambio climático, la disminución de la capa de ozono, el efecto invernadero, sobrecalentamiento global, las lluvias ácidas, entre otros, se unen grandes hambrunas, pandemias y pobreza extrema, guerras de enorme contenido ambiental, migraciones que están cambiando la fisonomía del planeta y desequilibrios demográficos avalados por la existencia de más 7000 millones de habitantes en el planeta. Basta decir que solo en algunas décadas

se ha duplicado la población en el planeta. Al mismo tiempo se acentúan los desequilibrios, no solamente entre ese Norte y Sur, que pueden representar países ricos y países pobres, sino en el seno de las propias comunidades industrializadas. La creciente destrucción del medio ambiente que se manifiesta desde hace décadas se ha agudizado, por lo que ha adquirido un carácter global, a partir de la segunda mitad del siglo XX, fundamentalmente, por la intensificación de la actuación de la humanidad, que ha hecho una utilización irracional de la ciencia, de la tecnología y de los recursos naturales y que no ha logrado una verdadera integración económica, social y ambiental, lo que proclama el Desarrollo Sustentable [DS].

La Declaración de Bolonia (1988), que modula la reforma y homologación de los estudios universitarios en la Unión Europea, señala la necesidad de impulsar y promover el DS, toda vez que las instituciones de educación superior son creadoras de opinión y generadoras de los paradigmas que rigen el progreso económico y social, además de que la sociedad requiere de capital humano para enfrentarse al reto de la sustentabilidad.

Declaración de Talloires (1990), que ha esclarecido las responsabilidades sociales y las funciones cívicas de las instituciones de educación superior, alentándolas a asumir el liderazgo en el tránsito hacia la sustentabilidad.

En 1994, la Universidad de Yale, en Estados Unidos, fue sede de una conferencia denominada Campus Earth Summit a la que asistieron cerca de 400 participantes de 22 países y de los 50 estados de la unión americana. El documento resultante se tituló Blueprint for a Green Campus, y consiste en un conjunto de lineamientos para lo que se denomina “enverdecer” las instalaciones universitarias.

La Conferencia Mundial sobre la Educación Superior, Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura, [UNESCO], París en 1998, Esta declaración iniciada en una pequeña reunión de 22 universidades convocadas por la Universidad de Tufts, agrupa a una extensa red que en 2008 estaba integrada por 378 instituciones de 50 países en cinco continentes que han suscrito sus compromisos con el DS.

En la Convención Mundial de Ingeniería efectuada en Shanghai, China [CMI], 2004, se emitió un pronunciamiento relevante, denominado Declaración de

Shanghai sobre ingeniería y el futuro sostenible, en la que se expresa "...la ingeniería y la tecnología son de vital importancia en la dirección de la reducción de la pobreza y el aseguramiento del DS, por lo que los ingenieros deben estar conscientes de la necesidad de lograr un balance entre el uso de recursos y las necesidades de las futuras generaciones, manteniendo el medio ambiente y los ecosistemas, para así promover el DS..." Esto constituye un aporte a la formación de ingenieros a tono con los profesionales que necesita el país y específicamente con los Geólogos que de manera directa interactúan con el medio ambiente y coadyuvan al trazado de políticas públicas viables, sustentables, teniendo en cuenta las condiciones o características de cada lugar, región o comunidad minera.

José Martí, es uno de los primeros latinoamericanos que trató el tema del medio ambiente, sobre todo en sus ideas sobre la relación hombre-naturaleza y ofreció tres aspectos esenciales para el estudio de la historia ambiental; el primero de ellos se refirió a la relación entre la historia humana y la historia natural, aborda la construcción de naciones modernas en las antiguas colonias españolas de la América Latina y la incorporación de la naturaleza al campo de lo político. Siempre ubicó al hombre formando parte de la naturaleza, nunca por encima de ella. Al respecto dijo... "No hay batalla entre la civilización y la barbarie, sino entre la falsa erudición y la naturaleza", (José Martí, 1891). Es decir, que muy bien pueden y deben complementarse las grandes y modernas civilizaciones con las ancestrales que tanto aportan al entendimiento de muchos de los problemas que afectan hoy al medio ambiente.

La sociedad cubana actual demanda y exige mejoras continuas en la calidad de la educación que se imparte y formación de la nuevas generaciones, que sean capaces de adaptarse al contexto y la universidad es un pilar científico de esa sociedad, que sin duda alguna con el uso de las nuevas tecnologías y políticas en favor de esos cambios no habrá razones para que el presente no sea referencia obligada en el futuro. Al respecto Martí (1883) decía... "Educar es depositar en cada hombre toda la obra humana que le ha antecedido: es hacer a cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive; es ponerlo al nivel de su tiempo para que flote sobre él y no dejarlo debajo de su tiempo con lo que no podrá salir a flote: es preparar al hombre para la vida". Es

la universidad de hoy, la encargada de la formación de los profesionales, que sean capaces de adaptarse y transformar el medio para bien de la sociedad.

La universidad debe insertarse en la sustentabilidad para que pueda coadyuvar a la solución de los problemas que se presentan hoy, los planes de estudio brindan la posibilidad de insertar los elementos necesarios para ello y más si se tiene en cuenta que la universidad nuestra es más masificada y por tanto posibilita la mayor participación en la transformación de la dinámica actual. Es decir que la universidad debe ser sustentable en sí misma, hacia el interior en la misma medida que sea pertinente en su enclave.

Se trata de descubrir y relacionar el objeto de estudio con los procesos ambientales cotidianos, los problemas que de ellos se derivan, así como la búsqueda y sistematización de las soluciones ambientales en el plan de estudio. (Febles M. 2008)

En la Educación Superior cubana y particularmente en la enseñanza de la Ingeniería Geológica, gana espacio la introducción de la problemática ambiental en los diseños y estrategias curriculares, pero no se alcanzan los niveles deseados de exigencias del propio desarrollo social, de la exploración y explotación minera en Cuba y su adecuada contextualización a tono con las políticas de sustentabilidad, que se expresan en los lineamientos de la política económica y social del Partido Comunista de Cuba [PCC], producto a las limitaciones económicas que no nos permiten obtener tecnologías de punta y la preparación de los recursos humanos en este sentido, no quiere decir esto que el gobierno y a nivel local no se realicen esfuerzos para desarrollar una industria cada vez más competentes y produzca menos afectaciones al medio, logrando que sean certificadas como ecológicas por parte del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, [CITMA].

La dimensión curricular es uno de los elementos claves en el proceso de formación del profesional reflexivo y creativo, es una aspiración social que la universidad cubana tenga la pertinencia necesaria en su entorno, capaz de coadyuvar a la solución o mitigación de muchos de los problemas ambientales y de otra índole que reduce la calidad de vida y la perdurabilidad de los seres vivos y demás recursos, tal es el caso de los actuales acelerados cambios climáticos que en parte ocasiona el propio hombre con la introducción de nuevas tecnologías que además de ser pilares del desarrollo social y

económico, también, son responsables del acelerado proceso de cambios climáticos para los que no se está preparado. Es lógico pensar que al principio de la aparición de los hombres en la tierra las afectaciones creadas u ocasionadas al medio eran mínimas y sobre todo locales, pero al incrementarse el desarrollo científico técnico, los problemas causados son cada vez mayores y casi al punto de ser irreversibles. Fidel Castro (1992), Discurso pronunciado en Río de Janeiro en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, [CNUMAD] 12 de Junio de 1992.

Se debe propiciar un ambiente de compromiso formativo en el que se favorezca una cultura medioambiental que impregne tanto la estructura como las funciones académicas y de gestión de la Universidad, como se destaca en la Declaración de rectores de las universidades para el desarrollo sostenible y el medio ambiente (Declaración de San José de Costa Rica, 1995). Es por ello que hay que garantizar una formación curricular ambiental de los futuros profesionales acorde con los propósitos y exigencias del desarrollo. (Ferrer E. Pedagogía Universitaria Vol. XVII No. 1, 2012).

Los que estudian el tema centran los debates en dos vertientes fundamentales, unos ponen la atención en la formación de los estudiantes para que den respuesta a las exigencias del mercado laboral y otros defienden el criterio de que la formación de profesionales en la actualidad se caracteriza por un enfoque más general, unido a los básicos de la profesión, lo que posibilita construir todo el andamiaje propio de cada profesión (Horrutinier, 2006; Díaz Canel, 2012; y Alarcón, 2014). La universidad cubana actual centra su atención en graduar un profesional de perfil amplio, como prueba de una universidad con pertinencia social. Criterio que hace suyo este equipo de investigación.

En estudios recientes en Cuba se han abordado temas sobre la introducción de la dimensión medio ambiental en las universidades, en tal sentido, la Dra. María Febles Elejalde en el VI coloquio de experiencias educativas en 2008 en la Habana, habló sobre los objetivos fundamentales de la formación de la conciencia ambiental de los futuros profesionales. Ella aborda el tema y plantea la necesidad de su introducción en los currículos universitarios de forma general, lo que no se explica es que la dimensión ambiental por sí sola no resuelve la problemática que se presenta, es decir, que todas las dimensiones deben integrarse como un todo en la formación curricular de los estudiantes.

En un primer acercamiento al tema de la introducción de las dimensiones de la sustentabilidad en otras carreras en Cuba, se puede observar que en el caso de la carrera **Minas en el Plan D**, se identifica como problema general, la necesidad de construir, extraer y utilizar los recursos minerales y funcionales de la corteza terrestre de forma sustentable, por lo que debe ser una temática a trabajar, sobre todo en las condiciones de trabajo para el minero y el modo de uso de los recursos que se explotan. No se concibe un buen minero que no conozca los niveles de recomposición de los recursos naturales que explota y las posibles variantes cuando hay cierres de minas.

En la carrera de **Metalurgia y Materiales** el problema fundamental identificado en el plan de estudio es la transformación de minerales y materiales en productos o semiproductos con calidad, productividad, rentabilidad y competitividad para un desarrollo sustentable; además de recuperar materias primas mediante el reciclaje de metales, aleaciones y otros materiales. Este elemento no se encontraba en planes anteriores, por lo que se evidencia la preocupación por dar los primeros pasos pero lejos aún de contar con una herramienta que les permita poseer las competencias sobre bases sustentables.

La carrera de **Ingeniería Geológica** tiene aprobado el plan de estudio D, (Plan de Estudio D, Curso Regular Diurno, Moa febrero 2009), que inició en el propio curso 2009. El Ingeniero Geólogo es el eslabón más importante en este proceso, por ser el primero en interactuar con el medio natural, partiendo desde los mismos estudios de factibilidad que deben arrojar resultados para la toma de decisiones con respecto a la explotación de un yacimiento mineral, no quiere decir ello que es el responsable único de los daños causados al medio natural, pero en los países con mayor índice de pobreza la tecnología aplicada para la exploración es más agresiva hacia el medio natural, es por ello que con la introducción de las tareas docentes sobre la sustentabilidad, como parte del currículo de estudio, estarán en mejores condiciones desde el punto de vista teórico-práctico y más capaz en todos los sentidos para operacionalizar las dimensiones del DS.

La formación curricular del Ingeniero Geólogo actual no contempla las nociones fundamentales de la sustentabilidad que le permitan comprender lo que es una

correcta gestión ambiental, los procesos que se desarrollan en los ecosistemas y las consecuencias que sus actividades tienen sobre la interacción de los factores físicos y humanos que constituyen el medio ambiente. No existe carácter interdisciplinario de los problemas a los cuales se debe hacer frente y de la necesidad de aportar soluciones, es decir, tener en consideración la naturaleza de los procesos en cada una de sus actuaciones profesionales en relación con el medio ambiente.

La carrera no cuenta con las herramientas pedagógicas para la introducción de las dimensiones de la sustentabilidad para aportar resultados concretos sobre estudios que sirvan de acicate a las autoridades públicas para introducir políticas ambientales a nivel regional o local que coadyuven a la mitigación de los cambios climáticos y sobre todo a la formación de recursos humanos en este sentido de que se consuma sólo lo necesario para desarrollarnos y vivir de manera más plena y digna pero sin dejar de pensar en las futuras generaciones.

Los instrumentos aplicados (encuestas, entrevista a informantes claves y grupo nominal) demuestran que son insuficiente los conocimientos que poseen estudiantes y profesores sobre la sustentabilidad en la geología, que les permita emprender un cambio de actitud ante la problemática ambiental.

El plan de estudio de la carrera Ingeniería Geológica, revela que no posee diseñada una herramienta curricular para el tratamiento de las dimensiones del DS. No cuenta además, con un análisis detallado y coherente por cada asignatura para saber, qué temáticas se pueden insertar por asignaturas, que incluyan las tareas propuestas.

Situación Problemática: En el currículo de la carrera Ingeniería Geológica no se han introducido las dimensiones de la sustentabilidad.

Problema Científico: ¿Cómo introducir el concepto desarrollo sustentable, sus principios, categorías y las dimensiones de la sustentabilidad en la carrera de Ingeniería Geológica?

Objeto de estudio. El conocimiento de las dimensiones del desarrollo sustentable en los estudiantes de la carrera de Ingeniería Geológica.

Campo de acción. Sistema de tareas docentes para implementar las dimensiones de la sustentabilidad en la carrera de Ingeniería Geológica en el ISMM.

Objetivo general. Diseñar un sistema de tareas docentes para introducir el concepto desarrollo sustentable, sus principios, categorías y las dimensiones de la sustentabilidad en la carrera de Ingeniería Geológica.

La idea a defender. Si se diseña de un sistema de tareas docentes para introducir el concepto desarrollo sustentable, sus principios, categorías y las dimensiones de la sustentabilidad, que integre los componentes académico, laboral e investigativo se contribuirá a la formación de competencias para la solución del problema ambiental en la práctica profesional de los egresados de la carrera de Ingeniería Geológica.

Objetivos específicos:

1. Fundamentar el concepto desarrollo sustentable, sus principios, leyes, categorías y dimensiones como el fundamento teórico para explicar la relación hombre–naturaleza–sociedad y su importancia en la enseñanza universitaria.
2. Caracterizar el plan de estudio de la carrera de Ingeniería Geológica para conocer el tratamiento que recibe las dimensiones de la sustentabilidad en el plan de estudio y su relación con el desarrollo sustentable.
3. Diseñar un sistema tareas para introducir las dimensiones de la sustentabilidad en la carrera de Ingeniería Geológica.

Durante el proceso de investigación se utilizaron los siguientes métodos con un enfoque integral, imprescindibles para la obtención, procesamiento y el análisis de los resultados.

Metodología

En esta investigación se utilizaron los **métodos y técnicas** siguientes:

Del nivel teórico:

Analítico–Sintético

Histórico–Lógico

Inductivo–Deductivo

Métodos y técnicas del nivel empírico:

Encuesta

Revisión Documental

Métodos estadísticos

Método de Criterio de expertos.

El **aporte práctico** se revela en diseñar una propuesta de introducción de sistema de tareas docentes para el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable en la carrera de Ingeniería Geológica.

Importancia del trabajo

Conveniencia: La introducción del sistema de tareas docentes propuesto para la carrera del Ingeniero Geólogo, propicia desarrollar en los estudiantes competencias que necesitarán en su labor profesional, investigativa y en sentido general en su vida social, además, este sistema puede ser empleado en otras carreras.

Relevancia social: La formación de los geólogos con las competencias sobre la base de las dimensiones del DS son de gran utilidad social por los aportes y participación directa que tienen ellos en el desarrollo local y desarrollo endógeno.

La tesis ha sido estructurada en tres capítulos:

Capítulo I: Fundamentación teórica. Contiene el posicionamiento teórico relación con el campo que se investiga. De igual forma, se reseñan las tendencias pedagógicas más actuales que revelan el estado de esta cuestión con respecto al estudio de las dimensiones del desarrollo sustentable y competencias medioambientales.

Capítulo II: Se aborda, sobre la introducción del concepto desarrollo sustentable en el plan de estudios de Ingeniería Geológica, tratamiento a las competencias y metodología para la evaluación de ellas y se exploran además, los niveles de conocimientos de los alumnos y profesores sobre las dimensiones del DS a través de las encuestas y entrevistas a informantes claves.

Capítulo III: Se expone la propuesta del sistema de tareas docentes y su relación con las asignaturas y contenidos según Plan de Estudio, y finalmente se valida este sistema a través del grupo nominal.

Por último, se exponen las Conclusiones, Recomendaciones y las Referencias Bibliográficas.

CAPÍTULO I: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL DESARROLLO SUSTENTABLE, EJE TRANSVERSAL EN LA RELACIÓN UNIVERSIDAD–EMPRESA–SOCIEDAD.

1.1. - El origen del concepto desarrollo sustentable: fundamentos teóricos metodológicos de su surgimiento.

La mayoría de los científicos y la opinión pública especializada, en general, considera como una referencia en el despegue de las preocupaciones por el tema de los estilos de desarrollo la aparición del libro de R. Carson “Primavera silenciosa”, en el año 1962, citado en Montero J. (2006) en su tesis doctoral, en el que la autora realiza un profundo análisis de los efectos de las sustancias químicas sobre los organismos vivos. De manera muy especial, se analizan los efectos de los insecticidas y pesticidas sintéticos, sobre todo los ecosistemas de la tierra y sobre el propio hombre. Este aporte marca un despegue en el análisis de los problemas de la relación del hombre con su entorno.

Es en 1970 cuando un grupo de científicos, investigadores e industriales de las más diversas esferas de la producción y la ciencia se reunieron para analizar el futuro del planeta y de sus habitantes. Este grupo conocido como el “Club de Roma” elaboró el informe “Límites al crecimiento” en 1972. El informe se concentró en cinco factores que limitaban el crecimiento en el planeta: la población, la producción agrícola, los recursos naturales, la producción industrial y la contaminación. No se refleja referencia alguna al análisis de los sistemas socioeconómicos que soportan estas actividades en cada país o región, por tanto se continuó trabajando en comisiones y buscando nuevas soluciones a la problemática ambiental. Ha sido un trabajo ecocentrista por parte de la comisión.

El término DS ganó prominencia en 1980, cuando la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [UICN], presentó la Estrategia Mundial de Conservación [EMC], y lo anuncia como objetivo a ser logrado a través de la conservación de los recursos naturales (Lélé, 1991). La (EMC) fue preparada por la UICN con fondos del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, [PNUMA] y el World Wildlife Fund [WWF], publicada en 1980, y presentada a la Food and Agriculture Organization, [FAO] y UNESCO.

Para hablar del origen del DS hay que mencionar las corrientes del pensamiento ambiental que sirvieron de acicate para su posterior inicio y desarrollo:

a) La corriente ecologista conservacionista o **sustentabilidad fuerte**, tiene raíces en el conservacionismo naturalista del siglo XIX, y en las ideas eco centristas de Leopold (1949).

b) El ambientalismo moderado o **sustentabilidad débil**, es antropocéntrico y desarrollista de Pearce (1993); Pearce y Turner, (1995).

c) La corriente **humanista crítica**, alternativa a las anteriores, con raíces en las ideas y movimientos anarquistas y socialistas.

La Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo [CMMAD] fue creada en 1983, en la XXXVIII Sesión de la ONU, por resolución de la Asamblea General. Actuó como un órgano independiente, con la intención de que sus miembros trabajaban a nivel individual y no como representantes de sus gobiernos. Ello provoca limitaciones en cuanto a la visión social del problema, al no contemplar a los Estados como ejes fundamentales en la búsqueda de soluciones y nuevas propuestas.

La necesidad de integrar los conceptos de desarrollo y medio ambiente data desde la Conferencia de Estocolmo, 1972 evolucionando más tarde como ecodesarrollo, 1976, nuevo desarrollo, 1979 y como ya se ha explicado en el informe Brundtland, 1987 se acuña como DS.

De su trabajo surgió el documento conocido como Nuestro futuro común (o Informe Brundtland) el que, después de ser examinado por el Consejo Directivo del (PNUMA), fue considerado y aprobado por la Asamblea General de la (ONU), en su XLII Sesión, en 1987, Brundtland parte de la idea central de que desarrollo y medio ambiente no pueden ser separados: "Medio ambiente y desarrollo no constituyen desafíos separados, están interligados.

El DS es un término inacabado pero tiene puntos de coincidencia en sus dimensiones: ecológica, ambiental, política y social. Este equipo de investigación asume el concepto dado por la comisión Brundtland en 1987; "desarrollo sustentable", **aquel que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.** Para lograr la sustentabilidad debe

haber un acompañamiento político que trace pautas en la voluntad e integración de factores sociales.

Este término reúne dos líneas de pensamiento en torno a la gestión de las actividades humanas: una de ellas concentrada en las metas de desarrollo y la otra en el control de los impactos dañinos de las actividades humanas sobre el ambiente”. (Romano, 2005:3). J. Hurd (2005) considera que el DS surge para resolver los conflictos existentes entre “La legítima necesidad que tienen las regiones del mundo, con un alto porcentaje de pobreza y desempleo de lograr el desarrollo económico, en particular en el Sur y en ciudades del interior del Norte”

Esta investigación se posiciona sobre esta última corriente porque se empeñan en lograr acuerdos vinculantes para mitigar o frenar el aumento gradual de las temperaturas en el planeta, además de ser un concepto más acabado e integrador, sobre todo por su amplio espectro y perspectivas en cuanto a la dimensión social.

En Cuba la Ley 81 de Medio Ambiente, puesta en vigor en 1997 define el DS como: **“El proceso de elevación sostenida y equitativa de la calidad de vida de las personas, mediante el cual se procura el crecimiento económico y el mejoramiento social, en una combinación armónica con la protección del medio ambiente, de modo que se satisfacen las necesidades de las actuales generaciones, sin poner en riesgo la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras”**. Es un concepto que tiene en cuenta los diferentes estratos sociales, el crecimiento económico y la equidad. Se ajusta a nuestro contexto y acorde con el discurso de protección del medioambiente con todos sus componentes y un carácter humanista crítico plasmado en la nueva política económica y social. Es diametralmente opuesto a la visión capitalista basada en la economía de mercado, que centra su atención en el crecimiento económico sin tener en cuenta el desarrollo humano. Es un reto hoy en los países de Latino América donde el mercado es protagonista y no tiene en cuenta la capacidad de regeneración de los procesos o recursos naturales, no contempla la recomposición natural antes de explotar recursos porque solo interesa el afán de riqueza de unos pocos.

En Moa, la problemática ambiental se muestra diferente, considerando que se

encuentra en una región minera por sus yacimientos lateríticos, además de las posibilidades que se ciernen de explotar los minerales acompañantes en menor cuantía. Ello trae consigo algún nivel de contaminación, sobre todo en la zona costera por residuos que afectan los ecosistemas pero al mismo tiempo es una comunidad minera que ha podido palpar los avances socioeconómicos producto de la explotación de sus recursos minerales, dado en gran medida por las políticas sociales y sobre todo por los momentos por los que han pasado sus industrias desde los inicios de sus puestas en marchas, hasta llegar a la actualidad en que se explota en asociación con compañías foráneas en el caso de la Pedro Soto Alba, pero en ambos casos se cumplen las normas y regulaciones del CITMA, debido a la introducción de tecnologías más seguras que mitigan el impacto negativo a los ecosistemas.

1.2. - Las dimensiones del concepto desarrollo sustentable: su importancia en el desarrollo social.

Las dimensiones de la sustentabilidad constituyen la forma en que se concretan en cada sistema los llamados objetivos de la sustentabilidad. La gran mayoría de los autores coincide con Guimarães, (1992), que las dimensiones de la sustentabilidad incluyen: ecológicas, ambientales, sociales y políticas.

Dimensión ecológica. La sustentabilidad ecológica del desarrollo se refiere a la base física del proceso de crecimiento y la objetiva manutención del stock de recursos naturales incorporado a las actividades productivas. Haciendo uso de la propuesta inicial de Daly (1990) (véase también Daly y Townsend 1993), se pueden identificar por lo menos dos criterios para su operacionalización a través de las políticas públicas. Para el caso de los recursos naturales renovables, la tasa de utilización debiera ser equivalente a la tasa de recomposición del recurso. Para los recursos naturales no renovables, la tasa de utilización debe equivaler a la tasa de sustitución del recurso en el proceso productivo, por el periodo de tiempo previsto para su agotamiento (medido por las reservas actuales y la tasa de utilización). Tomándose en cuenta que su propio carácter de "no renovable" impide un uso indefinidamente sustentable, hay que limitar su ritmo de utilización al ritmo de desarrollo o de descubrimiento de nuevos sustitutos. Esto requiere, entre otros aspectos, que las inversiones realizadas para la explotación de

recursos naturales no renovables deben ser proporcionales a las inversiones asignadas para la búsqueda de sustitutos. Guimarães, R. P. (1992). Hoy esto no se cumple, pues la tasa de explotación de los recursos no renovables siempre se mantiene por encima de las posibilidades de recomposición de los mismo producto a los modelos de economía que se practican sobre todo en los países del sur, por los niveles de pobreza y la propia necesidad de mejorar su crecimiento económico para satisfacer las principales necesidades.

La dimensión **ambiental**. La sustentabilidad ambiental guarda relación con el mantenimiento de la capacidad de sustento de los ecosistemas, es decir, la capacidad de la naturaleza para absorber y recomponerse de las agresiones antrópicas. Haciendo uso del mismo razonamiento anterior, el de ilustrar formas de operacionalización de concepto, dos criterios aparecen como obvios. En primer lugar, las tasas de emisión de desechos como resultado de la actividad económica deben equivaler a las tasas de regeneración, las cuales son determinadas por la capacidad de recuperación del ecosistema. A título de ilustración, el alcantarillado doméstico de una ciudad de 100 mil habitantes produce efectos dramáticamente distintos si es lanzado en forma dispersa a un cuerpo de agua como el Amazonas, que si fuera direccionado hacia una laguna o un estero. Si en el primer caso el sumidero pudiese ser objeto de tratamiento primario contribuiría como nutriente para la vida acuática, en el segundo caso ello provocaría graves perturbaciones y habría que someterlo a sistemas de tratamiento más complejos y onerosos. Un segundo criterio de sustentabilidad ambiental sería la reconversión industrial con énfasis en la reducción de la entropía, es decir, privilegiando la conservación de energía y las fuentes renovables. Lo anterior significa que tanto las "tasas de recomposición" (para los recursos naturales) como las "tasas de regeneración" (para los ecosistemas) deben ser tratadas como "capital natural". La incapacidad de manutención de estas tasas debe ser tratada, por tanto, como consumo de capital, o sea, no sustentable. Guimarães, R. (1992). De igual forma que en el caso de los ecosistemas, por estar relacionados con la dimensión ambiental, hay que señalar que si no se cuenta con capital financiero, y se adopten las políticas ambientales, no se podrán realizar las inversiones necesarias para evitar el vertimiento de contaminantes al espacio físico, por tanto se van

degradando los ecosistemas, hasta llevarlos a ser irreversibles.

La dimensión **social**. La sustentabilidad social del desarrollo tiene por objeto el mejoramiento de la calidad de vida de la población. Para el caso específico de los países del Sur, con graves problemas de desigualdad y de exclusión social, los criterios básicos debieran ser los de la justicia distributiva, para el caso de la distribución de bienes y de servicios, y de la universalización de la cobertura, para las políticas globales de educación, salud, vivienda y seguridad social.

En muchos países de América Latina, tales criterios deberían verse complementados por el de la discriminación positiva, es decir, el de privilegiar estratos excluidos en menoscabo del avance de los ya incluidos. La puesta en práctica de una estrategia de desarrollo socialmente sustentable en base de tales criterios requiere, además, de otro tipo de criterio macro operacional, a través del cual se examinen explícitamente las vinculaciones entre distintas opciones económicas globales y sus implicaciones para la consecución de los objetivos de equidad y de disminución de la pobreza. A título tan sólo de ilustración, se podrían mencionar las opciones de integración latinoamericana, la reinserción de las economías latinoamericanas en la nueva división internacional del trabajo. Desde luego, y tal como ya se ha señalado, no se tratan de opciones opuestas, mucho menos excluyentes, puesto que América Latina no puede dejar de integrarse cada vez más a la economía mundial. Pese a ello, las opciones aperturistas ponen el acento en el desarrollo tecnológico de los sectores más dinámicos, para no perder contacto con la dirección de los cambios a nivel mundial; pero a la vez tienden a perpetuar un perfil de demanda de bienes y servicios característicos de un modelo derrochador de recursos y excluyente en su base social. Una política económica que privilegie los mercados nacionales, la complementariedad entre éstos en el ámbito regional, y que esté, además, orientada a la satisfacción de necesidades básicas y a disminuir las disparidades en la distribución de la riqueza, puede implicar menores tasas de crecimiento del producto, precisamente por la reorientación del proceso de acumulación desde los sectores más dinámicos hacia sectores con mayor atraso relativo o de hecho excluidos del desarrollo, pero presenta sin duda mayores posibilidades en cuanto a su sesgo distributivo. Guimarães, R. (1992). Esta dimensión toma un carácter

importante en la problemática ambiental por ser la contenedora del hombre como ser social y principal ejecutor de las políticas sociales que en ocasiones van en detrimento de los derechos de la madre tierra, en gran medida, por los niveles de pobreza y exclusión social que derivan de la ambición de los círculos de poder que se apegan a corrientes totalmente antropocéntricas.

La dimensión **Política**. La sustentabilidad política del desarrollo se encuentra estrechamente vinculada al proceso de construcción de la ciudadanía, y busca garantizar la incorporación plena de las personas al proceso de desarrollo. Esta se resume, a nivel micro, a la democratización de la sociedad, y a nivel macro, a la democratización del Estado. El primer objetivo supone el fortalecimiento de las organizaciones sociales y comunitarias, la redistribución de los recursos y de la información hacia los sectores subordinados, el incremento de la capacidad de análisis de sus organizaciones, y la capacitación para la toma de decisiones; mientras el segundo se logra a través de la apertura del aparato estatal al control ciudadano, la reactualización de los partidos políticos y de los procesos electorales, y por la incorporación del concepto de responsabilidad política en la actividad pública. Ambos procesos constituyen desafíos netamente políticos, los cuales sólo podrán ser enfrentados a través de la construcción de alianzas entre diferentes grupos sociales, de modo de proveer la base de sustentación y de consenso para el cambio de estilo. Han sido señaladas las tensiones resultantes de la formación del Estado Latino Americano: la propia hipertrofia de las funciones estatales, el autoritarismo, el corporativismo y el burocratismo. Las repercusiones de la crisis fiscal demuestran, además, que se ha ahondado la ruptura entre Estado y sociedad. Guimarães, R. P. (1992). Paralela a las cumbres de jefes de estado, se desarrollan las cumbres de los pueblos, con un gran sentido crítico de la situación actual de la problemática ambiental y con propuestas que en la mayoría de las ocasiones no son tomadas en cuenta entre los acuerdos que se adoptan en cada una de las cumbres. Si no se tiene en cuenta que la problemática ambiental afecta a todos, no se reconocerá que para adoptar acuerdos hay que tener en cuenta a todos por igual, dar participación real.

1.3. - **La formación de competencias en los currículos universitarios.**

La formación de competencias en los currículos universitarios debe partir de su formación en los profesores que imparten la docencia y participan en todo el proceso docente educativo junto a los alumnos, por ser el profesor el enlace entre los conocimientos y los alumnos, al respecto el Dr. Pedro Alfonso Alemán, en su artículo "El profesor universitario; sus competencias e impacto en la gestión de los procesos en las universidades". (2010), decía que la formación de competencias en los docentes universitarios, es la capacidad de integrar los conocimientos, habilidades y actitudes, asociados al objeto de una ciencia o tecnología a los de lógica del proceso de formación, que le permitan al docente, interpretar, argumentar, y dar solución a los problemas del contexto socio educativo en los procesos universitarios de docencias, extensión e investigación de forma innovadora y creativa.

Echeverría (2002) nos indica que para desempeñar eficientemente una profesión "es necesario saber los conocimientos requeridos por la misma" (componente técnico) y, a su vez, "un ejercicio eficaz de estos necesita un saber hacer" (componente metodológico), siendo cada vez más imprescindible e importante en este contexto laboral en constante evolución "saber ser" (componente personal) y "saber estar" (componente participativo). El mismo autor afirma que la competencia de acción profesional "implica, más que capacidades y conocimientos, la posibilidad de movilizar los saberes que se aprenden como resultado de la experiencia laboral y de la conceptualización y reconceptualización diaria que la persona lleva a cabo en su trabajo, sumando y mezclando permanentemente nuevas experiencias y aprendizajes".

En esta misma línea tenemos el proyecto Tuning, González y Wagenaar, (2003). Desde este programa se propone diferenciar competencias genéricas y competencias específicas. Las primeras son competencias apropiadas para la mayoría, si no, la totalidad de las profesiones ejercidas por los titulados superiores. Están relacionadas con el desarrollo personal y la formación ciudadana correspondiente a la Educación Superior y requerirán algunas adaptaciones para ser trabajadas en las distintas titulaciones; pero son un referente que facilita la tarea inicial del diseño curricular competencial.

En la década del 70, se introduce el término competencia como parte de la evaluación objetiva de los aprendizajes (British Columbia University). Dicho enfoque consiste en que el diseño, desarrollo y evaluación curricular se orienta

a la probabilidad de movilizar un conjunto de recursos (saber, saber hacer y saber ser), para resolver una situación problemática. El término competencia es más que conocimientos y habilidades, implica comprender el problema y accionar racional y éticamente para resolverlo, enfoque que surge como una de las respuestas al hecho de que los estudiantes al graduarse poseen un conjunto de conocimientos obsoletos y que éstos muchas veces no responden a lo que se necesita para actuar en la realidad. Gutiérrez Paredes, Juan José (2007).

Uno de los sentidos de competencia se entiende como la capacidad de movilizar varios recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situación. Contiene cuatro aspectos, según señala Ph. Perrenoud, entre otros autores: 1. Las competencias no son en sí mismas conocimientos, habilidades o actitudes, aunque movilizan e integran tales recursos. 2. Dicha movilización solo resulta pertinente en situación, y cada situación es única, aunque se la pueda tratar por analogía con otras ya conocidas. 3. El ejercicio de la competencia pasa por operaciones mentales complejas, sostenidas por esquemas de pensamiento, los cuales permiten determinar (más o menos de un modo consciente y rápido) y realizar (más o menos de un modo eficaz) una acción relativamente adaptada a la situación. 4. Las competencias profesionales se crean, en formación, pero también a merced de la navegación cotidiana del practicante, de una situación de trabajo a otra. También es preciso agregar que una competencia no reviste sólo la modalidad de un atributo sino que también es una atribución que otros (por ejemplo, expertos) hacen a partir de la observación de la actuación de un profesional.

La competencia: Da sentido a los aprendizajes: Al basarse en la resolución de problemas o construcción de proyectos, acerca al estudiante a la realidad en la que debe actuar. Hace a los estudiantes más eficaces: Este enfoque garantiza una mejor permanencia de los logros, distinguir lo que es esencial y establecer nexos entre nociones. Fundamenta aprendizajes ulteriores: Es una respuesta básica, ya que los estudiantes deben poseer estrategias para gestionar nuevos aprendizajes y suplir la obsolescencia de los saberes adquiridos en su entrenamiento. Gutiérrez Paredes, Juan José (2007). En este análisis queda claro que las tendencias en los planes curriculares son; el trabajo por competencias para lograr tener un profesional más competente y pertinente

socialmente.

El exministro de Educación Superior de Cuba, Dr. Fernando Vecino Alegret, (2004) expresó: "... el profesional que estamos en la obligación de formar debe, de acuerdo con las exigencias de su profesión, poseer los conocimientos, habilidades y valores necesarios para darle solución, con un enfoque multilateral, que tome en consideración el entorno económico, socio-político e ideológico, cultural y ambiental, a los problemas que se le puedan presentar en su esfera de actuación", es decir que se debe lograr la inter y multidisciplinariedad entre las materias que confluyen en la formación integral de los futuros profesionales.

González, V. (2002), considera que por la complejidad y relevancia del tema se impone la necesidad de tratamiento científico inter y multidisciplinario a fin de poner de manifiesto las regularidades de la formación y desarrollo de la competencia profesional en el contexto universitario y en el escenario laboral en el que se insertan los egresados de la Educación Superior.

1.4.- Las competencias ambientales.

Tilbury (1999) en Álvarez (2000), plantea que la formación docente debe orientarse al desarrollo de dos grupos de competencias:

- a) las competencias de una persona educada ambientalmente
- b) las competencias profesionales de un educador ambiental

De acuerdo con lo anterior, el docente en Educación Ambiental deberá dominar:

El conjunto de conceptos y teorías que permiten integrar la realidad que lo rodea, lo que influye en el qué y cómo se enseña.

Los principios filosóficos, sociológicos, psicológicos y didácticos que les permita a los alumnos interpretar su medio ambiente en toda su complejidad.

Si le agregamos que el relacionar al estudiante con su entorno y el ayudante a comprender y valorar sus diferentes elementos e interrelaciones, implica un cambio en el papel o rol que considera al profesor y alumno como simples transmisores y receptores de conocimientos respectivamente (UNESCO, 1990). El papel del profesorado y del alumnado es entendido de manera, ya que a él le compete crear las condiciones óptimas para que se produzcan una interacción constructiva entre al alumno y el objeto de conocimiento (Aguerreberre ,1990; Coll, 1996).

En el año 1981 se promulgó la Ley 33 (Protección del Medio Ambiente y uso racional de los recursos naturales) y desde entonces a la fecha se ha estado trabajando en lo relativo a la educación en la protección del medio ambiente en nuestros Centros de Educación Superior, [CES].

Según la Ley de Medio Ambiente en Cuba, este se define como: sistema de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos con que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades. (Ley 81 sobre el Medio Ambiente, Gaceta Oficial de la República de Cuba, 1997).

La Ley 81 de 1997 o Ley del Medio Ambiente en su Capítulo 7, Artículos 49 y 50 estableció para el Ministerio de Educación Superior [MES], las responsabilidades para asegurar la educación ambiental y en concordancia con esto, nuestro Ministerio ha adoptado las correspondientes medidas para materializar esta política.

La formación ambiental por competencias es un proceso constructivo, socializado, que sólo es posible en un espacio interdisciplinar, transdisciplinario y multidisciplinario, partiendo de una concepción participativa y no directiva del proceso, con el convencimiento de que el contenido es construido de forma social y desarrollador, por ende, sus resultados, competencias indispensables en el profesional, se alcanzan mediante un proceso en el que se trabajan, de manera interrelacionada, los núcleos de conocimientos, las habilidades y los valores y actitudes profesionales y sociales, donde lo interdisciplinario se manifestará en lo académico, lo investigativo y lo laboral.

En el empeño de trabajar para el DS se requiere de profesionales comprometidos, flexibles y trascendentes, con capacidad para adaptarse a los cambios sociales, culturales y tecnológicos, que tienen lugar en el mundo de hoy y promover nuevos cambios que sean portadores de la visión e identidad de la sociedad que representa.

Formar al profesional sobre la base del conocimiento de las dimensiones del DS requiere de una formación socio-humanística, por el carácter flexible de las competencias medioambientales y la diversidad de situaciones a las que se puede enfrentar, teniendo en cuenta además, lo imprevisible de las situaciones que se generan en un proceso de desarrollo que garantice la sustentabilidad, dado el alto desarrollo alcanzado por la actividad ingenieril, en el área de las

actividades ligadas al perfil geólogo-minero-metalúrgico, donde las tecnologías utilizadas han desarrollado niveles de agresión y contaminación del ambiente que han generado y generan aún afectaciones a los diferentes ecosistemas.

Un profesional de la rama de la Geología debe poseer competencias ambientales, tales como:

- Cierta nivel en la apropiación de conceptos en lo relativo a la problemática del Desarrollo sostenible y su concreción en el entorno en que se desempeña.
- Un proceso de generación de propuestas innovadoras y posibles de solución referido a los efectos de las actividades geológicas, mineras y metalúrgicas en el entorno.
- Capacidad para integrar la información de carácter profesional, y de la cual se ha apropiado, y articular la misma con conceptos y técnicas provenientes de diversos campos científicos-tecnológicos.
- La problematización y contextualización crítica de los asuntos ambientales propios de la actividad de los profesionales del perfil y que se dan en la actividad extractiva.
- Capacidad para asumir riesgos y fallos industriales.
- Poder seleccionar nuevos materiales o valorar la sustitución de materiales convencionales por no convencionales.
- Amor a la verdad y la justicia social.
- Honestidad y honradez al enfrentar problemas y soluciones.
- Profundo humanismo y compromiso con los programas de desarrollo de las industrias y de las comunidades minero-metalúrgicas.
- Asumir el reciclaje y re-uso de materiales como variantes productivas.
- Perseverancia ante la solución de los problemas medioambientales que se dan en el perfil.
- Valor para asumir riesgos al enfrentar soluciones.
- Competencia en lo investigativo

- Competencia en el trabajo en ambiente interdisciplinar y transdisciplinario,
- Competencia en el trabajo con tecnologías apropiadas y
- Competencia en los enfoques socio-humanistas de la profesión. Revista Pedagogía Universitaria Vol. XI No. 4

1.5.- Fundamentación del Sistema de Tareas Docentes.

El término tarea tiene varias acepciones en la literatura consultada. Dentro de la gran variedad de criterios de clasificación y tipos la Dra. Miriam Iglesias, (1996) señala definiciones importantes como las del estudio de la actividad y su estructura que Leontiev A.N. (1979) define como: "el objetivo de la actividad que se desarrolla en una situación concreta". Para Leontiev la tarea constituye una aspiración científica a alcanzar para la solución de un problema en el proceso de la actividad.

Para Carlos Álvarez (1992) las tareas docentes constituyen la célula de la actividad conjunta profesor estudiante y es la "acción del profesor y los estudiantes dentro del proceso, que se realiza en ciertas circunstancias pedagógicas, con el fin de alcanzar un objetivo de carácter elemental de resolver el problema planteado a estudiar por el profesor".

En las tareas se presentan "todos los componentes y las leyes del proceso". "La clase, el tema, la asignatura, serán pues estructuras, sistemas más complejos formados por tareas docentes." (Álvarez, C. M. 1999).

Para Silvestre, M. (2000), son aquellas actividades que se orientan para que el alumno las realice en clases o fuera de esta, implican la búsqueda y adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación integral de la personalidad.

La concepción de la tarea docente desde la Teoría de la Actividad, es referida por diferentes autores (Klingberg, L. 1980; González, O. 1989; Álvarez, C. M. 1996, 1999; Fuentes, H. C. 2000; Silvestre, M. 1999, 2000; Silvestre M. y J. Zilberstein 2000, 2000; Arias, L. 2004; Zilberstein, J. y R. Portela, 2002, 2004; Collazo, R. 2005), quienes dejan por sentado que no hay aprendizaje sin una actividad del estudiante que se oriente hacia el objeto del conocimiento. Esta idea se basa en el reconocimiento de que es en el transcurso de la actividad práctica donde el sujeto llega a conocer el mundo objetivo.

De acuerdo con M.I. Majmutov (1983) "la tarea es un fenómeno objetivo, para el alumno existe desde el inicio mismo en forma material (en sonidos o en signos)", y "en las condiciones de una tarea aparecen sin falta elementos tales como los datos y las exigencias (hallar lo "desconocido")"

Por ende la introducción de un sistema de tareas favorece el aprendizaje, crea actitudes y aptitudes positivas en los estudiantes, desarrolla el pensamiento

creador, desarrolla procedimientos racionales de la actividad mental, transforma al propio sujeto (el estudiante), transforma el objeto y contribuye al desarrollo de una valoración más integral de la realidad circundante.

Por tanto se asume la definición de sistema dada por Álvarez de Zayas (1999) es la más completa para el cual, **es** un conjunto de elementos relacionados entre sí, que constituyen una determinación íntegra, tiene un ordenamiento lógico y jerárquico, se distinguen entre sí y a su vez se relacionan, se dirige a la obtención de determinados resultados en la práctica educativa o a mejorar los ya existentes, motivado por ser la más completa y considerar que es la que más se ajusta a las características de la propuesta e implementación.

Elementos que contiene la tarea docente:

- Contenido a asimilar (tema)
- El objetivo o meta a lograr condicionado por el nivel que posee el alumno.
- Acciones: se identifican con los objetivos, deben estar en función de la tarea y constituyen la habilidad o habilidades a desarrollar en los estudiantes.
- Operaciones: sistematicidad de las indicaciones que en cada acción se revelen, son las condiciones en que se ejecuta la misma, para alcanzar los objetivos.
- Control y evaluación.

Exigencias metodológicas a tener en cuenta por el profesor para la elaboración de las tareas docentes.

Carácter suficiente: se asegura la ejercitación necesaria del alumno para la adquisición de la habilidad, para la formación del concepto o para la aplicación de este.

Carácter variado: que tenga un orden creciente de complejidad.

Carácter diferenciado: en la concepción de la tarea y su formulación debe permitir al profesor la atención a las diferencias individuales de sus alumnos, de sus potencialidades, intereses, motivos y tareas más complejas para algunos alumnos en función de lo antes expuesto.

Carácter sistémico: guardan nexos entre sí, unas son condición previa para la realización de las otras.

De esta manera el establecimiento de un sistema de tareas docentes que se adecue a cada nivel, tributará a los modos de actuación de los profesionales en la carrera, al caracterizar la tarea como célula fundamental del sistema de

conocimientos y del sistema de habilidades que el estudiante debe dominar, se considera a la tarea docente como la premisa pedagógica que va a garantizar la efectividad de la autopreparación en función del cumplimiento de los objetivos propuestos.

Conclusiones parciales del Capítulo I

Los análisis realizados en este capítulo sobre las particularidades del origen y fundamentos teóricos del surgimiento del desarrollo sustentable, así como de las competencias de los graduados universitarios y competencias ambientales nos permiten llegar a las siguientes conclusiones:

El DS surge como consecuencia de las crisis ambientales que se devinieron principalmente desde la década de los 70 y de manera especial con basamento en la tercera corriente filosófica humanista crítica. Además, se concluye que los graduados universitarios de hoy en nuestra sociedad no cuentan con las competencias y habilidades necesarias para una vez concluidos sus estudios, influir de manera positiva ante los impactos y deterioros del medio ambiente a través de sus conocimientos sobre los procesos y fenómenos fundamentales que ocurren en el medioambiente, lo que incluye la sociedad en su conjunto y se fundamenta el sistema de tareas docentes.

CAPÍTULO II: LA INTRODUCCIÓN DEL CONCEPTO DESARROLLO SUSTENTABLE EN EL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA EN GEOLOGÍA.

En el presente capítulo se analiza, cómo se introduce el concepto del DS en la carrera de Ingeniería Geológica, así como sus pilares fundamentales, que son las dimensiones del desarrollo sustentable y se profundizó en las competencias profesionales y medioambientales que deben poseer los futuros ingenieros. Se aplicaron técnicas de investigación como encuestas y entrevistas a informantes claves para diagnosticar los conocimientos que poseen estudiantes y profesores sobre las dimensiones del desarrollo sustentable.

2.1. - El análisis del plan de estudios de la carrera Ingeniería Geológica

En el año 1996, UNESCO aprueba la creación de la Cátedra de Educación Ambiental y DS, este es un sitio de investigación, cooperación, formación y transferencia de conocimientos. Paulatinamente se fue extendiendo hasta Latinoamérica, hasta llegar a nuestros días. Respecto a los valores medioambientales, la propia Conferencia General de Unesco, celebrada en octubre de 2003, suscribe los principios, objetivos y contenidos de la Carta de la Tierra como importante referente ético para el DS, y recomienda su texto como instrumento educativo en el marco de la mencionada década (UNESCO, 2003, p. 36).

En un breve acercamiento a los orígenes del Plan de estudio D de la carrera de Geología, hay que decir que ha transitado por varias etapas y que cada una responde al contexto económico, político y social por el que ha transitado nuestro país. Con la creación del MES en 1976, y del Instituto Superior Minero Metalúrgico [ISMM] la carrera del Ingeniero Geólogo es trasladada desde la Universidad de Oriente (UO) al ISMM. Comienza a desarrollar el Plan de Estudio A, este se caracterizó por el fortalecimiento del ciclo básico y básico específico.

En 1981 se inicia la impartición del Plan de Estudio B. Se tomó la decisión de unificar en el ISMM la enseñanza de las Ciencias de la Tierra (Geología y la Geofísica), De esta manera son trasladadas la carrera de Geofísica del Instituto

Superior Politécnico José Antonio Echavarría al ISMM y Geología de la Universidad de Pinar del Río al ISMM.

El plan de estudio de la carrera del Ingeniero Geólogo pertenece al Plan "D", y es una carrera técnica que cuenta con 12 disciplinas y 54 asignaturas, además de las optativas; hay 5 del área de humanidades y las 7 restantes son del área de las ciencias exactas y técnicas.

La estrategia para el desarrollo de la dimensión ambiental según (Plan de Estudio D, 2009) tiene como objetivo general: Contribuir al perfeccionamiento de la carrera de Ingeniería Geológica, al introducir la dimensión ambiental, por tanto, se propone una estrategia de carácter interdisciplinario y multidisciplinario, a corto, mediano y largo plazo para la integración de la problemática ambiental en todas las disciplinas y actividades de la carrera. Esta estrategia no cuenta con las dimensiones ecológicas, sociales y políticas, operacionalizadas, que son claves para entender la dialéctica del DS.

El plan de estudio cuenta con la asignatura de **Geología Ambiental** que se imparte en 5to año con un total de 72 horas, incluyendo las prácticas de campo y laborales pero solo se suscriben a los impactos de la Geología al medio natural y social, su conocimiento y evaluación de dichos impactos.

No se hace referencia elementos medulares de la dimensión social como cultural, tecnológica o económicas, además de la geográfica, que como parte de la sociedad en su conjunto complementan las dimensiones para lograr una sustentabilidad real en el territorio o como componente de las competencias que debe tener el Ingeniero Geólogo al egresar de la Educación Superior.

Haciendo un análisis de los fundamentos de la asignatura Geología Ambiental, se verifica que están asociados a que los estudiantes apliquen los conocimientos de esta para elaborar modelos capaces de evaluar y proponer medidas tendientes a eliminar o minimizar los problemas ambientales y que conozcan y comprendan los principales problemas ambientales que afectan una región por la influencia de la minería e industrias asociadas, así como los principales tipos de riesgos geológicos y el papel que tiene la Geología en el estudio y evaluación de los mismos, lo cual corrobora lo anteriormente dicho que hay deficiencias en la comprensión y operacionalización práctica de estos objetivos que se planifican de forma general. A nivel instructivo, se espera que

sean capaces de analizar la dinámica de los procesos naturales generadores de riesgo así como evaluar económica y socialmente los datos sobre los impactos ambientales y proponer medidas que los minimicen o eliminen. No hay un alcance que se proyecte a medidas o acciones a nivel curricular que contribuyan a la formación de las competencias o formación integral necesaria para resolver la problemática ambiental.

2.2.- El tratamiento de las competencias ambientales en el plan de estudios de la carrera en Ingeniería Geológica.

Luego de la revisión y análisis del plan de estudio de la carrera de Ingeniería Geológica, se debe señalar que es pobre el tratamiento de las competencias ambientales en la misma. En la mayoría de las asignaturas de la carrera se hace mención a los temas generales sobre medio ambiente a los que debe hacer alusión o abordar el profesor en sus actividades docentes, lo que limita de cualquier modo la forma en que el profesor debe abordar estos temas por la falta de una guía en forma de sistema, bien diseñada para esos efectos y con el objetivo supremo de crear en cada graduado las habilidades educativas, axiológicas e instructivas para formar parte de esa sociedad, que cada día exige más un giro en la forma de incidir de manera directa de los profesionales contemporáneos con aportes sustentables en el desarrollo general de dicha sociedad. Es en 5to año con la asignatura, Geología Ambiental que se profundiza un poco en los efectos de la extracción de minerales y de exploración de ellos en el medioambiente.

2.3.- Metodología para la evaluación de las competencias ambientales en los graduados de la carrera del Ingeniero Geólogo.

El siguiente trabajo se apoya en la concepción dialéctico-materialista, no se pretende la absolutización a una metodología específica; proponemos el empleo del llamado enfoque multidisciplinar.

Población y muestra

Para la evaluación del nivel de conocimientos sobre las competencias ambientales en estudiantes y profesores se seleccionaron muestras aleatorias estratificadas en cada uno de los años, donde se estudia la carrera del Ingeniero Geólogo desde 2do hasta 5to año, por ser estos los que más

incidencias tienen en este tema. Se realizó con el método de muestras estratificadas para tener una idea acertada de los conocimientos que poseen los estudiantes por año, de manera que podamos hacer comparaciones y luego llegar a conclusiones.

Considerando que tenemos 4 estratos (grupos de geólogos) se hizo el cálculo y se obtuvieron las siguientes muestras (cuotas). Ver Tabla #1.

Tabla # 1. Tamaño de la muestra por estrato para estudiantes

Por población de estratos, grupos de Geología.	Muestra por estratos
2do Año $N_1= 18$	$n=10$
3er Año $N_2= 24$	$n=13$
4to Año $N_3= 16$	$n= 9$
5to Año $N_4= 19$	$n=11$

Como se puede observar N_1 , N_2 , N_3 y N_4 son las cantidades de alumnos por cada estrato y n_1 , n_2 , n_3 y n_4 son las cantidades de alumnos (muestra), estos fueron seleccionados de forma aleatoria en cada estrato (grupos) según la cuota asignada. Ver Tabla #2

Tabla # 2 Características de la muestra por estratos.

Estratos	Muestra	%
2do Año	10	55
3er Año	13	54
4to Año	9	56
5to Año	11	58

Por años la muestra fue la siguiente: 10 en 2do año, 13 en 3er año, 9 en 4to año y 11 5to año. De manera general se seleccionaron 43 estudiantes de un total de 77, lo que representa el 55 %. Se efectuaron encuestas a 43 estudiantes y 12 profesores. Los profesores fueron seleccionados teniendo en cuenta la experiencia, categoría docente y nivel científico y teniendo en cuenta además la metodología descrita por Sampieri en otro epígrafe. (Ver Anexo # 1) A los estudiantes se le aplicaron siete preguntas para explorar los conocimientos que tienen sobre las dimensiones del DS y cómo se les da salida durante el Proceso Docente Educativo. De ellas, seis cerradas y una

abierta. Para el caso de los profesores se realizaron ocho preguntas, siete cerradas y una abierta, para, de la misma forma conocer qué saben y cómo transmiten a estudiantes los conocimientos y herramientas necesarias para apoderarse de las competencias necesarias a la hora de desempeñarse como profesionales en la sociedad.

La estratificación es un método estadístico utilizado para el control, análisis y mejora de la calidad consistente en clasificar los datos disponibles por grupos con similares características. A cada grupo se le denomina estrato. (Ver Anexo # 2)

La estratificación:

- Permite aislar la causa de un problema, identificando el grado de influencia de ciertos factores en el resultado de un proceso.
- Puede apoyarse y servir de base en distintas herramientas de calidad.

La distribución de la muestra en función de los diferentes estratos se denomina afijación, y puede ser de diferentes tipos:

- Afijación Simple: a cada estrato le corresponde igual número de elementos muestrales.
- **Afijación Proporcional: la distribución se hace de acuerdo con el peso (tamaño) de la población en cada estrato.**
- Afijación Óptima: se tiene en cuenta la previsible dispersión de los resultados, de modo que se considera la proporción y la desviación típica. Tiene poca aplicación ya que no se suele conocer la desviación.

Para la realización de la encuesta se tuvo en cuenta los siguientes lineamientos:

1. Definir y plantear claramente el problema, ¿Cómo favorecer la introducción de las dimensiones de la sustentabilidad en la carrera de Ingeniería Geológica?
2. Tener claros los objetivos generales y específicos de la encuesta.
3. Tener definido el conjunto o la población donde se aplicará el cuestionario.
4. Los datos recogidos en el cuestionario deben ser claros y concretos.

5. Se debe definir el grado de precisión y confiabilidad deseada en relación con la cantidad de encuestados.
6. Se debe diseñar el instrumento y método de medición para los datos.
7. En lo posible dividir el entorno de la población en segmentos.
8. Definir una metodología de cómo se tomarán las unidades o individuos a los cuales se les recogerán los datos.
9. Se debe almacenar los datos cuidadosamente en bases de datos.

La base de datos se procesa y saldrá un resumen con el análisis de la información y las conclusiones respectivas en relación con el problema definido.

Fórmula para el cálculo de la estadística estratificada aplicado para la selección de la muestra para la encuesta realizada a los estudiantes de la carrera Ingeniería Geológica:

$$n = \frac{N}{1 + \frac{(N-1)d^2}{Z^2 \cdot \frac{\alpha}{2} \cdot p \cdot q}} = \frac{77}{1 + \frac{(77-1)0.1^2}{(1.96)^2(0.5)(0.5)}} = \frac{77}{1 + \frac{76(0.1)^2}{0.96}} = \frac{77}{1+0,7913} = n = 42.98 \rightarrow 43$$

N= 77 cantidad de estudiantes de 2do a 5to año de la carrera

d= 10 % → 0,1(error máximo permisible)

p= q= 0,5 (se desconocen)

1- α= 0,95 (confiabilidad) → $Z_{\alpha/2} = 1,96$

A través del cálculo se determinó que un total de 43 estudiantes se encuestaron, esta constituye una muestra importante para el estudio de las dimensiones del DS en la carrera del Ingeniero Geólogo. Para seleccionar la muestra de profesores tuvimos en cuenta la experiencia laboral, categorías docentes, científicas y además también seleccionamos algunos adiestrados que nos aportarían otros elementos de interés para la investigación.

2.3.1. Métodos y procedimientos

Los métodos utilizados en el desarrollo de este trabajo estuvieron determinados por el objetivo y las tareas de la investigación concebida.

Del nivel teórico:

Análítico–Sintético: utilizado durante todas las etapas de investigación, sirvió para el procesamiento e interpretación de las fuentes consultadas y de la obtenida como resultado de los instrumentos aplicados, hasta la elaboración del sistema de tareas orientadas en relación con los contenidos en la carrera de Ingeniería Geológica.

Histórico–Lógico: permitió el estudio del estado del arte, génesis y evolución del proceso de desarrollo del aprendizaje de los elementos que componen las dimensiones del desarrollo sustentable en la carrera de Ingeniería Geológica.

Inductivo–Deductivo: se utilizó en el proceso investigativo para arribar a conclusiones y trazar las pautas a seguir con el objetivo de poder realizar generalizaciones acerca de los elementos didácticos de las tareas docentes, en el desarrollo del aprendizaje sobre el desarrollo sustentable.

Métodos y técnicas del nivel empírico:

Encuesta

A los estudiantes: guiada por un cuestionario, se aplicó a los alumnos para obtener información a partir de sus percepciones individuales acerca del conocimiento de dimensión medioambiental y en específico sobre desarrollo sustentable durante la carrera de Ingeniería Geológica.

A los docentes, que permitió obtener información ampliada, de forma cerrada sobre sus necesidades formativas, opiniones para perfeccionar el proceso de enseñanza – aprendizaje acerca de las dimensiones desarrollo sustentable durante la carrera de ingeniería en geología.

Entrevista a informantes claves, a profesores de la disciplina de Ingeniería Geológica para conocer opiniones sobre el tratamiento curricular de las dimensiones del DS en la carrera. Se pudo conocer sobre el nivel de conocimientos de estudiantes y profesores y sobre la importancia que tendría el tratamiento de las dimensiones de la sustentabilidad dentro de la carrera, no solo por los estudiantes sino por la pertinencia e impacto social. (Ver Anexo # 25)

Revisión Documental: permitió revisar las fuentes teóricas de la investigación; fueron analizados los documentos referidos a los planes de estudio "D" de la Carrera del Ingeniero Geólogo, así como, otros documentos afines elaborados por el MES. Además, se revisaron las tareas integradoras que realizan los

estudiantes en diferentes años y programas analíticos.

Criterios de expertos para la validación del sistema de tareas a través de la técnica de Grupos Nominales.

Métodos estadísticos:

Métodos estadísticos, para el análisis e interpretación de los datos que se obtienen como resultado de las encuestas que se aplican a estudiantes y profesores, para la selección de la muestra y para diagnosticar los conocimientos que tienen los estudiantes y profesores sobre las dimensiones del desarrollo sustentable en la carrera de Ingeniería Geológica.

2.4.- Las competencias ambientales en los profesores de la carrera de Ingeniería Geológica.

Para la evaluación de las competencias ambientales de los profesores de Geología se realizó una encuesta de tipo cerrada a doce profesores, seleccionados teniendo en cuenta el muestreo no probabilístico o dirigido, descrito por Sampieri en la página 190 de la quinta edición de Metodología de la Investigación; en el cual se tuvo en cuenta su experiencia, categoría científica y académica, además de ser profesores que imparten las asignaturas básicas y pueden aportar mucho desde el punto de vista cualitativo a la investigación. Se formularon preguntas que se analizarán a continuación teniendo en cuenta los gráficos y tablas para cada una:

Análisis de los resultados de la encuesta en los profesores:

¿Orienta usted, a estudiantes, el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?, solo el 45% responde que **sí lo hacen** y el resto está entre los que lo hacen **muy poco** o **a veces**, ello nos indica que hay un elevado número de profesores que no realiza esta orientación. (Ver Anexo # 3)

¿Orienta usted a estudiantes el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?	FR.	%
Sí	5	45
No	4	33
Muy Poco	3	22
A Veces		

¿En el trabajo metodológico se orientan acciones para el desarrollo del aprendizaje de las dimensiones del DS?, se aprecia que el 89% responde que No, esto evidencia que no se planifica el aprendizaje de las dimensiones. (Ver Anexo # 4)

¿En el trabajo metodológico se orientan acciones para el desarrollo del aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?	FR.	%
Sí		
No	11	89
Muy Poco	1	11

¿Es Necesario el aprendizaje de las dimensiones de DS?, las respuestas fueron categóricas al responder el 100% que los estudiantes sí las necesitan. Muestra de la importancia que les confieren al nivel de competencias que deben tener los futuros profesionales en esta temática. (Ver Anexo # 5) Ver tabla

¿Es Necesario el aprendizaje de las dimensiones de DS?	FR.	%
Necesario	12	100
No Necesario		
Poco Necesario		

¿Los contenidos de las asignaturas favorecen el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?, en esta interrogante el 89% responde que, **casi siempre**, lo que indica que sería factible aplicar o introducir el sistema de tareas desde lo curricular. (Ver Anexo # 6)

¿Los contenidos de las asignaturas favorecen el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?	FR.	%
Casi Siempre	11	89
Pocas Veces	1	11
Nunca		

¿Ha motivado a los estudiantes para el aprendizaje de las dimensiones del DS?, solo el 22% respondió que lo hacen **siempre**, lo que limita dicho aprendizaje por parte de los educandos, siendo la motivación un elemento

muy importante para la asimilación de cualquier contenido o actividad del Proceso Docente Educativo. (Ver Anexo # 7)

¿Ha motivado a los estudiantes para el aprendizaje de las dimensiones del DS?	FR.	%
Siempre	3	22
A Veces	9	78
Nunca		

¿Programa usted acciones o tareas en los documentos normativos como, Programa Analítico, actividades sobre las dimensiones del DS? el 33% responde que en muy pocos o en ninguno, ello quiere decir que no se hacen con la profundidad necesaria los programas analíticos de cada asignatura por parte de los profesores. (Ver Anexo # 8)

¿Programa usted acciones o tareas en los documentos normativos como, Programa Analítico, actividades sobre las dimensiones del DS?	FR.	%
En casi todas	8	67
En muy pocas	3	22
En ninguna	1	11
En casi ninguna		

¿Se incluyen tareas en las guías de las prácticas laborales relacionadas con las dimensiones del desarrollo sustentable?, el 44%, manifiesta pocas veces, por lo que se contradice si tenemos en cuenta que el 67% alega tener en los documentos tareas relacionadas con las dimensiones del DS. (Ver Anexo # 9)

¿Se incluyen tareas en las guías de las prácticas laborales relacionadas con las dimensiones del desarrollo sustentable?	FR.	%
Casi siempre	7	56
Pocas Veces	5	44
Nunca		

2.5.- Las competencias ambientales en los estudiantes de la carrera del Ingeniero Geólogo.

Análisis de las encuestas a estudiantes, (Ver Anexo # 2)

¿Conoce las dimensiones del DS?, el 77 % fue categórico al decir que no las conocen y solo el 7 % afirma conocerlas todas, queda demostrado que no se hace mención durante el Proceso Docente Pedagógico. En este indicador los estudiantes de 2do y 3ro son los de resultados más bajos con respecto a los conocimientos de las dimensiones con un 32 %, de ahí se infiere como lógico por el poco tiempo en la carrera. (Ver anexo 10). (Ver Tabla # 3)

Tabla # 3

¿Conoce usted las dimensiones del desarrollo sustentable?	FR.	%
Todas	3	7
Ninguna	33	77
Algunas	7	16

FR: Frecuencia de Respuesta

¿Recibieron contenidos relacionados con las dimensiones de la sustentabilidad en las asignaturas?, el 72 %, respondió entre los indicadores que **no se recibieron** en ninguna asignatura y **en muy pocas**. Esto indica que no se trabaja de manera sistemática la problemática ambiental. En esta pregunta los porcentajes más elevados en los indicadores de, Todas y Casi todas, fueron para 4to y 5to años. (Ver anexo 11). (Ver Tabla # 4)

Tabla # 4

¿En las asignaturas de la carrera de Ingeniería Geológica recibieron contenidos relacionados con las dimensiones de la sustentabilidad?	FR	%
En todas las asignaturas	3	7
En casi todas	9	21
En muy pocas	15	37
En ninguna	16	35

¿Consideran necesarios los conocimientos de las dimensiones del DS para su futura profesión?, el 100 %, de los alumnos responden que sí es necesario, lo cual demuestra que hay un interés marcado por aprender sobre las dimensiones para aportar a la solución de las problemáticas que se presenten. En esta pregunta todos los grupos encuestados fueron categóricos al responder que Sí es necesario el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable. (Ver Anexo # 12). (Ver Tabla # 5)

Tabla # 5

¿Consideras necesario el conocimiento de las dimensiones del desarrollo sustentable para su profesión?	FR	%
Necesario	43	100
No Necesario	0	0
Poco Necesario	0	0

¿Consideran suficientes los conocimientos adquiridos sobre las dimensiones del DS?, el 64 %, responde que son **poco suficientes** o **insuficientes**, lo que indica que sería de gran utilidad para los profesores la herramienta práctica que proponemos para elevar competencias sobre dimensiones del DS. En esta pregunta los años que fueron mayorías al responder que eran poco suficiente los conocimientos adquiridos sobre las dimensiones del desarrollo sustentable fueron 4to y 5to año con un 74 %, lo que indica que al término de sus carreras tienen carencias en cuanto a estos conocimientos. (Ver Anexo # 13). (Ver Tabla # 6)

Tabla # 6

¿Considera suficientes los conocimientos adquiridos sobre las dimensiones del desarrollo sustentable?	FR	%
Suficiente	15	36
Poco suficientes	27	62
Insuficiente	1	2

¿Las asignaturas de la Carrera favorecen el aprendizaje de las dimensiones del DS?, solo el 7 % responde que en **Muy pocas**. Ello significa que más del 90% coincide en que entre **Casi todas** y **Todas favorecen** el aprendizaje de las dimensiones a través de las asignaturas. En este aspecto 2do, 4to y 5to fueron los grupos que constituyen mayoría en las respuestas de que casi todas las asignaturas favorecen el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable con un 77 %, lo que demuestra que las asignaturas del plan de estudio facilitan la inserción de dichas dimensiones en planes curriculares. (Ver Anexo # 14). (Ver Tabla # 7)

Tabla # 7

¿Consideras que las asignaturas de la carrera favorecen el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?	FR	%
Todas las asignaturas	11	26
En casi todas	29	68
En muy pocas	3	7

¿Se evalúa en los proyectos integradores sobre los temas de las dimensiones del DS?, solo el 14 % responde que Sí, lo cual quiere decir que no se ha prestado la atención adecuada para el tratamiento de las dimensiones en esta actividad. En el presente aspecto solo el 5to año afirma en un 75 %, que **sí** se ha evaluado el tema en casi todas las materias integradoras, los demás grupos se muestran por debajo del 15 %, pero al corroborar los datos contra la revisión de trabajos integradores observamos que en un porcentaje mayor al 62 no se hacen mención a estos elementos. (Ver Anexo # 15). (Ver Tabla # 8)

Tabla # 8

¿Se evalúa en los proyectos integradores (prácticas laborales) aspectos relacionados con las dimensiones del desarrollo sustentable?	FR	%
Sí	6	14
No	7	18
A veces	26	68

Al hacer la pregunta abierta, que si les gustaría opinar sobre otros elementos de la sustentabilidad que les gustaría se trataran en estos temas, la mayoría opina que se traten temas sobre la sustentabilidad económica, tecnológica y sobre la ética ambiental de los geólogos.

Conclusiones parciales del capítulo II

En el capítulo se ponen de manifiesto los métodos y técnicas de la investigación para tener un diagnóstico sobre los conocimientos que poseen estudiantes y profesores sobre la temática de las dimensiones del DS.

Se aplicaron los métodos y técnicas de investigación previstos; encuestas a estudiantes y profesores por el método estadístico estratificado, se efectuó entrevista a informantes claves que por los resultados obtenidos queda justificada la propuesta del sistema de tareas docentes.

Todo ello arrojó, que la carrera necesita las herramientas necesarias para la introducción y operacionalización de las dimensiones del DS

CAPÍTULO III: SISTEMA DE TAREAS DOCENTES PARA LA INTRODUCCIÓN DE LAS DIMENSIONES DEL DS EN LA CARRERA DE INGENIERÍA GEOLÓGICA.

Este capítulo nos acerca a los fundamentos del sistema de tareas, así como su aplicación en la introducción de las dimensiones del desarrollo sustentable en la carrera de Ingeniería Geológica. Se realiza la propuesta de dicho sistema de tareas teniendo en cuenta la metodología utilizada por (Sampieri, 2010).

En el capítulo I se expone con claridad el marco teórico de dicho sistema de tareas docentes, lo cual antecede a la implementación que a continuación exponemos.

3.1. - Etapas para la implementación de las tareas docente.

Para el análisis de las etapas del sistema de tareas se asume la metodología descrita por Sampieri (2010) y un colectivo de autores: los mismos se sustentan en las cuatro etapas que se aplican para resolver los problemas docentes-pedagógicos, las cuales son: Orientación, Ejecución, Control y Evaluación.

Orientación: es un momento muy importante, el profesor ofrece las explicaciones necesarias para el logro de los objetivos, dice cómo utilizar las guías de estudio, propone la bibliografía básica, complementaria y auxiliar, expone el sistema de puntos de referencia sobre cómo realizar la acción. En este momento es básica la preparación del docente, porque además debe crear la motivación necesaria para el alumno, donde se van a integrar componentes cognoscitivos y afectivos.

Ejecución: este momento se caracteriza por exigir al estudiante que aplique los conocimientos desde una adecuada relación teoría-práctica, con un nivel de asimilación productivo y un mayor grado de complejidad en las acciones a realizar. El estudiante tiene que accionar y operar llegando a dominar acciones y operaciones que están a un nivel de saber hacer.

La ejecución de las tareas docentes puede ser dentro del encuentro o fuera del aula, lo mismo de forma individual que en grupo. Este momento se cumple por diferentes vías:

a) Cuando el profesor establece el vínculo con asignaturas precedentes, lo cual a la vez contribuye a realizar el diagnóstico del grupo.

- b) Cuando se discuten los ejercicios de autopreparación al inicio de cada encuentro, y el alumno determina los procedimientos, fuentes y objetivos.
- c) Cuando se orientan tareas docentes en coordinación con los tutores como facilitadores en equipos, para vincular la teoría con la práctica, cuando van a diferentes industrias o yacimientos para observar los procesos que allí ocurren, hacer entrevistas y estudios de suelos y rocas.
- d) Cuando en la discusión de los ejercicios se estimula a los más rezagados para que participen y se dan tareas de mayor complejidad a aquellos que participan más en el aula.
- e) Cuando se entrevista a un experto en el tema propuesto y se presenta en el aula para socializar ese conocimiento.
- f) Cuando el profesor crea situaciones de aprendizaje que promuevan en el estudiante cambios en su manera de pensar y actuar ante determinados problemas y situaciones, por ejemplo, la erupción de los suelos y las causas que lo provocan.

Control: se basa en un alto componente de autoevaluación, de intercambio entre estudiante-estudiante, estudiante-profesor, grupos de trabajo-grupos de trabajo y grupo-profesor; de mostrar los resultados parciales en el seno del colectivo.

Evaluación: el profesor evalúa de forma cualitativa y de forma cuantitativa el cumplimiento de las tareas docentes orientadas, actividad que culmina con una exposición ante el grupo y el profesor de los resultados obtenidos, relacionados con el dominio de los conocimientos recibidos.

Esta fase contribuye a valorar los progresos, ganar contextos de motivación, hacer del aprendizaje una tarea intrínseca interesante y a elevar la autoestima.

3.2.- Sistema de tareas Docentes.

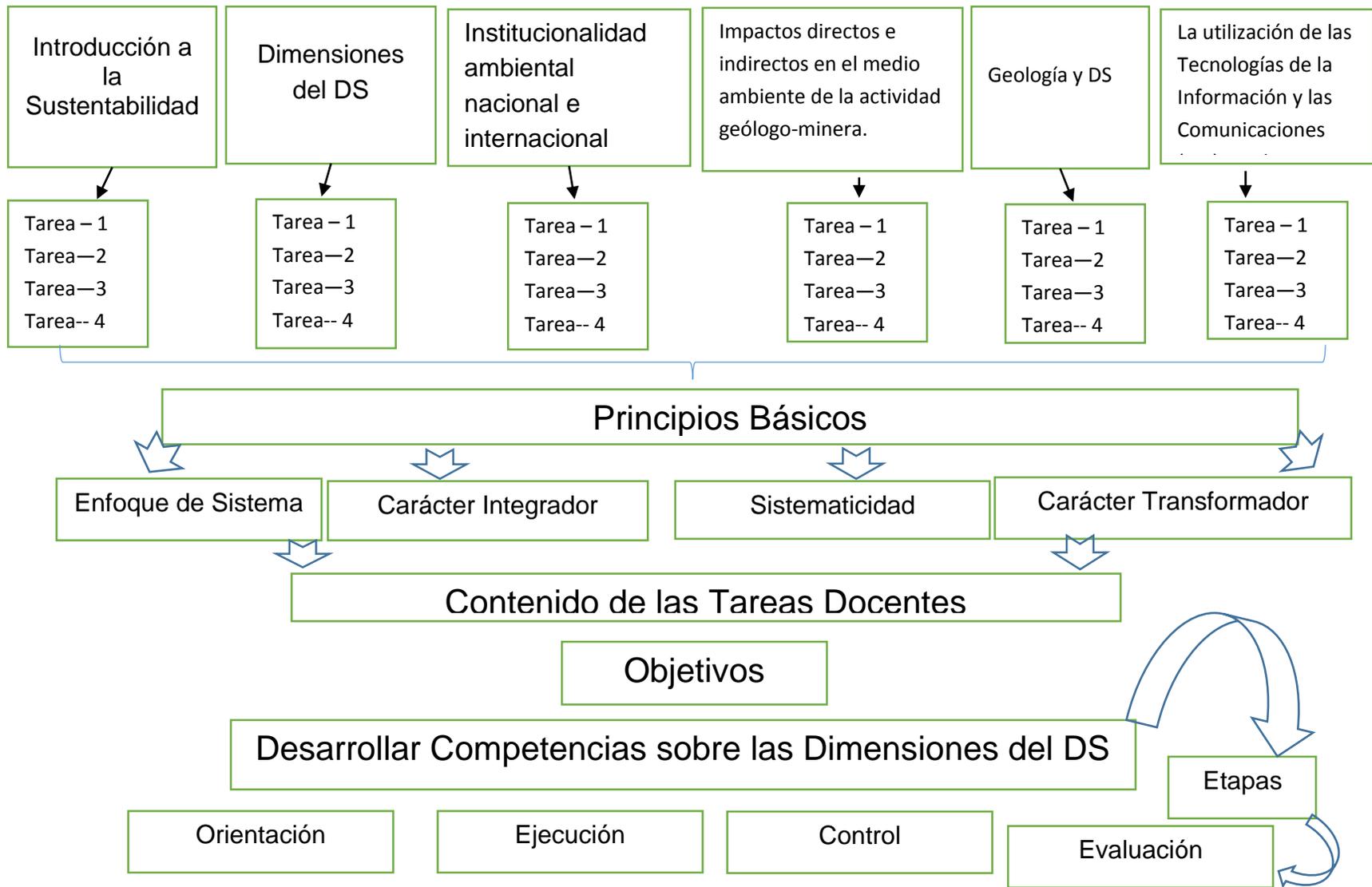


Fig. 1. Diagrama que muestra la operacionalización de las tareas.

Tabla # 7 Sistema de Tareas.

Temas	Asignaturas Que vincula	Objetivos	Tareas	Etapas
2. Las dimensiones del desarrollo sustentable. (Ver Anexo # 19)	Filosofía y sociedad, Teoría sociopolítica, Problemas sociales de la ciencia y la tecnología, Geología Histórica, Geología de Cuba. (Ver Anexo # 28). Vinculación de contenidos con las dimensiones.	Conocer sobre los vínculos de las dimensiones del DS con los códigos de ética en los Geólogos	1. Ética del geólogo. Los códigos de la profesión. Los valores del geólogo en su relación sujeto–objeto y sujeto–sujeto.	Orientación: profesor: Informar el objetivo o finalidad de la tarea. Orientar la bibliografía a utilizar, materiales audiovisuales, Internet u otros. Explicar la metodología de trabajo a desarrollar. estudiante: Búsqueda de la información relacionada con las dimensiones del desarrollo sustentable. Establecer los vínculos de la ética, las dimensiones del desarrollo sustentable y sus categorías, el conocimiento geológico–minero y el patrimonio geológico–minero como fuentes para el desarrollo de actividades económicas alternativas al cierre de mina.
				Ejecución: profesor: Coordinar con la biblioteca el acceso a los textos orientados o facilitar los textos. Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea. estudiante: Definir las dimensiones del DS Caracteriza los aspectos multidimensionales de la sustentabilidad. Indagar aspectos fundamentales de la ética y valores del Ingeniero Geólogo.

				<p>Control: profesor: Observar el cumplimiento de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado. estudiantes: Presentar y entregar una reseña escrita de la caracterización de los aspectos multidimensionales del DS. Presentar y exponer el significado de las dimensiones del DS. Organizar la exposición oral. Participar en el debate del tema.</p> <p>Evaluación: profesor: Analizar la calidad del registro escrito de la información obtenida. Realizar la corrección de los posibles errores de redacción. Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida. Conducir la discusión de los resultados. estudiantes: Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica. Organizar junto al equipo la exposición oral. Participar en la discusión colectiva de los resultados.</p>
	Geoquímica general, Geoquímica Aplicada, Topografía,	Profundizar en los conocimientos de las dimensiones del	2. Las dimensiones del DS: ecológica, política, ambiental y	<p>Orientación: profesor: Informar el objetivo o finalidad de la tarea. Orientar la bibliografía a utilizar, materiales audiovisuales, Internet u otros.</p>

	<p>Geología General, Geología Aplicada, Hidrogeología General, Ingeniería en Geología, Geología Ambiental.</p>	<p>DS para comprender cómo se miden.</p>	<p>social.</p>	<p>Explicar la metodología de trabajo a desarrollar.</p> <p>estudiante: Búsqueda de la información relacionada con las dimensiones del DS. Categorías, principios. Establecer los vínculos de la ética, las dimensiones del desarrollo sustentable y sus categorías, el conocimiento geológico–minero y el patrimonio geológico–minero como fuentes para el desarrollo de actividades económicas alternativas al cierre de mina.</p> <hr/> <p>Ejecución: profesor: Coordinar con la biblioteca el acceso a los textos orientados o facilitar los textos. Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea. estudiante: Caracterizar los aspectos multidimensionales de la sustentabilidad. Profundizar en las dimensiones del DS. Indagar aspectos fundamentales de la ética y valores del ingeniero geólogo.</p> <hr/> <p>Control: Acciones del profesor: Observar el cumplimiento de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado. Acciones de los estudiantes: Presentar y entregar una reseña escrita de la caracterización de los aspectos multidimensionales del DS. Presentar y exponer sobre las categorías de las dimensiones del DS. Organizar la exposición oral.</p>
--	--	--	----------------	---

				<p>Participar en el debate del tema.</p> <p>Evaluación: profesor: Analizar la calidad del registro escrito de la información obtenida. Realizar la corrección de los posibles errores de redacción. Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida. Conducir la discusión de los resultados. estudiantes: Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica. Organizar junto al equipo la exposición oral. Participar en la discusión colectiva de los resultados.</p>
	Filosofía y sociedad, Teoría sociopolítica, Problemas sociales de la ciencia y la tecnología, Geoquímica general, Geoquímica Aplicada	Conocer las categorías y variables de las dimensiones del DS para su posterior operacionalización.	3. Las categorías de las dimensiones de la sustentabilidad como herramientas para operacionalizar el DS.	<p>Orientación: profesor: Informar el objetivo o finalidad de la tarea. Orientar la bibliografía a utilizar, materiales audiovisuales, Internet u otros. Explicar la metodología de trabajo a desarrollar. estudiante: Profundizar en las categorías.(Ver Anexo # 29) Establecer los vínculos entre categorías y dimensiones de la sustentabilidad.</p> <p>Ejecución: profesor: Coordinar con la biblioteca el acceso a los textos orientados o facilitar los textos. Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea.</p>

				<p>estudiante: Caracterizar los aspectos multidimensionales de la sustentabilidad. Operacionalizar las dimensiones del DS. Indagar aspectos fundamentales de la recomposición de los recursos naturales.</p>
				<p>Control: profesor: Observar el cumplimiento de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado. estudiantes: Presentar y entregar una reseña escrita de la caracterización de la dimensioe Social. Presentar y exponer fundamentación de la dimensión Social. Organizar la exposición oral. Participar en el debate del tema.</p>
				<p>Evaluación: profesor: Analizar la calidad del registro escrito sobre la información obtenida. Realizar la corrección de los posibles errores de redacción. Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida. Conducir la discusión de los resultados. estudiantes: Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica. Organizar junto al equipo la exposición oral. Participar en la discusión colectiva de los resultados.</p>

	<p>Geología General, Geología Histórica, Geología de Cuba, Geología Aplicada, Hidrogeología General, Ingeniero Geólogo y Geología Ambiental.</p>	<p>Profundizar en los conocimientos de patrimonio geólogo minero para proyectar posibles actividades económicas alternativas.</p>	<p>4.El conocimiento geológico–minero, el patrimonio geológico–minero y las actividades económicas alternativas al cierre de mina.</p>	<p>Orientación: profesor: Informar el objetivo o finalidad de la tarea. Profundizar en los conocimientos de patrimonio geólogo minero. Orientar la bibliografía a utilizar, materiales audiovisuales, Internet u otros. Explicar la metodología de trabajo a desarrollar. estudiante: Búsqueda de la información relacionada con Cierre de minas. Buscar información sobre el patrimonio geólogo minero.</p>
				<p>Ejecución: profesor: Coordinar con la biblioteca el acceso a los textos orientados o facilitar los textos. Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea. estudiante: Caracterice un cierre de minas en el mundo capitalista. Caracterizar un cierre de mina en cuba. Caracterizar el cierre de la mina la Merceditas en Moa.</p>

			<p>Control:</p> <p>profesor: Observar el cumplimiento de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado.</p> <p>estudiantes: Presentar y entregar una reseña escrita de la caracterización de cierres de minas en cuba y el mundo. Presentar y exponer el significado del cierre de minas para la comunidad. Organizar la exposición oral. Participar en el debate del tema.</p>
			<p>Evaluación:</p> <p>profesor: Analizar la calidad del registro escrito sobre la información obtenida. Realizar la corrección de los posibles errores de redacción. Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida. Conducir la discusión de los resultados.</p> <p>estudiantes: Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica. Organizar junto al equipo la exposición oral. Participar en la discusión colectiva de los resultados.</p>

<p>3. La institucionalidad ambiental nacional e internacional. (Ver Anexo # 20)</p>	<p>Teoría sociopolítica , Filosofía y sociedad, Teoría sociopolítica , Problemas sociales de la ciencia y la tecnología</p>	<p>Valorar los desafíos del DS y su aplicación en la práctica social.</p>	<p>1. Los desafíos del desarrollo sustentable y su aplicación en la práctica social.</p>	<p>Orientación: profesor: Informar el objetivo o finalidad de la tarea. Orientar la bibliografía a utilizar, materiales audiovisuales, Internet u otros. Explicar la metodología de trabajo a desarrollar. estudiante: Búsqueda de la información relacionada con los desafíos de la sustentabilidad. Establecer los vínculos de la los conocimientos teóricos con las prácticas integradoras. Importancia.</p>
				<p>Ejecución: profesor: Coordinar con la biblioteca el acceso a los textos orientados o facilitar los textos. Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea. estudiante: Caracterizar los aspectos del desafío de la sustentabilidad en la comunidad. Definir los retos de la sustentabilidad en tu territorio.</p>
				<p>Control: profesor: Observar el cumplimiento sobre la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado. estudiantes: Presentar y entregar una reseña escrita sobre los retos y desafíos de la sustentabilidad. Organizar la exposición oral. Participar en el debate del tema.</p>

				<p>Evaluación:</p> <p>profesor: Analizar la calidad del registro escrito sobre la información obtenida. Realizar la corrección de los posibles errores de redacción. Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida. Conducir la discusión de los resultados.</p> <p>estudiantes: Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica. Organizar junto al equipo la exposición oral. Participar en la discusión colectiva de los resultados.</p>
	Problemas sociales de la ciencia y la tecnología, Impacto Ambiental.	Realizar la planificación del desarrollo sustentable teniendo en cuenta las dimensiones.	2. La planificación del desarrollo sustentable.	<p>Orientación:</p> <p>profesor: Informar el objetivo o finalidad de la tarea. Realizar la planificación del desarrollo sustentable teniendo en cuenta las dimensiones. Orientar la bibliografía a utilizar, materiales audiovisuales, Internet u otros. Explicar la metodología de trabajo a desarrollar.</p> <p>estudiante: Búsqueda de la información relacionada con la planificación ambiental. Establecer los vínculos entre la planificación ambiental y la planificación para el DS.</p>

				<p>Ejecución: profesor: Coordinar con la biblioteca el acceso a los textos orientados o facilitar los textos. Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea.</p> <p>estudiante: Caracterizar los aspectos de la planificación ambiental. Indagar aspectos fundamentales de la planificación ambiental sobre la base de las dimensiones.</p>
				<p>Control: profesor: Velar el cumplimiento de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado.</p> <p>estudiantes: Presentar y entregar una reseña escrita de la caracterización de la planificación ambiental. Organizar la exposición oral. Participar en el debate del tema.</p>

				<p>Evaluación:</p> <p>profesor: Evaluar la calidad del registro escrito sobre la información obtenida. Realizar la corrección de los posibles errores de redacción. Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida. Conducir la discusión de los resultados</p> <p>estudiantes: Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica. Organizar junto al equipo la exposición oral. Participar en la discusión colectiva de los resultados.</p>
	Geoquímica general, Geoquímica Aplicada, Topografía, Geología General, Geología Histórica, Geología de Cuba, Geología Aplicada, Hidrogeolog	Profundizar en los conocimientos sobre la infraestructura geológica, aportes de la geología al PIB y calidad de vida. Crecimiento económico y desarrollo sustentable	3. Infraestructura geológica, aportes de la geología al PIB y calidad de vida. Crecimiento económico y desarrollo sustentable.	<p>Orientación:</p> <p>profesor: Informar el objetivo o finalidad de la tarea. Profundizar en los conocimientos sobre la infraestructura geológica. Orientar la bibliografía a utilizar, materiales audiovisuales, Internet u otros. Explicar la metodología de trabajo a desarrollar.</p> <p>estudiante: Búsqueda de la información relacionada con La geología y el PIB. Establecer los vínculos entre crecimiento económico y DS.</p>

	<p>ía General, Ingeniería Geológica, Geología Ambiental.</p>			<p>Ejecución: profesor: Coordinar con la biblioteca el acceso a los textos orientados o facilitar los textos. Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea. Operaciones del estudiante: Caracterizar los aspectos multidimensionales de la sustentabilidad. Definir las dimensiones del desarrollo sustentable. Indagar aspectos fundamentales de la ética y valores del Ingeniero Geólogo.</p> <hr/> <p>Control: profesor: Observar el cumplimiento de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado. estudiantes: Presentar y entregar una reseña escrita sobre la relación entre la exploración geológica y sus aportes al PIB. Presentar y exponer el significado de geología sustentable. Organizar la exposición oral. Participar en el debate del tema.</p>
--	--	--	--	--

				<p>Evaluación:</p> <p>profesor: Analizar la calidad del registro escrito de la información obtenida. Realizar la corrección de los posibles errores de redacción. Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida. Conducir la discusión de los resultados.</p> <p>estudiantes: Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica. Organizar junto al equipo la exposición oral. Participar en la discusión colectiva de los resultados.</p>
	Geología General, Geología Histórica, Geología de Cuba, Problemas sociales de la ciencia y la tecnología	Fundamentar sobre Institucionalidad ambiental en cuba. Papel del CITMA.	4. Institucionalidad ambiental en cuba. Papel del CITMA.	<p>Orientación:</p> <p>profesor: Informar el objetivo o finalidad de la tarea. Orientar la bibliografía a utilizar, materiales audiovisuales, Internet u otros. Explicar la metodología de trabajo a desarrollar.</p> <p>estudiante: Búsqueda de la información relacionada con la Institucionalidad ambiental en cuba. Establecer relación entre los componentes de la institucionalidad ambiental en cuba y el mundo.</p>

				<p>Ejecución:</p> <p>profesor: Coordinar con la biblioteca el acceso a los textos orientados o facilitar los textos. Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea.</p> <p>estudiante: Caracterizar los aspectos de la institucionalidad en cuba. Caracterizar los aspectos de la institucionalidad en el mundo. Comparar legislaciones ambientales en cuba y tendencias del mundo.</p>
				<p>Control:</p> <p>profesor: Observar el cumplimiento de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado.</p> <p>estudiantes: Presentar y entregar una reseña sobre elementos que componen la institucionalidad en cuba. Presentar y exponer el papel del CITMA en control y evaluación de lo legislado sobre cuidado y conservación del medio. Organizar la exposición oral. Participar en el debate del tema.</p>

				<p>Evaluación:</p> <p>profesor: Analizar la calidad del registro escrito de la información obtenida. Realizar la corrección de los posibles errores de redacción. Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida. Conducir la discusión de los resultados.</p> <p>estudiantes: Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica. Organizar junto al equipo la exposición oral. Participar en la discusión colectiva de los resultados.</p> .
--	--	--	--	---

Nota: El resto de tareas de los temas 1,4,5 y 6 se encuentran en el anexo 24.

3.3. - Aspectos a considerar para la aplicación en la práctica pedagógica del sistema de tareas docentes.

El profesor debe tener bien identificado, cuando se van a formular las tareas docentes, las exigencias que permitan que el alumno pueda apoderarse de nuevos conocimientos, para lograr el desarrollo de su intelecto.

El proceso de enseñanza aprendizaje, en la actual universidad cubana, experimenta cambios, exigen de una remodelación de este proceso, en particular se pone énfasis en la concepción y formulación de las tareas docentes, sin embargo, aún no se ha logrado que los profesores sean capaces de diseñar verdaderos sistemas de tareas que le permitan al alumno integrar el sistema de conocimientos, objeto de asimilación en cada una de las asignaturas del currículo.

La formación del conocimiento exige del entrenamiento, solamente mediante la reproducción reiterada y la aplicación de los modos de actuación de manera consecuente, se logra la formación y el desarrollo de los mismos. Las tareas docentes se manifiestan como materialización de los objetivos que el estudiante debe lograr. El logro de estas acciones es fundamental en el desarrollo cognoscitivo del estudiante pues libera su conciencia, que de esta forma queda en óptimas condiciones de asimilar nuevos contenidos (conocimientos).

Toda independencia en la actuación se alcanza mediante una adecuada dependencia, es por ello que en esto influye el diseño de tareas que el profesor le plantee al estudiante para su aprendizaje. Para adquirir las experiencias de la actividad creadora los alumnos deben actuar de manera independiente en la solución de tareas nuevas y problemas. En el proceso enseñanza aprendizaje, cuya finalidad consiste en que el estudiante aprenda bajo la dirección del profesor, para que a su vez aprenda a aprender por sí mismo, debe enseñársele que, dado un objetivo de aprendizaje, debe ser capaz de plantearse las tareas requeridas para su cumplimiento.

En cada tarea hay un conocimiento a asimilar y está el modo en que cada estudiante lleva a cabo la acción para apropiarse del contenido en función de sus necesidades y

motivaciones, lo que incide en el cumplimiento del objetivo; y dentro de las tareas propuestas se hará énfasis en un tipo de tarea que lo enseñe a inquirir, indagar, averiguar, buscar, ver, mirar, descubrir pues se quiere que al aprender los conocimientos, el estudiante sea capaz de aprender a orientarse por sí mismo y a actuar en su vida profesional de una forma independiente, se debe enfrentarlos a tareas abiertas, en las cuales se vayan acotando las situaciones a resolver.

El sistema de tareas favorece el aprendizaje, crea actitudes positivas en los estudiantes, desarrolla el pensamiento creador, desarrolla procedimientos racionales de la actividad mental, transforma al propio sujeto (el estudiante), transforma el objeto y contribuye al desarrollo de una valoración más integral de la realidad circundante.

Se puede afirmar que la tarea docente tiene tres funciones que responden a cada una de las tres dimensiones del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las tres funciones son: instructiva, desarrolladora y educativa. Estas funciones se relacionan dialécticamente entre sí porque son propiedades que se manifiestan en procesos formativos; y se diferencian en lo que persiguen:

- ✧ La educativa, la formación del hombre para la vida; la instructiva, la formación del hombre como trabajador, para vivir; la desarrolladora, la formación de sus potencialidades funcionales o facultades.
- ✧ La función instructiva está encaminada a la formación de conocimientos y habilidades en el estudiante; la desarrolladora, encaminada al desarrollo intelectual de los alumnos, a la formación de formas de trabajo y de pensamiento que son válidos para el aprendizaje sin necesidad de una instrucción complementaria.
- ✧ La función educativa está dirigida a la formación de cualidades de la conducta y la personalidad del alumno, así como, a la formación de valores y convicciones.

Estas tres funciones están presentes en el sistema de acciones que se organiza para cada una de las tareas docentes que se definen de acuerdo con las dimensiones del desarrollo sustentable definidas en la estrategia maestra del centro. Sampieri, (2010)

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente resulta importante tener presente aspectos que permitan orientar a los profesores en la manera de estructurar la tarea, adecuándola a su asignatura, partiendo de la propuesta presentada en este trabajo.

Estos elementos resultan factibles a la hora de introducir las tareas en cada uno de los niveles que se deseen y orienta al estudiante hacia las metas u objetivos que se persiguen.

Validación del sistema de tareas por el criterio de especialistas.

Para validar este sistema de tareas se utilizó la técnica de Grupo Nominal, la que será descrita a continuación.

Concepción del grupo nominal para la validación del sistema de tareas.

Los grupos nominales es una variante entre el Brain Storming y el Delphi, algunas de sus características son: ideal para grupos de entre 7 a 10 especialistas, a los cuales se les define abiertamente el objetivo, cada especialista ofrece sus ideas en forma anónima escrita. Uno de los requerimientos es que no se debe evaluar ninguna idea hasta que todos los resultados se conozcan. Todos los puntos deberán debatirse antes de efectuar la votación y la misma debe limitarse a la discusión o la presentación de los pros y los contras de cada punto, se permite la incorporación de una nueva idea a partir del análisis.

Los miembros del grupo interaccionan muy poco y aportan sus decisiones de manera individual sumando después sus resultados y utilizando la votación como medio de conseguir una valoración grupal. Se utiliza siempre esta votación anónima y se realizan tantas veces como sean necesarias, para llegar a las ideas finalmente aprobadas por la mayoría. En la concepción del grupo a los efectos de la investigación se invitaron especialistas que tenían como características las de ser profesionales universitarios graduados como Ingenieros Geólogos con experiencia en didáctica por lo que existe mayor comprensión de los temas abordados en el

sistema de tareas. Estos expertos tienen las categorías docentes de Asistente, Auxiliar y Titular que llevan diez o más años de experiencia en la docencia superior.

✧ **Ventajas**

- ✧ Reduce la probabilidad de aparición de conflictos.
- ✧ Permite la proliferación de un buen número de ideas. Éstas son formuladas sintéticamente.
- ✧ Se consideran las posiciones minoritarias. Todos los componentes del grupo participan.
- ✧ Se garantiza que el éxito de las ideas no depende de la brillantez en la exposición de las mismas.

Características del Grupo Nominal: Se consideró un grupo de 7 especialistas teniendo en cuenta la metodología propuesta por Sampieri para la selección de los expertos, con experiencia en su desempeño en el marco del modelo pedagógico del Plan de Estudio de la carrera del Ingeniero Geólogo y además se tuvo en cuenta que tuvieran conocimientos acerca de los objetivos de la carrera y del perfil del profesional.

Las personas consultadas formularon sus opiniones en torno a la relación entre tarea docente y objetivo, no tuvieron contactos entre ellos en ningún momento a la hora de dar sus opiniones y emitieron sus criterios de si estaban de acuerdo con la propuesta del sistema de tareas, en qué no estaban de acuerdo y sus sugerencias.

3.4. -Análisis de los resultados de criterios de expertos por grupo nominal.

Regularidades encontradas en las opiniones de los entrevistados:

- a) 5 de los 7 los entrevistados, que representan un 71 %, estuvieron de acuerdo en la estructuración de las tareas, específicamente en la relación entre objetivos y tarea.
- b) Un experto manifestó como desacuerdo que las acciones resultan insuficientes en algunos casos en correspondencia con el volumen de contenido a tratar y otro que las acciones van más allá del contenido a tratar. Estos criterios no resultaron significativos en el grupo de expertos por representar el 14,2% (<20%)
- c) Algunas sugerencias ofrecidas por los expertos, que, al no llegar al 20% no resultaron significativas fueron:

1. Tratar los valores, pues consideran que de hecho se están trabajando. (14,2%)
2. Precisar las acciones o tareas a seguir por los profesores para lograr el cumplimiento de estas por parte de los estudiantes. (14,2 %)
3. Revisar el enunciado de algunos objetivos para modificarlos. (14,2%)
4. Incluir las competencias que se lograrían desarrollar con las tareas docentes. (14,2%)

Se efectuó una sola ronda porque al hacer el análisis de frecuencia los resultados no fueron significativos por no constituir un criterio frecuente en opinión de los entrevistados, sino que se trató de criterios aislados.

Para hacer el análisis de frecuencia dividimos el número de opiniones negativas entre el total de entrevistados, se considera **no** significativo cuando es menor del 20%.

Conclusiones parciales del capítulo III

Como resultado de la elaboración teórica realizada en este capítulo se plantean las siguientes conclusiones:

1. Cualquier estrategia o propuesta metodológica que se elabore para desarrollar las competencias en cuanto a las dimensiones del DS, tiene que considerar como aspecto o componente fundamental acciones dirigidas a diseñar verdaderos sistemas de tareas que garanticen la formación de la referida cualidad en los graduados de la carrera.

2. Para diseñar un sistema de tareas es necesario tener una comprensión clara de la esencia de este concepto, y el lugar que ocupan dentro del sistema de tareas docentes, así como, partir de una clasificación de este tipo de tareas, que tome en consideración las distintas etapas del proceso de obtención de los conocimientos científicos.

3. En el diseño de un sistema de tareas, además de las etapas del proceso de creación o proyección de un sistema, la lógica de la asignatura y de la ciencia, hay que tener en cuenta los aspectos siguientes:

✧ Objetivo fundamental del sistema de tareas. Sus funciones. Principios que lo sustentan. Los requisitos por los que debe regirse cada una de las tareas que lo forman y la tipología de las tareas creativas para una asignatura en particular. Reglas prácticas para la solución de una tarea creativa.

4. Tanto en el diseño del sistema de tareas como en la actividad que emprenden los alumnos cuando interactúan con este, la actuación del profesor es de vital importancia, en primer lugar, es él quien elabora y orienta las tareas, y, en segundo lugar, es él quien dirige y organiza la actividad creadora de estos.

5. Se validó el sistema de tareas a través de la técnica de Grupo Nominal.

CONCLUSIONES

1. Se realizó un estudio sobre los aspectos teóricos que sustentan el DS como eje transversal en la relación universidad–empresa–sociedad en el cual se esclarece el origen y desarrollo de la sustentabilidad y las diferentes corrientes que le dieron origen. Además se pondera el papel que juegan las universidades en la solución de los problemas ambientales en su entorno social y empresarial, por lo que es esta universidad el lugar donde se formen los profesionales de perfil Geólogo con las competencias para interactuar e influir en la mitigación de los problemas medioambientales.

2. Se determinaron los conocimientos de los estudiantes y profesores, sobre las dimensiones del DS, los cuales fueron verificados a través de una encuesta semi cerrada que se aplicó para cada caso, teniendo en cuenta la metodología propuesta por Arístides Legrá y Oris Silva (2010), también una entrevista a informantes claves que derivó fortalezas y debilidades del Plan D. Se realizó el análisis del Plan de estudio de la carrera, en el cual se pudieron observar insuficientes herramientas docentes para la introducción de las dimensiones del DS.

3. Se elaboró la propuesta de un sistema de tareas, teniendo en cuenta las etapas metodológicas de orientación, ejecución, control y evaluación. Las mismas cuentan con un grupo de temáticas necesarias y válidas para la introducción de dichas tareas en las diferentes asignaturas afines con cada una de las tareas que se proponen y un paquete bibliográfico para complementar la búsqueda de contenido tanto para profesores como para alumnos y se aplicó la técnica de Grupo Nominal a 7 expertos los cuales expresaron sus acuerdos y desacuerdos con el sistema de tareas docentes que se propone.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Comisión de Carrera de Ingeniería Geológica la inserción e implementación del sistema de tareas docentes diseñado como resultado de esta investigación en el nuevo Plan de Estudio "E".

Se recomienda al Consejo Científico de la Institución la posibilidad de introducir otras investigaciones afines al tema en otras carreras, dada la importancia del mismo para contribuir a la calidad de la formación de ingenieros en Cuba.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, J. (1996). *Una bioética sustentable para un desarrollo sostenible*. En: Fung, T., Delgado, C. (Editores). La Habana: Ed. CENIC, p.35-44
- Almaguer, C. et al. (2000). *Compendio de trabajos de Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología*. Moa: CIS.
- Almaguer, R. C. (2002). *Transferencia de tecnología e impacto sociocultural: un estudio de caso*. Tesis en Opción al Título Académico de Master en Ciencia-Tecnología-Sociedad. Universidad de La Habana. 80 h.
- Álvarez De Zayas. C. M. (1989). *Fundamentos teóricos de la dirección del proceso docente educativo en la educación superior cubana*. La Habana: Ministerio de Educación Superior.
- Álvarez De Zayas. C. M. (1994). *La escuela de excelencia*. Educación Superior. La Habana: Academia.
- Álvarez De Zayas. C. M. (1999). *Diseño curricular en la Educación Superior*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Álvarez De Zayas. C. M. (1999). *Didáctica. La escuela en la vida* / C. M. Álvarez De Zayas.-- La Habana: Editorial Pueblo y Educación.-- p. 26.
- Álvarez de Zayas, R. M. (1997). *Hacia un currículo integral y contextualizado*. La Habana: Academia.
- Bautista-Cerro, M^aJ. Novo, M. y Melendro, M. (2009): "*Application of the Cmaps Toolsprogram to Environmental Education for Sustainable Development at Spain's National Distance Education University*. EDULEARN09, the International Conference on Education and New Learning Technologies. IATED, Barcelona, 6-8 de julio.
- Bautista y Murga-Menoyo, M^aA. (2011): *La evaluación por pares: una técnica para el desarrollo de competencias cívicas (autonomía y responsabilidad) en contextos*

- formativos no presenciales*. Estudio de caso. *CITE 2011*, Barcelona, 20-22 de octubre de 2011 (SITE/Universidad de Barcelona). Comunicación.
- Carson, R. *Primavera silenciosa*. (1999). En: Dobson, A. *Pensamiento Verde: Una antología*. Madrid: Ed. Trotta S. A. p.33-36.
- Castro R, F. (1992). Discurso pronunciado en Río de Janeiro en la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo.
- Castro R, F. 2005. Mensaje a la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, Brasil. En: Valdés Menocal, C. (comp). *Ecología y Sociedad. Selección de Lecturas*. La Habana: Editorial Félix Varela, 2005. p. 1-4
- CITMA, AMA, CIDEA en colaboración con la UNESCO, *Estrategia Nacional de Educación Ambiental*. Junio 1997
- Cuba, Ley 81: Del medio Ambiente. Gaceta Oficial de la República (La Habana), Año XCV, No.7, p.47-68, 1997. Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable <http://www.al21allende.info/antecedentes/> - 2/23/2005.
- Cuba. CITMA. 2007. *Estrategia Ambiental Nacional 2007-2010*. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. La Habana: Editorial Academia, 2007. 93 p.
- Davidov, V. V. (1987). *Formación de la actividad docente en los escolares / V. V. Danilov*.-- La Habana: Editorial Pueblo y Educación.--p. 41, Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo <http://wamani.apc.org/docs/dec-rio92.htm>– 2/20/2005
- Delgado, C. (1999). *La educación ambiental desde la perspectiva política*. En: Delgado, C. (Ed.). *Cuba Verde. En busca de un modelo para la sustentabilidad en el siglo*.
- Echeverría, B. (2002). Gestión de la competencia de acción profesional. *Revista de Investigación Educativa*, 20(1), 7-43.
- Eloy Arteaga Valdés, F. G. (2007). *Las tareas integradoras: un recurso didáctico para la materialización del enfoque interdisciplinario del proceso de enseñanza aprendizaje de la Ciencias Exactas*. Pedagogía 2007.
- García, E. *El concepto desarrollo sustentable: luces y sombras entre Río y Río +*

10. [en línea]. [Consultado: 02/16/2005]. Disponible en: http://www.caib.es/medi_ambient/DG_residusier/forum/ernest.pdf
- García, M. R. y J. Zilberstein [2006a] “*Consideraciones sobre la variable tiempo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, su relación con la categoría objetivo*”, Pedagogía 2007, Evento Provincial, Ciudad de la Habana.
- Guardado, R. (2002). *Indicadores de sustentabilidad para la industria extractiva minera*. En: Materiales del Evento de Indicadores de Sustentabilidad para la Industria Extractiva Mineral. Celebrado en Brasil, coordinado por CYTED – XIII, 24 – 28 jun. 2002.
- Guerrero, D. (2003). *Sistema de Indicadores mineros para la explotación sostenible de los recursos minerales*. Moa. Tesis presentada en Opción al Título Científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Facultad de Minería. Instituto Superior Minero Metalúrgico “Dr. Antonio Núñez Jiménez”.
- Guerrero, D., Blanco, R. (2002). *General criteria of the Sustainability for Mining Activity*. In: Villas Boas, R., Beinhoff, C. Indicators of Sustainability for the Mineral Extraction Industry. Río de Janeiro: CNPq/CYTED. p. 89-110.
- 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.
- Gutiérrez Paredes, Juan José (2007). *Diseño Curricular Basado En Competencias*. Viña del Mar, Chile: Ediciones Altazor. ISBN: 978-956-7472-58-1
- Hernández-Sampieri, R.; C. Collado Fernández. (2004). *Metodología de la Investigación*. La Habana: Editorial Félix Varela. 2 t.
- Legra, A; O, Silva. 2007. *La investigación científica: conceptos y reflexiones*. [Documento digital]. Moa: CENDA: 2384. p. 415
- Leopold, A. (1999). *Una ética de la tierra*. En: Dobson, A. Pensamiento Verde: Una antología. Madrid: Ed. Trotta S. A. p.261-264.
- Majmutov, M. (1983). *La enseñanza problémica*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Leontiev, A. (1979). *La actividad en la psicología*. La Habana: Editorial de Libros para la Educación.

- Febles Elejalde, M. M. (2008). Yusimit Betancourt Alayón. Asociación de Pedagogos de Cuba en la Universidad de La Habana. – ISBN 978-959-16-1001-0.
- Melendro Estefanía, M.; Murga-Menoyo, M^aA; Novo Villaverde, M. y Bautista-Cerro, M^a J. (2007): *Estrategias formativas innovadoras en Educación Ambiental y para el desarrollo sostenible, XII Congreso Iberoamericano de Educación Superior a Distancia organizado por la AIESAD-UAPA, Puerto Plata (República Dominicana) 13-15 de junio. Comunicación.*
- Montero, J. (1997). *El desarrollo sustentable y las políticas sustentables*. Taller Científico Internacional de las Ciencias Sociales 97. Cienfuegos del 4-6 de diciembre de 1997.
- Montero, J. (1997). *La protección jurídica del medio ambiente en Cuba*. Taller Científico Internacional de las Ciencias Sociales 97. Cienfuegos del 4-6 de diciembre de 1997.
- Montero, J. (2001). *Desarrollo sustentable de la minería e indicadores de sustentabilidad*. Taller Internacional de Protección del Medio Ambiente (PROTAMBI 2001). Moa del 19 al 24 de octubre del 2001.
- Montero, J. (2003). *Las políticas de desarrollo en las áreas mineras protegidas y la sustentabilidad*. Seminario Internacional sobre Minería y Áreas Protegidas en América Latina y el Caribe. Lima, Perú del 15 al 20 de octubre de 2003.
- Montero, J. (2004). *Política minera sustentable: perspectivas y realidades*. Mesa Redonda Nacional. Opciones Ambientales para la Industria minera. Moa del 16 al 18 de junio de 2004
- Montero, J. (2000). *El desarrollo sustentable: una visión desde el subdesarrollo*. En: Almaguer, C. et all. Compendio de trabajos de Problemas Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Moa: CIS.
- Montero, J. (2001). *El desarrollo sustentable en la minería*. Cienfuegos. Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Ciencia. Facultad de Economía e Industrial. Universidad de Cienfuegos “Dr. Carlos Rafael Rodríguez”.

- Murga-Menoyo, M^aA. (2009): *La Carta de la Tierra: un referente de la Década por la Educación para el Desarrollo Sostenible*, Revista de Educación, n^o extraordinario "Educar para el Desarrollo Sostenible", pp. 239 - 262.
http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009/re2009_11.pdf
- Rojas Arce, C. (1989). *El trabajo independiente de los alumnos: Su esencia y clasificación*. In V. S.
- Romano, M. (2005). Desarrollo sustentable ¿ecológico, económico y social?
http://www.portaldelmedioambiente.com/html/gestor_articulos/ver_articulo.asp?id=1002/27/2005.
- Pearce et al. (1999). *Tasar el medio ambiente*. En: Dobson, A. Pensamiento Verde: Una antología. Madrid: Ed. Trotta S. A. p.188-194
- Salas Perea, R S. (2003). *Educación en Salud, comportamiento y desempeño de los profesionales*. / R S Salas Perea. __ [sl: sn].__ 112p.
- Sampieri. R, (2010). *Metodología de la Investigación*, Quinta Edición.
- Silvestre M. (2000). *Enseñanza y aprendizaje desarrollador* / M. Silvestre, J. Zilberstein.-- México: Ediciones CEIDE.-- p. 23.
- Silvestre M. [1999] "Aprendizaje, educación y desarrollo", Editorial Pueblo y Educación, La Habana.
- Tejada Fernández J. (2000). *Estrategias Didácticas para adquirir conocimientos*. Rev. Española de Pedagogía (España), LVIII (11): 491, sept- dic.
- Valdés Valdés O. (2007). Conferencia: *La educación ambiental para el desarrollo sostenible y su integración a la educación popular*, Venezuela.
- Vecino Alegret, F. (2004). Conferencia Magistral: —La Universidad en la construcción de un mundo mejorll. 4to Congreso Internacional de Educación Superior/ F. Vecino Alegret.-- La Habana: Ed. Félix Varela.-- 54p.

BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL CONSULTADA

- Andrada, P; E. Martínez, E; J. A. Sánchez; y Torrent, M (2006): “*La sostenibilidad y la enseñanza de los accionamientos eléctricos*”. XVI Reunión de Grupos de Investigación de Ingeniería Eléctrica. Universidad de las Islas Baleares. Disponible: <http://www.mecatronic.com/Documentacion/Instalaciones%20electricas/accionamientos%20electricos.pdf>.
- Arce, Rosa y Carmen Palomino (2006): *El medio ambiente y la sostenibilidad en las escuelas de Ingeniería Civil*. Ingenieros civiles para la sostenibilidad. Disponible en: http://www.ciccp.es/biblio_digital/lcitema_III/congreso/pdf/040405.pdf. [Fecha de acceso: 28-11-2008].
- Aznar M, Pilar Y María A. (2009). “*La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la universidad*”, en Revista de Educación. España. No. Extraordinario. PP. 220 – 237, pág. 222 y 223. Disponible en: <http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009/>. [Fecha de acceso: 10-01-2009].
- Ayala–Carcedo, F. *Patrimonio natural y cultural y desarrollo sostenible: El Patrimonio geológico y minero*. En: Rábano, I. Patrimonio geológico y minero en el Marco del desarrollo sostenible. Madrid: Colección Temas Geológicos – Mineros, vol.31, 2000. P.17-39
- Blanco H., Sahara (2008): “*Reflexiones necesarias para una capacitación dirigida a docentes en la actual universidad cubana*”, en Pedagogía Universitaria Vol. XIII No. 4. PP. XX - XX. Pág. 124.
- Carpi B., Amparo; Alicia Breva A. y Francisco Palmero C. (2005): “*La teoría de la acción planeada y la reducción del estrés percibido para prevenir la enfermedad cardiovascular*”, en Revista Anales de Psicología, Vol. 21, No. 1 (junio).
- Concepción G, María R; Félix Rodríguez E. y José P. Suárez R. (2012): “*Educación para la sostenibilidad en docencia de ingeniería*”. Universidad 2012. 8vo. Congreso Internacional de Educación Superior. VIII Taller Internacional Universidad, Medio Ambiente, Energía y Desarrollo Sostenible. Palacio de las

Convenciones. La Habana: Disponible en; <http://bives.mes.edu.cu/>. [Fecha de acceso: 23-04-2012].

CUBA -IS (2010): *Indicadores de seguimiento*. Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el desarrollo sostenible”. Disponible en:

<http://intranet.mes.edu.cu/documentos/ILAC-%20Cuba.pdf>. [Fecha de acceso: 23-04-2012]. Consultado mayo 14, 2008.

Colectivo de Autores. *Habilidades para el aprendizaje en la Educación Superior*. La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.

Estévez Cullell, Migdalia. (1987). *El informe de los resultados de una investigación*.

En: Introducción a la investigación científica aplicada a la educación física y el deporte La Habana, Editorial Pueblo y Educación. Págs. 236 – 251.

Fernández Rodríguez, Luis René. (2010). *Sistema de Tareas docentes que facilite la enseñanza de la Estadística Matemática en la carrera Contabilidad y Finanzas en las Sedes Universitarias*.

González Alonso, José Ángel. (2010). *Sistema de Tareas Docentes: Su contribución en la atención a la Diversidad para la enseñanza de Morfo fisiología I*. La Habana: Instituto Cubano del Libro.

Legrá A., Silva O. (2010). *La Investigación Científica: Conceptos y Reflexiones*. Editorial Félix Varela. Habana.

Leff, E. (1992). *La Dimensión cultural del manejo integrado, sustentable y sostenido de los recursos naturales*. En: Leff, E.; J. Carabias (coord.). *Cultura y manejo sustentable de los recursos naturales*. México: Porrúa, 1992. p. 1–11.

PÉREZ, A.; [et.al.]. (1998). Conferencia *Ética y Cultura del Desarrollo: Construyendo una economía sustentable*. Revista Bimestre Cubana (La Habana), 84 (9), 1998:32-53. Valores, cultura y educación para el desarrollo sustentable. Informe. Consejo de Desarrollo Sustentable (CDS), junio 2000. [En línea]. [Consultado: 15/10/2000]. Disponible en: <http://www.Conama.cl/CDS/segunda-reunionanual/valores.htm>

Miglianelli, Antonio. (2005). *La falacia del desarrollo sustentable*.

<http://www.barrameda.com.ar/colabora/desarl01.htm> – 2/23/2005

- Montero Peña, Juan Manuel: "La *“maestría en desarrollo sustentable en la actividad minera metalúrgica”*: una visión desde los estudios sociales de la ciencia y la tecnología" en Revista Caribeña de Ciencias Sociales, enero 2014, en <http://caribeña.eumed.net/maestria-desarrollo-sustentable/>
- González Borges, Taimy. (2010). *Sistema de tareas docentes para el fortalecimiento de las habilidades específicas de la Auditoría, en estudiantes de la Tarea Álvaro Reynoso*.
- Unesco. (2005b). *Razones para una Ética sustentable*. En su: Ecología y Sociedad. Selección de Lecturas. La Habana: Editorial Félix Varela, 2005. P.124-130.
- Valdés, R.; O. Chassagnes; B. Muster. (1997). *En busca de un nuevo modelo: El desarrollo sustentable*. En: Colectivo de Autores. Tecnología y Sociedad. La Habana: Editorial ISP "José A. Echeverría". p. 31 – 43

ANEXOS

Anexo # 1: Encuesta a **profesores** que impartieron asignaturas de la carrera del Ingeniero Geólogo..

Estimados colegas, se está realizando una investigación relacionada con la implementación de las dimensiones del desarrollo sustentable en la carrera. A continuación, relacionamos una serie de aspectos para que sean respondidos según su criterio. Con sus respuestas estará contribuyendo con la citada investigación y le estaré agradecido.

1- ¿En las asignaturas que usted imparte en la carrera se orienta el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?

Si _____ No _____ Muy Poco _____ A veces _____

2.- ¿ En los documentos de la carrera (Programa y Guía) se ofrecen orientaciones para desarrollar el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?

Sí _____ No _____

3.- ¿Considera usted que los estudiantes de la carrera necesitan del aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable para su futura profesión?

Necesaria _____ No necesaria _____ Poco necesario _____

4.- ¿Considera usted que los contenidos de las asignaturas favorezcan el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?

Casi siempre _____ Pocas veces _____ Nunca _____

5.- Como profesor usted considera que ha motivado al estudiante para el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?

Siempre _____ A veces _____ Nunca _____

6- ¿En los documentos de la carrera aparecen tareas docentes que favorecen el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?

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

7- ¿Incluye usted tareas relacionadas con las dimensiones del desarrollo sustentable en la guía de las prácticas laborales del año?

Casi siempre _____ Pocas veces _____ Nunca _____

8- Qué elementos le gustaría incluir sobre las dimensiones del desarrollo sustentable en la preparación de su asignatura.

Anexo # 2: Encuesta a estudiantes de la carrera.

Estimado estudiante, se está realizando una investigación relacionada con la implementación de las dimensiones del desarrollo sustentable en la facultad de Geología y Minas del ISMMM. A continuación, relacionamos una serie de aspectos para que sean respondidos según su criterio. De antemano le agradecemos su respuesta.

1. Conoce usted cuáles son las dimensiones del desarrollo sustentable.

Todas_____ Ninguna_____ Algunas_____

2. ¿En las asignaturas de su carrera se trabajó con contenidos sobre las dimensiones del desarrollo sustentable?

En todas las asignaturas_____ En casi todas _____ En muy pocas_____ En ninguna_____

3. ¿Consideras necesario el conocimiento de las dimensiones del desarrollo sustentable para su profesión?

Necesario _____ No necesario _____ Poco necesario _____

4. ¿Considera suficientes los conocimientos adquiridos sobre las dimensiones del desarrollo sustentable?

Suficiente _____ Poco suficiente _____ Insuficiente _____

5. ¿Consideras que las asignaturas de la carrera favorecen el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?

Todas las asignaturas _____ En casi todas _____ En muy pocas_____ En ninguna_____

6. ¿Se evalúa en los proyectos integradores (prácticas laborales) aspectos relacionados con las dimensiones del desarrollo sustentable?

Si_____ No_____ A veces_____

7. Podría identificar entre estas, las dimensiones del desarrollo sustentable.

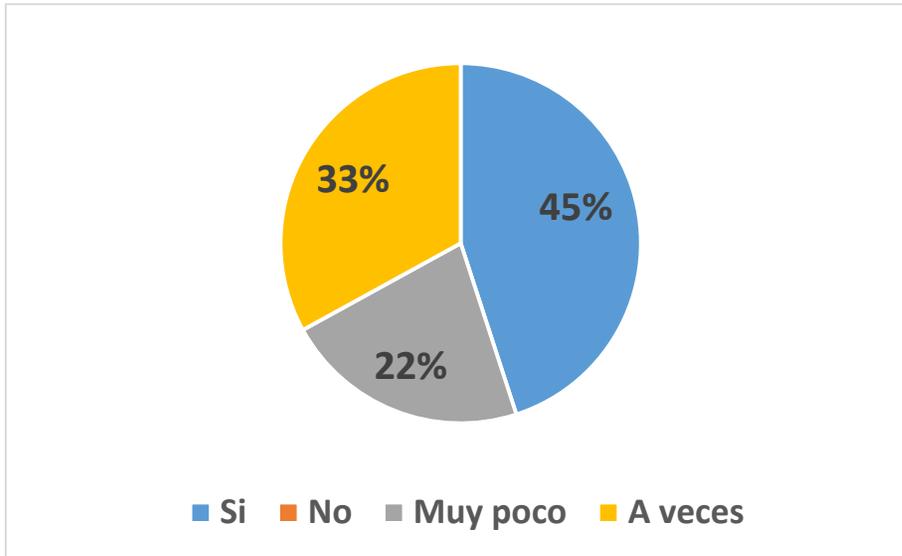
__ Lo natural __ social__ Recreativo__ ambiental__político__ ecológico__ clima

8. Qué aspectos de las dimensiones del desarrollo sustentable consideras necesarios aprender para su profesión.

Gráficos sobre las encuestas a profesores:

1. ¿Orienta usted el aprendizaje de las dimensiones del DS en sus clases?

Anexo # 3.



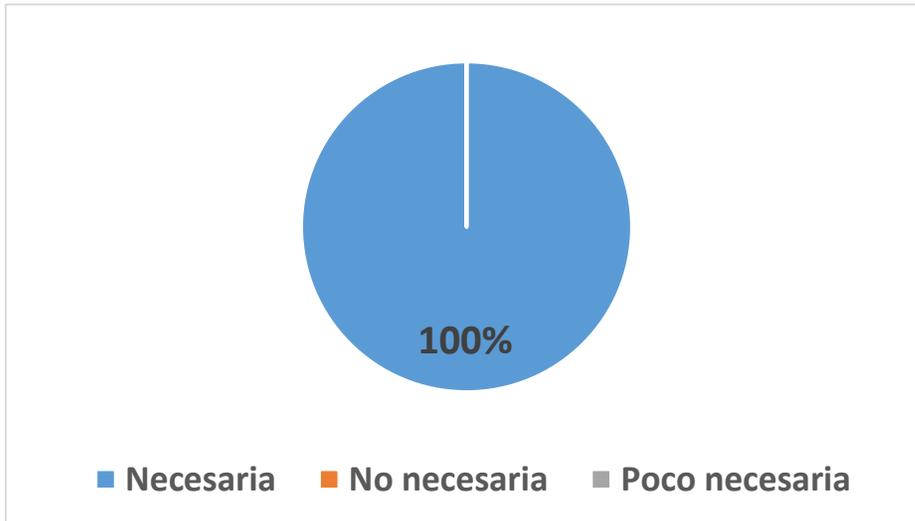
Anexo # 4

2 ¿En los documentos de la carrera (Programa analítico) se programan acciones para el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable en sus asignaturas?



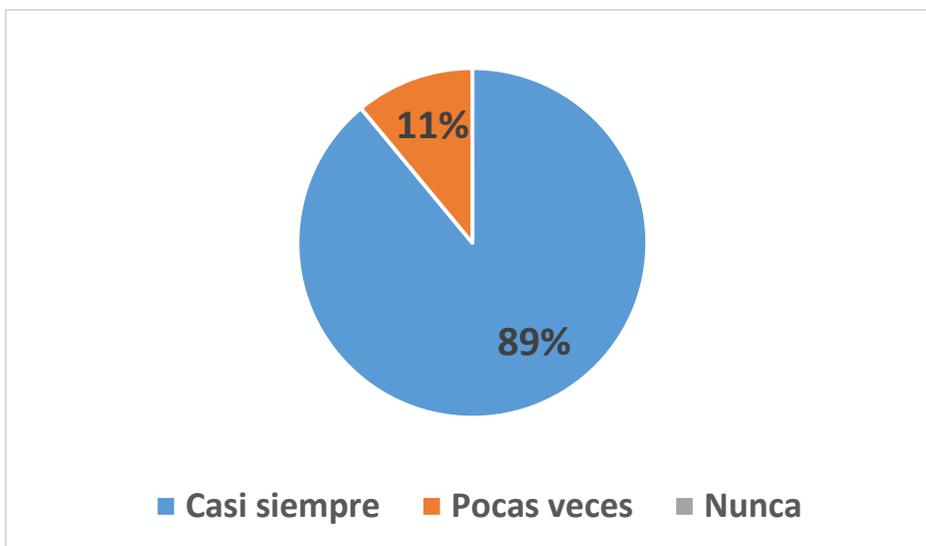
Anexo # 5

3 ¿Considera usted que los estudiantes de la carrera necesitan del aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable para su futura profesión?



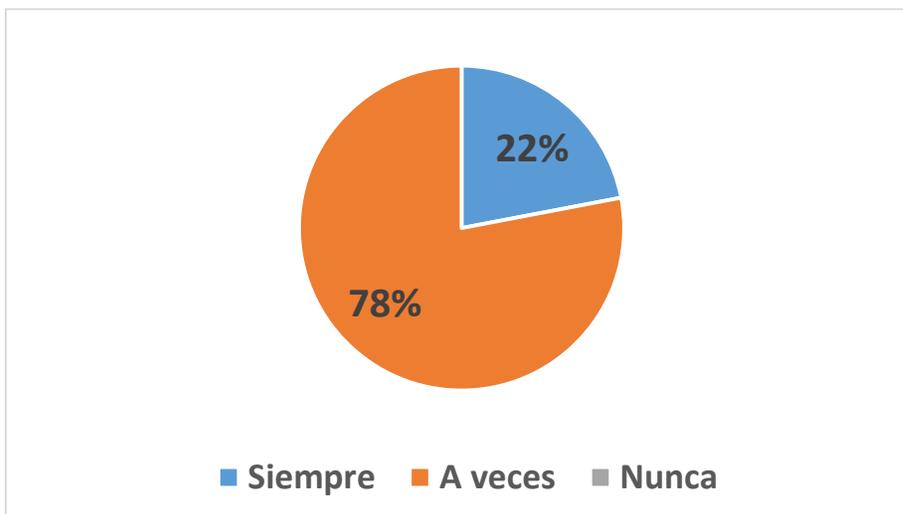
Anexo # 6

4 ¿Considera usted que los contenidos de las asignaturas favorezcan el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?



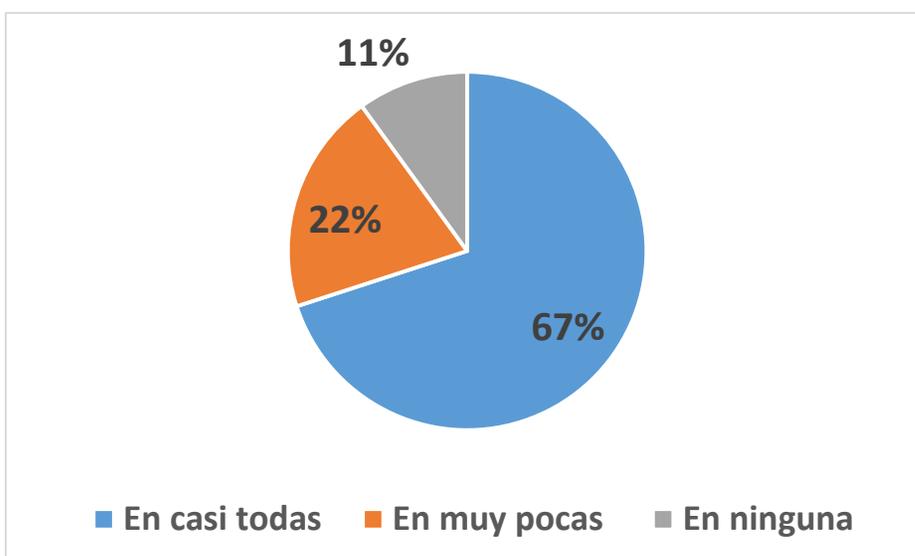
Anexo # 7

5. ¿Como profesor usted considera que ha motivado a los estudiantes al aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?



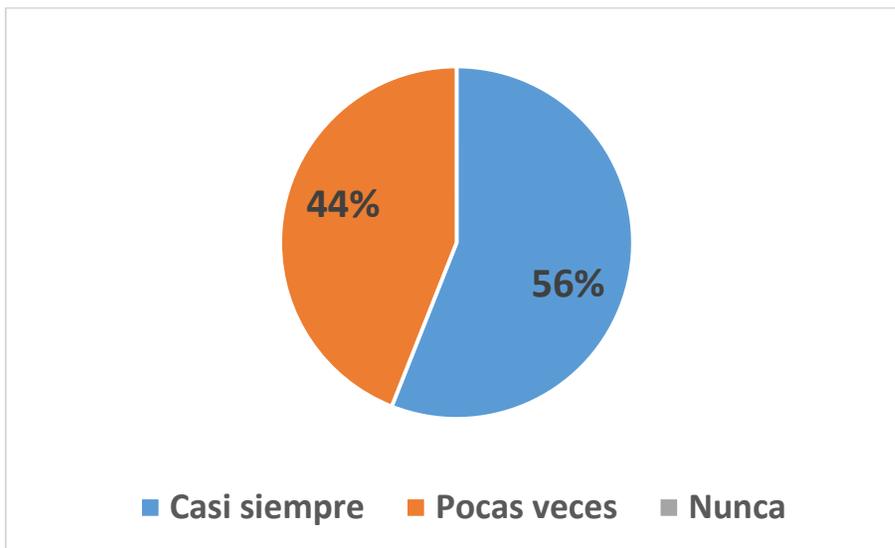
Anexo # 8

6. ¿En los documentos de la carrera aparecen contenidos que favorecen el aprendizaje de las dimensiones del DS?



Anexo # 9

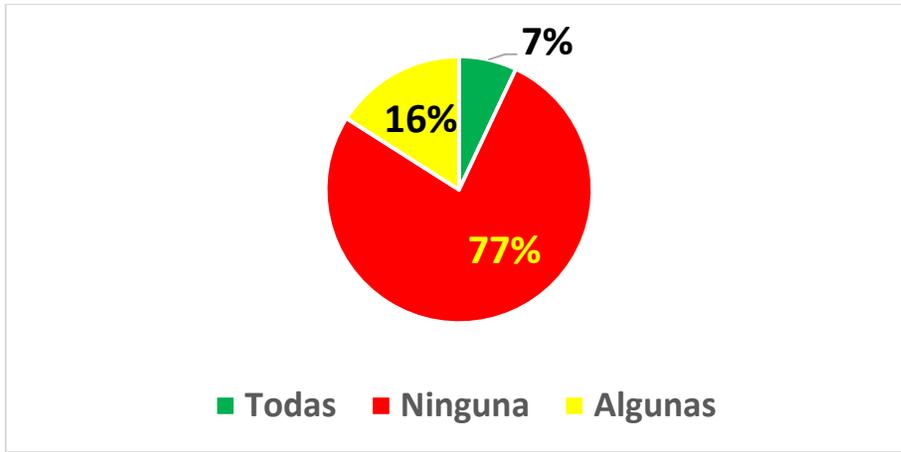
7 ¿Incluye usted tareas relacionadas con las dimensiones del desarrollo sustentable en la guía de las prácticas laborales del año?



Gráficos que muestran los resultados de encuestas a alumnos

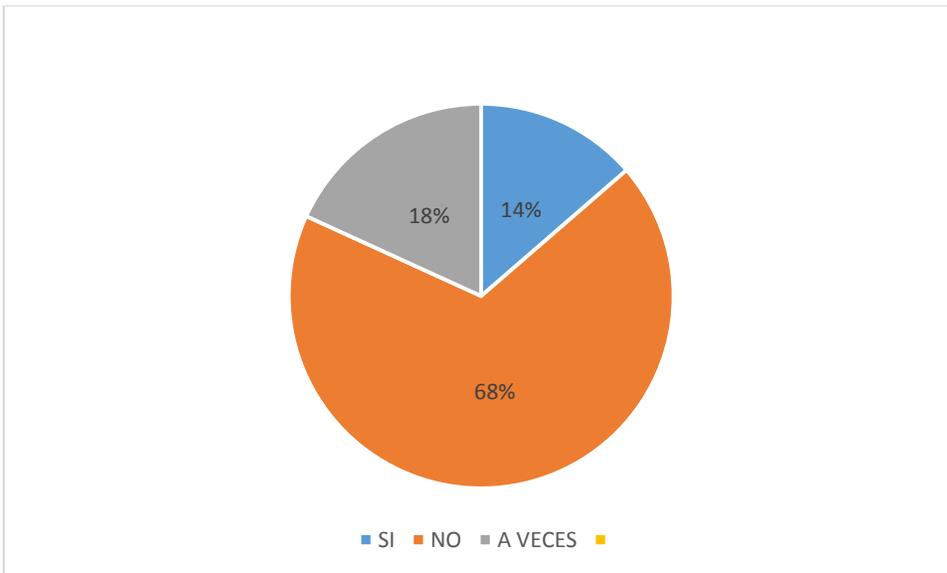
Anexo #10

1 ¿Conoce usted las dimensiones del desarrollo sustentable?



Anexo # 11

2 ¿En las asignaturas de la carrera recibió contenidos relacionados con las dimensiones de la sustentabilidad?



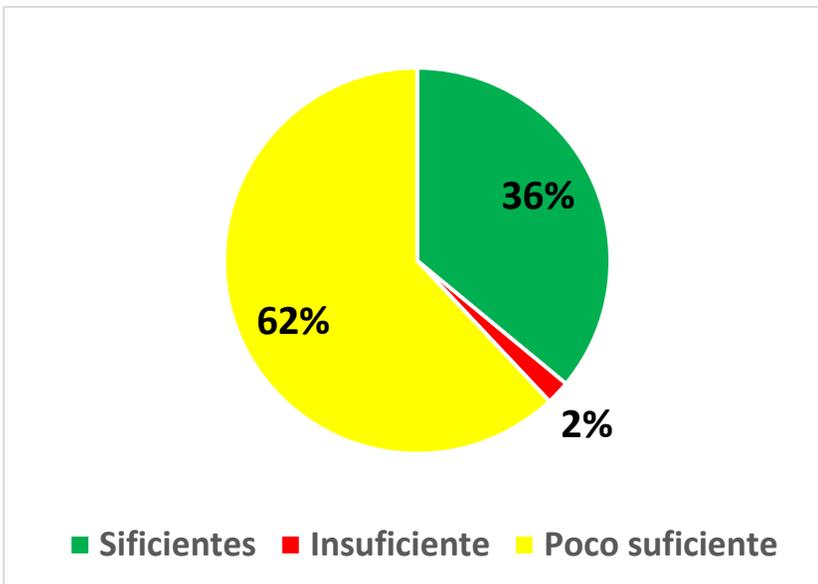
Anexo # 12

3 ¿Consideras necesario en conocimiento de las dimensiones de sustentabilidad para tu carrera?



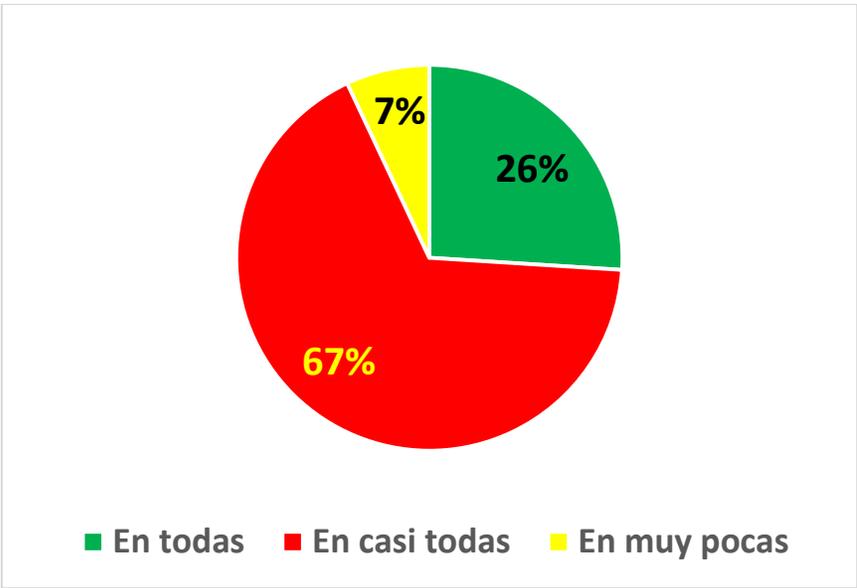
Anexo #13

4 ¿Considera suficientes los conocimientos adquiridos sobre las dimensiones de sustentabilidad para tu carrera?



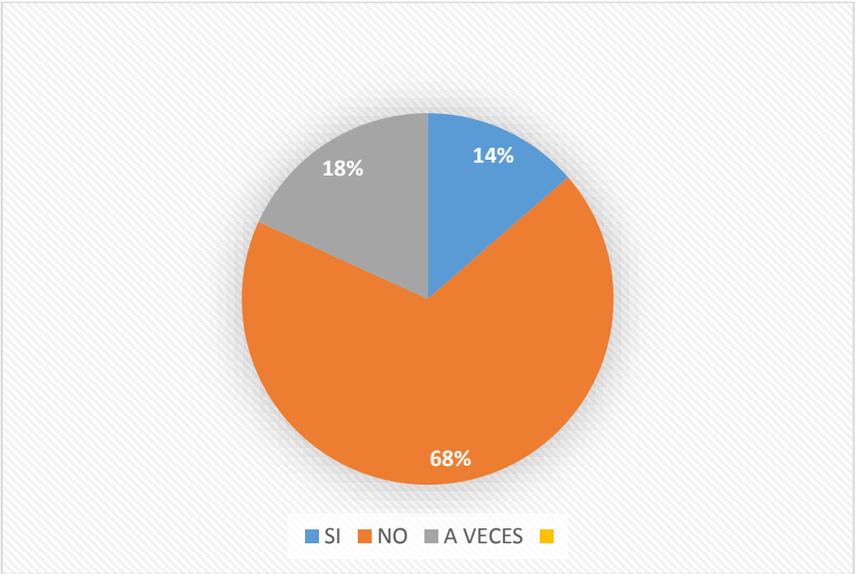
Anexo # 14

5 ¿Consideras que las asignaturas de la carrera favorecen el aprendizaje de las dimensiones de desarrollo sustentable?



Anexo # 15

6. ¿Se evalúan en los proyectos integrados aspectos relacionados con las dimensiones del desarrollo sustentable?



Anexo # 16. Tabla de resultados de encuestas a profesores.

Preguntas	Si	no	muy poco	a veces
1 ¿En las asignaturas que usted imparte en la carrera se orienta el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?	4		5	3
	Si	no		
2 ¿En los documentos de la carrera (Programa y Guía) se ofrecen orientaciones para desarrollar el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?	4	8		
	necesaria	no necesaria	poco necesario	
3 ¿Considera usted que los estudiantes de la carrera necesitan del aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable para su futura profesión?	12			
	casi siempre	pocas veces	Nunca	
4 ¿Considera usted que los contenidos de las asignaturas favorezcan el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?	10	2		
	siempre	a veces	Nunca	
5 ¿Como profesor usted considera que ha motivado al estudiante para el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?	3	9		
	en casi todas	en muy pocas	en ninguna	
6 ¿En los documentos de la carrera aparecen tareas docentes que favorecen el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo	3	5	4	

sustentable?				
	casi siempre	pocas veces	Nunca	
7 ¿Incluye usted tareas relacionadas con las dimensiones del desarrollo sustentable en la guía de las prácticas laborales del año?	5	4	3	

Anexo # 17. Tabla de resultados de encuestas a estudiantes.

Preguntas	Todas	Ninguna	Algunas	
¿Conoce usted las dimensiones del desarrollo sustentable?	3	33	7	
	En todas las asignaturas	En casi todas	En muy pocas	En ninguna
¿En las asignaturas de la carrera de Ingeniería en Geología recibió contenidos sobre las dimensiones de la sustentabilidad?	3	9	15	16
	Necesario	No necesario	Poco necesario	
¿Consideras necesario el conocimiento de las dimensiones del desarrollo sustentable para su profesión?	43	0	0	
	Suficiente	Poco suficiente	Insuficiente	
¿Considera suficientes los conocimientos adquiridos sobre las dimensiones del desarrollo sustentable?	15	26	1	

	Todas las asignaturas	En casi todas	En muy pocas	En ninguna
¿Consideras que las asignaturas de la carrera favorecen el aprendizaje de las dimensiones del desarrollo sustentable?	15	27	1	
	SI	No	A veces	
¿Se evalúan en los proyectos integradores (prácticas laborales) aspectos relacionados con las dimensiones del desarrollo sustentable?	11	29	3	
Podría identificar entre estas, las dimensiones del desarrollo sustentable.	Económica/Política/ Cultural/Tecnológica/ Social/Ecológica/			

Vinculación de los temas con los contenidos de cada asignatura

Anexo # 18: Contenidos con los que se vinculan las dimensiones en cada asignatura del tema 1.

Tema 1: Introducción a la sustentabilidad

Asignaturas vinculadas: Filosofía y sociedad/Teoría sociopolítica/Problemas sociales de la ciencia y la tecnología/Economía política del capitalismo/Economía política de la construcción del socialismo/Geología Ambiental.

Filosofía y sociedad: Problemas globales del mundo actual/El marxismo y los debates filosóficos actuales/La dialéctica materialista como teoría del conocimiento del marxismo: principios, leyes y categorías.

Teoría sociopolítica: sistema político/Estado, sociedad civil y otras categorías de la Teoría Sociopolítica/Democracia y participación política/El proyecto cubano y su sistema político.

Problemas sociales de la ciencia y la tecnología: El enfoque marxista de las determinaciones e impactos sociales de la ciencia y la tecnología/Medio ambiente y desarrollo/La responsabilidad social y ética en la ciencia y la tecnología/Los problemas sociales del perfil profesional de la carrera.

Economía política del capitalismo: Proceso de globalización y neoliberalismo/La dialéctica desarrollo-subdesarrollo. El desarrollo humano/Características del desarrollo del capitalismo en Cuba.

Economía política de la construcción del socialismo: El debate sobre la construcción del socialismo/Desarrollo Humano.

Geología Ambiental: El papel del geólogo y las disciplinas geológicas en la conservación del Medio Ambiente/Marco legal, Los riesgos geológicos/Conceptos básicos: peligros, riesgos naturales e inducidos, catástrofes/Problemática/Impacto económico y social/Evaluación y medidas/Clasificación de los riesgos naturales, Ejemplos de impactos y restauración del medio Gestión y conservación de recursos hídricos/Efectos del reciclaje y ahorro de agua/Agentes y fuentes de contaminación.

Anexo # 19: Contenidos con los que se vinculan las dimensiones en cada asignatura del tema 2.

Tema 2: Las dimensiones del desarrollo sustentable.

Asignaturas vinculadas:

Geoquímica general: Abundancia y distribución de los elementos químicos. Migración de los elementos químicos. Los procesos geoquímicos en la corteza terrestre. Nociones de Geoquímica ambiental.

Geoquímica Aplicada: Los métodos geoquímicos en la prospección geológica. Geoquímica aplicada al ambiente.

Topografía: Planificación geodésica de Cuba.

Geología General I: Fuente de energía de los procesos/Suelos. Erosión/Agentes erosivos/Factores que influyen en los procesos erosivos/Acción geológica de los glaciares.

Geología Histórica: Los eventos geológicos/La reconstrucción de los ambientes antiguos, Causas de los cambios climáticos/La evolución del clima a lo largo de la historia de la Tierra/Las glaciaciones más importantes y su significado.

Geología de Cuba: Reseña histórica sobre la geología de Cuba/Cuba en el entorno geológico caribeño/Principales etapas del desarrollo de Cuba/Tectónica de Cuba en su entorno actual.

Geología Aplicada: Métodos mecánicos de perforación de pozos/Muestreo, documentación y cálculo de los recursos geológicos/Condiciones geólogo industrial para la materia prima mineral/Calidad de las aguas subterráneas/Evaluación de los peligros, riesgos geológicos e impactos ambientales.

Hidrogeología General: Composición química y mineralógica de las menas/Importancia económica de los yacimientos minerales y materias primas minerales cubanas.

Geología Ambiental: Conceptos y principios fundamentales/El papel del geólogo y las disciplinas geológicas en la conservación del Medio Ambiente/Marco legal/Los riesgos geológicos/Problemática/Impacto económico y social/Evaluación y medidas/Clasificación de los riesgos naturales.

Anexo # 20: Contenidos con los que se vinculan las dimensiones en cada asignatura del tema 3

Tema 3: La institucionalidad ambiental nacional e internacional.

Asignaturas vinculadas:

Teoría sociopolítica: Concepción marxista-leninista de la política/El poder y sus dimensiones/Democracia y participación política/Relaciones políticas internacionales: teorías y tendencias actuales/Corrientes políticas contemporáneas: análisis crítico/El proyecto cubano y su sistema político.

Filosofía y sociedad: Ruptura y continuidad del marxismo con el pensamiento filosófico precedente y actual/La concepción materialista de la historia como fundamento teórico metodológico del marxismo/La formación económico-social/ Problemas globales del mundo actual/Cultura e identidad.

Problemas sociales de la ciencia y la tecnología: El enfoque marxista de las determinaciones e impactos sociales de la ciencia y la tecnología/Medio ambiente y desarrollo/Función social del conocimiento/Cultura científica y tecnológica, percepción pública y participación ciudadana/La responsabilidad social y ética en la ciencia y la tecnología/Los problemas sociales del perfil profesional de la carrera.

Anexo # 21: Contenidos con los que se vinculan las dimensiones en cada asignatura del tema 4.

Tema 4: Impacto directos e indirectos en el medio ambiente de la actividad geólogo-minera.

Asignaturas vinculadas: Geoquímica general/Geoquímica Aplicada/Topografía, Geología General y Geología de Cuba.

Geoquímica general: Abundancia y distribución de los elementos químicos/Formas de existencia de los elementos químicos en la naturaleza/Los procesos geoquímicos en la corteza terrestre/Nociones de Geoquímica Ambiental.

Geoquímica Aplicada: Los métodos geoquímicos en la prospección geológica/Geoquímica de sedimentos de arrollo/Geoquímica de suelos/Geoquímica aplicada al ambiente.

Topografía: Relación de la Topografía con otras ciencias/Planificación geodésica de Cuba.

Geología General: Fuente de energía de los procesos/Suelos. Erosión/Agentes erosivos/Factores que influyen en los procesos erosivos/Acción geológica de los glaciares.

Geología de Cuba: Reseña histórica sobre la geología de Cuba/Cuba en el entorno geológico caribeño/Principales etapas del desarrollo de Cuba/Tectónica de Cuba en su entorno actual.

Anexo # 22: Contenidos con los que se vinculan las dimensiones en cada asignatura del tema 5.

Tema 5: Geología y desarrollo sustentable.

Asignaturas vinculadas: Geoquímica general/Geoquímica Aplicada/Topografía-Geología General/Geología Histórica/Geología de Cuba/Geología Aplicada/Hidrogeología General/Ingeniería en Geología/Geología Ambiental.

Geoquímica general: Abundancia y distribución de los elementos químicos/Formas de existencia de los elementos químicos en la naturaleza/Los procesos geoquímicos en la corteza terrestre/Nociones de Geoquímica ambiental.

Geoquímica Aplicada: Los métodos geoquímicos en la prospección geológica/Geoquímica de sedimentos de arrollo/Geoquímica de suelos/Geoquímica aplicada al ambiente.

Geología General: Fuente de energía de los procesos/Suelos/Erosión/Agentes erosivos/Factores que influyen en los procesos erosivos/Acción geológica de los glaciares.

Geología Histórica: Los eventos geológicos/La reconstrucción de los ambientes antiguos/Causas de los cambios climáticos/La evolución del clima a lo largo de la historia de la Tierra/Las glaciaciones más importantes y su significado.

Geología de Cuba: Reseña histórica sobre la geología de Cuba/Cuba en el entorno geológico caribeño/Principales etapas del desarrollo de Cuba/Tectónica de Cuba en su entorno actual.

Geología Aplicada: Métodos mecánicos de perforación de pozos/Muestreo, documentación y cálculo de los recursos geológicos/Condiciones geólogo industrial

para la materia prima mineral/Calidad de las aguas subterráneas/Evaluación de los peligros, riesgos geológicos e impactos ambientales.

Hidrogeología General: Composición química y mineralógica de las menas/Importancia económica de los yacimientos minerales y materias primas minerales cubanas.

Geología Ambiental: El papel del geólogo y las disciplinas geológicas en la conservación del Medio Ambiente/Marco legal/Los riesgos geológicos/Conceptos básicos: peligros, riesgos naturales e inducidos, catástrofes/Problemática/Impacto económico y social/Evaluación y medidas/Clasificación de los riesgos naturales, Ejemplos de impactos y restauración del medio Gestión y conservación de recursos hídricos/Efectos del reciclaje y ahorro de agua/Agentes y fuentes de contaminación.

Educación Física: Higiene del ejercicio físico y las reglas de protección y conservación del medio ambiente/Ejecutar acciones técnico tácticas en situaciones concretas a un nivel básico/Aplicación de las reglas elementales/La auto preparación: frecuencia cardíaca en reposo y en la actividad, pulsometría/Desarrollar capacidades y habilidades que contribuyan a fortalecer la estructura ósea y muscular de los Geólogos para desarrollar su profesión.

Anexo # 23: Contenidos con los que se vinculan las dimensiones en cada asignatura del tema 6.

Tema 6: La utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el desarrollo sustentable.

Asignaturas vinculadas: Matemática-Computación/Computación I y II/Prácticas Laborales y Estadística.

Matemática Computación: Un sistema operativo de 32 bits/Paquetes de aplicaciones, procesadores de textos, tabuladores y otros utilitarios del sistema/Nuevas tecnologías de la información/Redes de alcance global.

Computación I y II: Conceptos básicos de la computación/Sistema operativo a nivel de usuario/Redes, correos electrónicos y navegación en Internet e Intranet/Editores de textos/Presentaciones en Power Point/Hojas de cálculo (Excel)/Bases de datos

(Microsoft Acces) y editores gráficos aplicados a la geología (Surfer). Surfer, Diger y Autocad Map.

Estadística: introducción a la Estadística/Estadística multivariada.

A continuación anexamos las tareas de los temas 1, 4, 5 y 6.

Anexo # 24: Tema 1: Introducción a la sustentabilidad.

Objetivo: Analizar los hitos del movimiento ambientalista hasta llegar al concepto de DS y la importancia en la elaboración de estrategias ambientales.

Asignaturas vinculadas con el tema:

Asignaturas vinculadas: Filosofía y sociedad, Teoría sociopolítica, Problemas sociales de la ciencia y la tecnología, Economía política del capitalismo, Economía política de la construcción del socialismo, Geología Ambiental.

Tarea 1: La evolución histórica de la relación hombre-naturaleza-sociedad

Tarea 2: Las corrientes del pensamiento ambiental.

Tarea 3: Principios generales de la sustentabilidad.

Tarea 4: Objetivos, requisitos y concepto del desarrollo sustentable.

Desarrollo por etapas:

Tarea # 1 La evolución histórica de la relación hombre-naturaleza-sociedad

A. Orientación:

profesor

- ✧ Informar el objetivo o finalidad de la tarea. Fundamentar sobre la evolución histórica de la relación hombre-naturaleza-sociedad.
- ✧ Orientar la bibliografía a utilizar. Se orienta buscar en el paquete bibliográfico entregado y otros.
- ✧ Explicar la metodología de trabajo a desarrollar.

Estudiante

- ✧ Búsqueda de la información relacionada con la evolución histórica de la relación hombre-naturaleza-sociedad y de las corrientes del pensamiento ambiental.
- ✧ Fundamentar sobre la relación hombre-naturaleza-sociedad.

B. Ejecución:

Profesor

- ✧ Acompañar al estudiante en cada uno de los momentos de ejecución de la tarea.
- ✧ Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea.
- ✧ Comprobar mediante la observación la calidad del proceso de solución de la tarea.

Estudiante

- ✧ Realizar visita a la biblioteca para la búsqueda de la información necesaria sobre la relación hombre-naturaleza-sociedad.
- ✧ Interpretar los distintos elementos recibidos en el tema.
- ✧ Análisis de la información y determinar el papel de la naturaleza en el vínculo entre hombre-sociedad.

C. Control:

Estudiantes

- ✧ Organizar los apuntes de la práctica.
- ✧ Resumir, integrar y analizar toda la información obtenida a través de la ejecución de la tarea.
- ✧ Comparar sus notas con las de otros estudiantes.
- ✧ Elaborar el texto final en forma de resumen.
- ✧ Preparar con su equipo la exposición del resumen.

Profesor

- ✧ Observar el cumplimiento de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado.

D. Evaluación:

Estudiantes

- ✧ Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica laboral.
- ✧ Organizar junto al equipo la exposición oral.
- ✧ Participar en la discusión colectiva de los resultados.

Profesor

- ✧ Analizar la calidad del registro escrito de la información obtenida.
- ✧ Realizar la corrección de los posibles errores de redacción.
- ✧ Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida.
- ✧ Conducir la discusión de los resultados.

Tema 4: Impactos directos e indirectos en el medio ambiente de la actividad geólogo-minera.

Objetivo: Conocer los impactos positivos y negativos que provoca la actividad geólogo-minera en el medio y en la comunidad.

Asignaturas vinculadas: Geoquímica general, Geoquímica Aplicada, Topografía, Geología General y Geología de Cuba.

Tarea 1: Impacto ecológico.

Tarea 2: Impacto social.

Tarea 3: Impacto económico.

Tarea 4: Impacto tecnológico.

Desarrollo por etapas:

Tarea 1: **Impacto ecológico.**

A. Orientación:

Profesor

- ✧ Informar el objetivo o finalidad de la tarea: Conocer los impactos positivos y negativos que provoca la actividad geólogo-minera en el medio y en la comunidad.
- ✧ Orientar la bibliografía a utilizar.
- ✧ Explicar la metodología de trabajo a desarrollar.

Estudiante

- ✧ Búsqueda de la información relacionada con los impactos que provocan a los ecosistemas la actividad geólogo-minera.
- ✧ Fundamentar el impacto de la actividad geológica en el ecodesarrollo local de la comunidad minera.

B. Ejecución:

Estudiante

- ✧ Caracterizar los distintos impactos ecológicos provocados por la geología en el territorio.
- ✧ Determinar la importancia que tiene la geología para el desarrollo local de las comunidades mineras.

Profesor

- ✧ Coordinar las visitas a ecosistemas.
- ✧ Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea.

C. Control:

Estudiantes

- ✧ Presentar y entregar una reseña escrita sobre la caracterización de los impactos de las exploraciones geológicas a los ecosistemas.
- ✧ Presentar y exponer el significado de impacto ecológico.
- ✧ Organizar la exposición oral.
- ✧ Participar en el debate del tema.

Profesor

- ✧ Observar el cumplimiento de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado.

D. Evaluación:

Estudiantes

- ✧ Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica.
- ✧ Organizar junto al equipo la exposición oral.
- ✧ Participar en la discusión colectiva de los resultados.

Profesor

- ✧ Analizar la calidad del registro escrito de la información obtenida.
- ✧ Realizar la corrección de los posibles errores de redacción.
- ✧ Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida.
- ✧ Conducir la discusión de los resultados.

Tarea 2: Impacto social.

A. Orientación:

Profesor

- ✧ Informar el objetivo o finalidad de la tarea: Conocer los impactos positivos y negativos que provoca la actividad geólogo-minera en el la sociedad o comunidad cercana.
- ✧ Orientar la bibliografía a utilizar.
- ✧ Explicar la metodología de trabajo a desarrollar.

Estudiante

- ✧ Búsqueda de la información relacionada con los impactos que provocan al medio social la actividad geólogo-minera.
- ✧ Fundamentar el impacto de la actividad geológica en el desarrollo social local de la comunidad minera.

B. Ejecución:

Estudiante

- ✧ Caracterizar los distintos impactos sociales provocados por la geología en el territorio.
- ✧ Determinar la importancia que tiene la geología para el desarrollo local de las comunidades mineras.

Profesor

- ✧ Coordinar las visitas a localidades aledañas y otras.
- ✧ Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea.

C. Control:

Estudiantes

- ✧ Presentar y entregar una reseña escrita sobre la caracterización de los impactos de las exploraciones geológicas a los ecosistemas.
- ✧ Presentar y exponer el significado de impacto social.
- ✧ Organizar la exposición oral.
- ✧ Participar en el debate del tema.

Profesor

- ✧ Observar el cumplimiento de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado.

D. Evaluación:

Estudiantes

- ✧ Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica.
- ✧ Organizar junto al equipo la exposición oral.
- ✧ Participar en la discusión colectiva de los resultados.

Profesor

- ✧ Analizar la calidad del registro escrito de la información obtenida.
- ✧ Realizar la corrección de los posibles errores de redacción.
- ✧ Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida.
- ✧ Conducir la discusión de los resultados.

Tarea 3: Impacto económico.

A. Orientación:

Profesor

- ✧ Informar el objetivo o finalidad de la tarea: Conocer los impactos positivos y negativos que provoca la actividad geólogo-minera en la economía local y nacional.
- ✧ Orientar la bibliografía a utilizar.
- ✧ Explicar la metodología de trabajo a desarrollar.

Estudiante

- ✧ Búsqueda de la información relacionada con los impactos que provocan a la economía la actividad geólogo-minera.
- ✧ Fundamentar el impacto de la actividad geológica en el desarrollo económico local.

B. Ejecución:

Estudiante

- ✧ Caracterizar los distintos impactos económicos provocados por la exploración geológica en el territorio.
- ✧ Determinar la importancia que tiene la exploración de yacimientos para el desarrollo económico de las comunidades mineras.

Profesor

- ✧ Coordinar las visitas a industrias níquelíferas.
- ✧ Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea.

C. Control:

Estudiantes

- ✧ Presentar y entregar una reseña escrita sobre la caracterización de los impactos de las exploraciones geológicas a la economía.
- ✧ Presentar y exponer el significado de impacto económico.
- ✧ Organizar la exposición oral.
- ✧ Participar en el debate del tema.

Profesor

- ✧ Observar el cumplimiento de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado.

D. Evaluación:

Estudiantes

- ✧ Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica.
- ✧ Organizar junto al equipo la exposición oral.
- ✧ Participar en la discusión colectiva de los resultados.

Profesor

- ✧ Analizar la calidad del registro escrito de la información obtenida.
- ✧ Realizar la corrección de los posibles errores de redacción.
- ✧ Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida.
- ✧ Conducir la discusión de los resultados.

Tarea 4: Impacto tecnológico.

A. Orientación:

Profesor

- ✧ Informar el objetivo o finalidad de la tarea: Conocer los impactos positivos y negativos que provoca el desarrollo tecnológico en la industria y las comunidades.
- ✧ Orientar la bibliografía a utilizar.
- ✧ Explicar la metodología de trabajo a desarrollar.

Estudiante

- ✧ Búsqueda de la información relacionada con los impactos tecnológicos que provocan a los ecosistemas la actividad geólogo-minera en las comunidades.

- ✧ Fundamentar el impacto de transferencias tecnológicas en el desarrollo local en Moa.

B. Ejecución:

Estudiante

- ✧ Caracterizar los distintos impactos tecnológicos provocados en el territorio.
- ✧ Determinar la importancia del desarrollo tecnológico para la geología.

Profesor

- ✧ Coordinar las visitas industrias y centros de investigación.
- ✧ Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea.

C. Control:

Estudiantes

- ✧ Presentar y entregar una reseña escrita sobre la caracterización de los impactos tecnológicos de las exploraciones geológicas a los ecosistemas.
- ✧ Presentar y exponer el significado de impacto tecnológico.
- ✧ Organizar la exposición oral.
- ✧ Participar en el debate del tema.

Profesor

- ✧ Observar el cumplimiento de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado.

D. Evaluación:

Estudiantes

- ✧ Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica.
- ✧ Organizar junto al equipo la exposición oral.
- ✧ Participar en la discusión colectiva de los resultados.

Profesor

- ✧ Analizar la calidad del registro escrito de la información obtenida.
- ✧ Realizar la corrección de los posibles errores de redacción.
- ✧ Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida.
- ✧ Conducir la discusión de los resultados.

Tema 5: Geología y desarrollo sustentable.

Objetivo: Conocer el trabajo que se está desarrollando en la actualidad para el logro de un desarrollo sustentable en las comunidades.

Asignaturas vinculadas: Geoquímica general, Geoquímica Aplicada, Topografía-Geología General, Geología Histórica, Geología de Cuba, Geología Aplicada, Hidrogeología General, Ingeniería en Geología, Geología Ambiental y Educación Física I,II,III y IV.

Tarea 1: La homogeneización de la actividad, el capital humano y desarrollo sustentable.

Tarea 2: Geología, cultura local, conocimiento ancestral y tecnologías apropiadas.

Tarea 3: La protección del medio ambiente y las labores geológicas. Retos en la actualidad.

Tarea 4: La rehabilitación de zonas de exploración geológicas y el desarrollo compensado.

Desarrollo por etapas:

Tarea 1: La homogeneización de la actividad, el capital humano y desarrollo sustentable.

A. Orientación:

Profesor

- ✧ Informar el objetivo o finalidad de la tarea. Conocer el trabajo que se está desarrollando en la actualidad para el logro de un desarrollo sustentable en las comunidades.
- ✧ Orientar la bibliografía a utilizar.
- ✧ Explicar la metodología de trabajo a desarrollar.

Estudiante

- ✧ Búsqueda de la información relacionada con el capital humano en las comunidades mineras.
- ✧ Fundamentar sobre la formación de recursos humanos en torno a posibles cierres de mina en las comunidades mineras.
- ✧ Describir las vías de rehabilitación de las zonas mineras y su relación con el desarrollo sustentable.

B. Ejecución:

Estudiante

- ✧ Caracterizar los procesos de rehabilitación después de la exploración de yacimientos.
- ✧ Definir qué es la homogeneización en la minería.
- ✧ Indagar en la industria geólogo-minera los métodos utilizados en la protección del medio ambiente y formación de capital humano para enfrentar esos retos.
- ✧ Investigar las estrategias establecidas en la industria para el DS.

Profesor

- ✧ Coordinar con la biblioteca el acceso a los textos orientados.
- ✧ Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea.

C. Control:

Estudiantes

- ✧ Presentar y entregar una reseña escrita de la caracterización de los aspectos multidimensionales del desarrollo sustentable.
- ✧ Presentar y exponer el significado de DS local.
- ✧ Organizar la exposición oral.
- ✧ Participar en el debate del tema.

Acciones del profesor:

- ✧ Observar el desempeño de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado.

B. Evaluación:

Acciones de los estudiantes:

- ✧ Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica.
- ✧ Organizar junto al equipo la exposición oral.
- ✧ Participar en la discusión colectiva de los resultados.

Acciones del profesor:

- ✧ Analizar la calidad del registro escrito de la información obtenida.
- ✧ Realizar la corrección de los posibles errores de redacción.
- ✧ Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida.
- ✧ Conducir la discusión de los resultados.

Tarea 2: Geología, cultura local, conocimiento ancestral y tecnologías apropiadas.

A. Orientación:

Profesor

- ✧ Informar el objetivo o finalidad de la tarea. Conocer el sobre el origen de la exploración y minería artesanal en el territorio. Así como elementos ancestrales.
- ✧ Orientar la bibliografía a utilizar.
- ✧ Explicar la metodología de trabajo a desarrollar.

Estudiante

- ✧ Búsqueda de la información relacionada con el uso de la exploración artesanal de yacimientos en las comunidades mineras, incluyendo la local.
- ✧ Fundamentar la protección de técnicas ancestrales en las labores geológicas en la localidad.
- ✧ Describir las técnicas más usadas en la exploración y explotación artesanal en el territorio local.

B. Ejecución:

Estudiante

- ✧ Caracterizar los procesos de rehabilitación y recomposición después de la exploración de yacimientos artesanales en la localidad.
- ✧ Definir qué es conocimiento ancestral minero.
- ✧ Indagar en la industria geólogo-minera las técnicas más utilizadas en la protección del medio ambiente y los retos actuales a los cuales se enfrentan.
- ✧ Investigar las estrategias establecidas para mantener el patrimonio cultural minero ancestral.

Profesor

- ✧ Coordinar con la biblioteca y centro de información el acceso a los textos orientados.
- ✧ Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea.

C. Control

Estudiantes

- ✧ Presentar y entregar una reseña escrita de la caracterización de los aspectos de la cultura local sobre exploración y explotación minera artesanal.
- ✧ Presentar y exponer el significado de Geología y exploración artesanal.
- ✧ Organizar la exposición oral.
- ✧ Participar en el debate del tema.

Acciones del profesor:

- ✧ Observar el desempeño de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado.

B. Evaluación

Acciones de los estudiantes:

- ✧ Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica.
- ✧ Organizar junto al equipo la exposición oral.
- ✧ Participar en la discusión colectiva de los resultados.

Acciones del profesor:

- ✧ Analizar la calidad del registro escrito de la información obtenida.
- ✧ Realizar la corrección de los posibles errores de redacción.
- ✧ Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida.
- ✧ Conducir la discusión de los resultados.

Tarea 3: La protección del medio ambiente y las labores geológicas. Retos en la actualidad.

A. Orientación:

Profesor

- ✧ Informar el objetivo o finalidad de la tarea. Indagar sobre las acciones de protección del medioambiente en la localidad así como los retos actuales.
- ✧ Orientar la bibliografía a utilizar.
- ✧ Explicar la metodología de trabajo a desarrollar.

Estudiante

- ✧ Búsqueda de la información relacionada las acciones del CITMA en el territorio para proteger el medioambiente.
- ✧ Fundamentar sobre las labores geológicas en el territorio.

- ✧ Describir las técnicas más usadas en el laboreo geológico.

B. Ejecución:

Estudiante

- ✧ Caracterizar las acciones en práctica en la localidad para la protección del medio así como la recomposición en zonas de explotación minera.
- ✧ Definir qué es culturas aplicadas.
- ✧ Indagar en la localidad y las industrias las acciones más utilizadas en la protección del medio ambiente y los retos actuales a los cuales se enfrentan.

Profesor

- ✧ Coordinar con la biblioteca, industrias del níquel y centros de información el acceso a informaciones y textos orientados.
- ✧ Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea.

C. Control

Estudiantes

- ✧ Presentar y entregar una reseña escrita de las labores de exploración minera y acciones de protección del medioambiente en la localidad.
- ✧ Presentar y exponer el significado de labores geológicas..
- ✧ Organizar la exposición oral.
- ✧ Participar en el debate del tema.

Profesor

- ✧ Observar el desempeño de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado.

B. Evaluación

Estudiantes

- ✧ Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica.
- ✧ Organizar junto al equipo la exposición oral.
- ✧ Participar en la discusión colectiva de los resultados.

Profesor

- ✧ Analizar la calidad del registro escrito de la información obtenida.
- ✧ Realizar la corrección de los posibles errores de redacción.
- ✧ Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida.

- ✧ Conducir la discusión de los resultados.

Tarea 4: La rehabilitación de zonas de exploración geológicas y el desarrollo compensado.

A. Orientación:

Profesor

- ✧ Informar el objetivo o finalidad de la tarea. Conocer sobre las actividades de rehabilitación y el desarrollo compensado en zonas de exploración geológicas.
- ✧ Orientar la bibliografía a utilizar.
- ✧ Explicar la metodología de trabajo a desarrollar.

Estudiante

- ✧ Búsqueda de la información relacionada con la rehabilitación minera en el territorio.
- ✧ Fundamentar sobre el desarrollo compensado.
- ✧ Describir las técnicas más usadas en la rehabilitación minera local.

B. Ejecución:

Estudiante

- ✧ Caracterizar las acciones en práctica en la localidad para la recomposición en zonas de exploración y explotación minera.
- ✧ Definir qué es rehabilitación minera.
- ✧ Indagar en la localidad y las industrias las acciones más utilizadas en la rehabilitación minera y los retos actuales del desarrollo compensado.

Profesor

- ✧ Coordinar con la biblioteca, empresas y centros de información el acceso a informaciones y textos orientados.
- ✧ Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea.

C. Control

Estudiantes

- ✧ Presentar y entregar una reseña escrita de las labores de rehabilitación minera y acciones de compensación minera en la localidad.
- ✧ Presentar y exponer el significado de compensación minera.

- ✧ Organizar la exposición oral.
- ✧ Participar en el debate del tema.

Profesor

- ✧ Observar el desempeño de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado.

B. Evaluación

Estudiantes

- ✧ Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica.
- ✧ Organizar junto al equipo la exposición oral.
- ✧ Participar en la discusión colectiva de los resultados.

Profesor

- ✧ Analizar la calidad del registro escrito de la información obtenida.
- ✧ Realizar la corrección de los posibles errores de redacción.
- ✧ Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida.
- ✧ Conducir la discusión de los resultados.

Tema 6: La utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el desarrollo sustentable.

Objetivo: Valorar las principales transformaciones que se generan en cuanto a DS en el entorno universitario a partir del surgimiento de la Sociedad de la Información y el conocimiento.

Asignaturas vinculadas: Matemática Computación-Computación I y II, Prácticas Laborales y Estadística

Tarea 1: El desarrollo de software para las labores geológicas.

Tarea 2: La aplicación de indicadores para la evaluación de la sustentabilidad en el territorio.

Tarea 3: El uso de las TIC en el desarrollo de la actividad geológica.

Tarea 4: Sistemas para la gestión del conocimiento geológico – minero en las universidades y las empresas del territorio.

Desarrollo por etapas:

A. Orientación:

Operaciones del profesor:

- ✧ Informar el objetivo o finalidad de la tarea.
- ✧ Orientar la bibliografía a utilizar.
- ✧ Explicar la metodología de trabajo a desarrollar.

Operaciones del estudiante:

- ✧ Búsqueda de la información relacionada con el desarrollo de software para las labores geológicas.
- ✧ Fundamentar la importancia del uso de las TIC en las industrias del territorio

B. Ejecución:

Operaciones del estudiante:

- ✓ Determinar las TIC utilizadas en las industrias del territorio.
- ✓ Caracterizar los softwares utilizados en las labores mineras del territorio y su importancia.
- ✓ Identificar los indicadores manejados para la evaluación del desarrollo sustentable en el territorio.

Acciones del profesor:

- ✧ Coordinar las visitas a la industria.
- ✧ Supervisar el desarrollo de la ejecución de la tarea.

C. Control:

Acciones de los estudiantes:

- ✧ Presentar y entregar una reseña escrita de la caracterización de los aspectos multidimensionales del desarrollo sustentable.
- ✧ Presentar y exponer el significado de las dimensiones del desarrollo sustentable.
- ✧ Organizar la exposición oral.
- ✧ Participar en el debate del tema.

Acciones del profesor:

- ✧ Observar el cumplimiento de la tarea que permita el cumplimiento del objetivo trazado.

D. Evaluación:

Acciones de los estudiantes:

- ✧ Presentar y entregar el informe final con las memorias de la práctica.
- ✧ Organizar junto al equipo la exposición oral.
- ✧ Participar en la discusión colectiva de los resultados.

Acciones del profesor:

- ✧ Analizar la calidad del registro escrito de la información obtenida.
- ✧ Realizar la corrección de los posibles errores de redacción.
- ✧ Valorar la capacidad del estudiante a partir de la nueva información obtenida.
- ✧ Conducir la discusión de los resultados.

Anexo # 25: Entrevista a informantes claves.

Guía para la entrevista en profundidad a informantes claves en el Instituto.

Se trata de una lista de áreas generales que deben cubrirse con cada informante. En la situación de la entrevista el investigador decide cómo enunciar las preguntas y cuándo formularlas.

Las preguntas que se realizan son solamente sobre ciertos temas.

Las cuestiones a indagar en las entrevistas realizadas fueron:

- Organización de los Planes de Estudio, D.
- Funcionamiento de las Disciplinas Integradoras.
- Realización de las Prácticas Laborales.
- Visión de la sustentabilidad nacional e internacional.
- Factibilidad de introducción de las dimensiones del DS en la carrera.

Anexo # 26: Concepción del grupo nominal para validar el sistema de tareas.

Experto	Profesión	Categoría Docente	Categoría Científica	Años de experiencia
1	Ing. Geólogo	Titular	Doctor	33
2	Ing. Geólogo	Auxiliar	Máster	15
3	Ing. Geólogo	Auxiliar	Máster	25
4	Ing. Geólogo	Asistente	Ingeniera	10

5	Ing. Geólogo	Instructor	Máster	10
6	M.Sc. Filosofía	Auxiliar	Máster	10
7	M.Sc. En Pedagogía	Auxiliar	Máster	25

Anexo # 27: Información solicitada al grupo nominal.

Estimado Profesor(a):

Usted ha sido propuesto para brindar su opinión acerca de un sistema de tareas para introducir las dimensiones de la sustentabilidad en la carrera de Ingeniero Geólogo en el modelo pedagógico Universitario.

El objetivo que se proponen es que usted opine acerca de la relación entre tarea docente y objetivo, así como estructura.

Acerca de la misma agradecemos nos exprese:

- a) En qué está de acuerdo?
- b) En qué no está de acuerdo?
- c) Lo que usted sugiere en este sistema de tareas.

Por favor adjunte los siguientes datos:

Profesión

Categoría Docente y Científica

Años de experiencia en la universidad.

Gracias por su colaboración,

el autor.

Anexo # 28: Relación de contenidos de las asignaturas con las dimensiones.

Asignatura	Contenidos	Dimensión
Filosofía y sociedad	Problemas globales del mundo actual, El marxismo y los debates filosóficos actuales, La dialéctica materialista como teoría del conocimiento del marxismo: principios, leyes y categorías.	Política
Teoría sociopolítica	sistema político, Estado, sociedad civil y otras categorías de la Teoría Sociopolítica, Democracia y participación política, El proyecto cubano y su sistema político.	Política
Problemas sociales de la ciencia y la tecnología	El enfoque marxista de las determinaciones e impactos sociales de la ciencia y la tecnología. Medio ambiente y desarrollo, La responsabilidad social y ética en la ciencia y la tecnología. Los problemas sociales del perfil profesional de la carrera.	Social
Geología Ambiental	El papel del geólogo y las disciplinas geológicas en la conservación del Medio Ambiente, Marco legal, Los riesgos geológicos. Conceptos básicos: peligros, riesgos naturales e inducidos, catástrofes. Problemática. Impacto económico y social. Evaluación y medidas. Clasificación de los riesgos naturales, Ejemplos de impactos y restauración del medio Gestión y conservación de recursos hídricos, Efectos del reciclaje y ahorro de agua, Agentes y fuentes de contaminación.	Ecológica y Ambiental

Anexo # 29: Categorías de la dimensión ecológica del DS.

DIMENSION ECOLOGICA

Variables	Categorías
Tasa de utilización del recurso renovable.	Unidades de extracción del recurso.
Ritmo de recomposición del recurso.	Relación entre la extracción del recurso y los niveles de recomposición establecidos.
Tasa de utilización del recurso no - renovable.	Tiempo de recomposición de un recurso.
Actividades económicas alternativas.	Relación entre la explotación de los recursos no renovables y la gestión de actividades alternativas.
Diversidad genética.	Semillas transgénicas y especies modificadas genéticamente introducidas en los ecosistemas.
Estabilidad de los ecosistemas.	Especies amenazadas por ecosistemas.
Número de ejemplares por especies.	Especies amenazadas por ecosistemas.
Procesos ecológicos esenciales.	Impactos de las actividades económicas a las especies.
Tiempo de exposición.	Mínimos de exposición para mantener la supervivencia de las especies.
Relación recursos renovables – recursos no renovables.	Impacto de las actividades sobre los ecosistemas.