

**PROPUESTA MODIFICACIÓN PLAN DE ESTUDIOS PARA LA ESCUELA DE  
GEOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**JESSYCA MELODY BENAVIDES GOMEZ**

**YECENIA CADENA SERRANO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y ESTUDIOS EMPRESARIALES  
FACULTAD DE FISICOMECANICAS  
ESPECIALIZACIÓN EN EVALACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS  
BUCARAMANGA**

**2012**

**PROPUESTA MODIFICACIÓN PLAN DE ESTUDIOS PARA LA ESCUELA DE  
GEOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**JESSYCA MELODY BENAVIDES GOMEZ  
YECENIA CADENA SERRANO**

**Monografía para optar al título de  
Especialista En Evaluación y Gerencia en Pyectosro**

**Director  
RICARDO MIER UMAÑA  
Geologo**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE INGENIERÍA INSDUSTRIAL Y ESTUDIOS EMPRESARIALES  
FACULTAD DE FISICOMECHANICAS  
ESPECIALIZACIÓN EN EVALACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS  
BUCARAMANGA**

**2012**

**A Dios, por darme la vida.**

**A mi madre, ejemplo de vida.**

**A mi novio, por su incondicionalidad y cariño.**

**A mis hermanos y demás familiares, por siempre creer en mí.**

**A Tobias, compañero de traspasado.**

**JESSYCA MELODY BENAVIDES GOMEZ**

**A Dios gracias por sus bendiciones**

**A Ronald, el amor de mi vida, por su cariño incondicional y años de inmensa felicidad, mi Madre por su apoyo y hacer de mi una gran mujer, mi Padre y Hermana por su cariño, a mi Santi, un ser que inicia su vida y que desde ya me hace feliz con sus locuras, a mi compañera de monografía por su cariño y dedicación.**

**YECENIA CADENA SERRANO**

## **AGRADECIMIENTOS**

Esta monografía de grado, si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación por parte los autores y su director, no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que a continuación citaré.

Primero, dar gracias a Dios, por darnos salud y fuerza necesaria para llegar hasta este punto y por haber puesto en nuestro camino a aquellas personas que nos han aportado en este proceso de estudio.

Agradecemos a los Docentes Ricardo Mier Umaña y Sait Khurama Velasquez, por su disposición y valiosa orientación en el transcurso de este proyecto.

Al Ingeniero Hernando Pabon, coordinador de la especialización, por su colaboración y gestión durante el desarrollo de esta especialización.

A todos los docentes de la especialización, por su profesionalismo y enseñanzas.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCION</b> .....	15
<b>1. GENERALIDADES DEL PROGRAMA</b> .....	16
<b>2. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	17
2.1 La Universidad.....	17
2.2 La propuesta de reforma curricular.....	17
2.3 Competencias.....	18
2.3.1 Definiciones sobre Competencias.....	18
2.3.2 Formación Basada en Competencias.....	19
2.3.3 Educación bajo Competencias .....	19
2.3.4 La Universidad bajo Competencias .....	20
2.3.5 Competencias Académicas.....	21
<b>3. MARCO METODOLOGÍCO</b> .....	23
3.1 Misión de la Unidad Académica.....	23
3.1.1Visión de la Unidad Académica.....	23
3.2 Programas Ofrecidos por la Unidad Académica.....	23
3.2.1 Programa de Geología.....	23
3.2.2 Objetivos.....	23
3.2.3 Perfil del Aspirante .....	24
3.2.4 Campo de desempeño .....	24
3.3 Profundización de la malla curricular y asignaturas de la Escuela de Ingeniería de Geología .....	24
3.3.1 Selección de competencias para el programa .....	25
<b>4. PROYECTO CURRICULAR</b> .....	29
4.1 Justificación.....	29

4.2 Objetivo General.....	29
4.2.1 Objetivos Específicos .....	30
4.3 Plan de estudios propuesto.....	30
4.3.1 Cálculo del creditaje .....	30
4.3.2 Asignaturas modificadas o incluidas.....	35
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	156
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	157
<b>ANEXOS</b> .....	158

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1.</b> Competencias.....	26
<b>Tabla 2.</b> Plan de estudios de 14 Semanas.....	31
<b>Tabla 3.</b> Asignaturas Incluidas o Modificadas en la Propuesta. ....	36
<b>Tabla 4.</b> Asignaturas que cambiaron de nivel en la malla propuesta .....	36

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Malla Curricular Actual del programa de Geología .....	24
<b>Figura 2.</b> Plan de estudios propuesto .....	38
<b>Figura 3.</b> Contenido de Asignaturas ofrecidas por la Escuela de Geología.....	39

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
<b>Anexo 1.</b> Malla Curricular Actual del programa de Geología.....	158
<b>Anexo 2.</b> Plan de estudios propuesto.....	168
<b>Anexo 3.</b> Contenido de Asignaturas ofrecidas por la Escuela de Geología.....	25

## RESUMEN

**TITULO: PROPUESTA MODIFICACIÓN PLAN DE ESTUDIOS PARA LA ESCUELA DE GEOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**AUTORES: JESSYCA MELODY BENAVIDES GOMEZ**

**YECENICA CADENA SERRANO**

**PALABRAS CLAVEZ: Reforma académica, Competencia, créditos, asignaturas**

### DESCRIPCIÓN

Esta propuesta sigue las pautas del Ministerio de Educación Nacional, como: Decreto 1295 del 20 de abril de 2010, por el cual se reglamenta el Registro calificado del que trata la Ley 1188 que regula el registro calificado de los programas de educación superior.

Nuestros objetivos consisten en:

- Reducir el total de créditos del programa.
- Reducir las semanas de clases del programa.
- Actualizar los contenidos de las asignaturas de acuerdo a las competencias.

Para cumplir con ellos, hicimos un estudio con los docentes de la escuela y egresados, utilizando encuestas basadas en competencias, entidades educativas donde también se ofrece el programa y observar hacia donde lo enfocan, con la información recopilada se escogieron las competencias a aplicar a las asignaturas del programa de geología con el acompañamiento del claustro de profesores.

Se ajustó el creditaje total de la carrera como lo rige el Ministerio de Educación Nacional, de 181 créditos que componen el programa se redujo a 168 créditos el programa en su totalidad.

Con estudio se realizó para este proyecto, se concluyó que La Universidad Industrial de Santander, es la única en la región con la que cuenta con el programa de Geología.

Se recomienda hacer seguimiento de la implementación de la propuesta, definiendo tiempos y roles.

---

\*Monografía

\*\*Facultad de Ingeniería Físicomecánicas. Escuela de Ingeniería Industrial y Estudios Empresariales. Director. Ricardo Mier Umaña

## ABSTRACT

**TITLE: CURRICULUM CHANGES PROPOSED FOR SCHOOL OF GEOLOGY  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**AUTHORS: JESSYCA MELODY BENAVIDES GOMEZ**

**YECENIA CADENA SERRANO**

**CLAVEZ WORDS: Academic Reform, Competition, credits, subjects**

### DESCRIPTION

This proposal follows the guidelines of the Ministry of Education, as Decree 1295 of 20 April 2010, by which regulates the registry is qualified to the 1188 Act governing the registration of qualified higher education programs.

Our objectives are to:

- Reduce the total program credits.
- Reduce the weeks of classes the program.
- Update course content according to competencies.

To meet them, we did a study with school teachers and graduates, using competency-based surveys, educational institutions is also provided through the program and look to where the focus, with the information gathered were chosen to apply skills to subjects of geology program with accompanying faculty.

Creditaje adjusted his career total as governed by the Ministry of National Education, of 181 credits comprising the program was reduced to 168 credits the program in its entirety.

With re study conducted for this project, it was concluded that the Universidad Industrial de Santander, is the only one in the region which has the Geology program.

It is recommended to monitor the implementation of the proposal, defining roles and times.

---

\* MonographFcultad

\*\* Fisicomencanicas Engineering. School of Industrial Engineering and Business Studies. Director. Ricardo Mier Umaña

## INTRODUCCIÓN

Esta propuesta sigue las pautas del Ministerio de Educación Nacional, como: Decreto 1295 del 20 de abril de 2010, por el cual se reglamenta el Registro calificado del que trata la Ley 1188 que regula el registro calificado de los programas de educación superior.

El diseño del programa de Geología, se realiza por medio de una investigación exploratoria a profesores y egresados de la Escuela de Geología, el análisis y comparación de programas similares existentes en otras universidades, y las necesidades de formación de recursos humanos con las competencias adecuadas que contribuyan al desarrollo social y económico del país.

Con base a la experiencia adquirida en el tiempo de existencia del programa de Geología de la UIS, en el marco de las acciones se busca a una mejor formación de profesionales.

Los aspectos de comprender la propuesta de la reforma son:

- Reducir las semanas de clases del programa.
- Actualizar los contenidos de las asignaturas de acuerdo a las competencias.
- Reducir el total de créditos del programa.

El actual plan de estudios, cuenta con diez semestres académicos que se compone de 50 asignaturas, con un total de 181 créditos, siguiendo los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional, el programa se establecería en un total de 168 créditos.

## 1. GENERALIDADES DEL PROGRAMA

### **Nombre del Programa**

Geología.

Nivel de formación: Profesional Universitario

### **Título que Otorga**

Geólogo

### **Modalidad**

Presencial

### **Lugar donde se Ofrece el Programa**

Bucaramanga. Departamento de Santander

Universidad Industrial de Santander.

Campus Universitario. Carrera 27 con calle 9

### **Duración del Programa**

10 Semestres académicos

## **2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.1 La Universidad.**

La Universidad Industrial de Santander, bajo la misión institucional se fundamenta en la formación de personas que contribuyen a la comunidad en la generación de conocimientos, la conservación de la cultura, como personas éticas, profesionales y con bases políticas.

Todo esto se sustenta bajo las cualidades humanas de las personas que integran la universidad, sus empleados, la excelencia académica de sus profesores y el compromiso de la comunidad Universitaria.

Las políticas de la Universidad son claras en la formación y conservación de los valores éticos y sociales, el fortalecimiento de la academia, la investigación, la extensión, relación con egresados, política financiera y organizacional.

El programa de Geología, en concordancia con la misión institucional, forma profesionales con una gran calidad analítica, ética y de política ambiental que puedan actuar y guiar actividades de cambio en las realidades del entorno.

### **2.2 La propuesta de reforma curricular.**

La propuesta de reforma curricular se guía de las pautas del Ministerio de Educación Nacional, orientado por Decreto 1295 del 20 de abril de 2010, por el cual se reglamenta el Registro calificado del que trata la Ley 1188 que regula el registro calificado de los programas de educación superior.

Tiene en cuenta los lineamientos de la Universidad Industrial de Santander enunciados en:

- Acuerdo 225 de septiembre 22 de 2010 del Consejo Académico de Universidad Industrial de Santander, por el cual se crea los lineamientos para la creación, modificación reforma y extensión de programas académicos.
- Acuerdo 071 del 10 de noviembre de 2003 del Consejo superior, por el cual se reforma el sistema de créditos académicos para el programa de pregrado Universidad Industrial de Santander.
- Acuerdo 126 del 30 de junio de 2006 del Consejo Académico de la Universidad Industrial de Santander, por el cual se precisa el plan de transición y se dictan otras disposiciones.
- Acuerdo 227 del 5 de diciembre de 2006, donde se precisan los alcances del acuerdo del consejo académico No. 126 del 30 de junio del 2006.

- Acuerdo 167 del 29 de noviembre de 2005 del consejo académico, por el cual se aprueban los lineamientos para descentralizar los procesos académicos y se dictan otras disposiciones.
- Acuerdo 182 del 22 de octubre de 1996, por el cual se aprueba el modelo pedagógico de la Universidad Industrial de Santander.

## 2.3 Competencias.

En el contexto actual, la efectividad en la enseñanza es fundamental, por esta razón, además de brindar nuevas herramientas al proceso de enseñanza y de aprendizaje como la incorporación de tecnología en la educación, es necesario reestructurar la orientación del conocimiento impartido en la academia y dada la descripción de la problemática que enmarca este proyecto, el eje central de la propuesta es la formación basada en competencias.

**2.3.1 Definiciones sobre Competencias.** El Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, definió la competencia como “Un saber hacer en contexto, es decir, el conjunto de acciones que un estudiante realiza en un contexto en particular y que cumplen con la exigencias específicas del mismo<sup>1</sup>.” Se hace evidente la orientación de este concepto de competencia al *saber hacer* relacionado con el adecuado desempeño del estudiante en un contexto específico y generado por un *saber* que más que ser poseedor de un conocimiento es la destreza de dominarlo y saber demostrar que se tiene dicho conocimiento.

El SENA como institución de formación profesional define competencia como *el conjunto de capacidades socioafectivas y habilidades cognoscitivas, psicológicas y motrices, que permiten a la persona llevar a cabo de manera adecuada, una actividad, un papel, una función, utilizando los conocimientos, actitudes y valores que posee*<sup>2</sup>.

Desde el contexto académico las Competencias “son capacidades que suponen el desarrollo de las reales posibilidades del sujeto de tomar decisiones frente a una situación en la que debe *hacer* integrando un *saber* más un *saber hacer* complejo<sup>3</sup>.”

---

<sup>1</sup>LITWIN, E. (1999) El Campo de la Didáctica: la búsqueda de una nueva agenda, en Corrientes Didácticas Contemporáneas: Camilloni et al. , Paidós, Bs.As

<sup>2</sup>MONTENEGRO, Ignacio Abdón. Aprendizaje y desarrollo de competencias. Bogotá, Colombia. Cooperativa Editorial Magisterio. 2003. 136 p.

<sup>3</sup>SENA, Dirección de Formación Profesional, Manual para diseñar estructuras curriculares y módulos de formación para el desarrollo de competencias en la formación profesional integral, Bogotá, 2002.

**2.3.2 Formación Basada en Competencias.** La formación basada en competencias está orientada a contribuir con el desarrollo de las capacidades y destrezas del estudiante, partiendo de la reestructuración del diseño curricular planteado para la profesión para la cual se prepara el estudiante y creando un beneficio mutuo entre el sector educativo, el sector laboral y principalmente como beneficio para el estudiante como ser competitivo con mayores opciones laborales y garantías de tipo económico, de conocimiento y habilidad. De manera que el sector educativo mejora su calidad de enseñanza viéndose reflejado en las destrezas desarrolladas por sus estudiantes y así mismo el ámbito laboral se beneficia en el aumento de la productividad debido a la efectividad de sus trabajadores yendo a la par con tendencias actuales de mejoramiento de la calidad de productos y servicios brindados por las empresas.

La tecnología aplicada al saber hacer, brinda una mayor competitividad al estudiante en garantía de su buen desempeño en el ámbito laboral, dada la articulación de la formación por competencias con el sector productivo<sup>4</sup>

El tema respecto a la educación por competencias y formación, a menudo se centra fundamentalmente en la construcción de discursos que se orientan a impulsar el saber; no obstante las nuevas modalidades educativas reúnen objetivos claros y definidos del proceso, que implican la demostración del Saber (conocimientos), en el Saber Hacer (de las competencias) y en las Actitudes (compromiso personal en el Ser) lo que determina la formación como un proceso que va más allá de transmitir saberes y destrezas<sup>5</sup>.

Es entonces la formación basada en competencias un mecanismo de ayuda efectiva en el desarrollo pleno del aprendizaje del estudiante apoyado en las TICs y una combinación apropiada de conocimientos, habilidades y actitudes que le permiten al estudiante una formación integral, capaz de aplicar adecuadamente sus conocimientos en el área laboral.

El enfoque de competencias que presenta este proyecto apunta hacia el desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes de la asignatura Estadística II, siguiendo la metodología de trabajo denominada “análisis funcional”<sup>6</sup>, la ejecución de esta metodología permite llegar a la reconstrucción de las competencias a desarrollar y reforzar en el proceso de enseñanza – aprendizaje del estudiante.

**2.3.3 Educación bajo Competencias.** El MEN (Ministerio de Educación Nacional) identificó inicialmente competencias genéricas para la educación superior en miras al mejoramiento de la educación, con el apoyo de miembros de la comunidad académica, así mismo, seleccionaron aquellas competencias que responden a las exigencias que demanda la sociedad de la formación profesional.

Es importante conocer la definición de competencias a la cual el MEN se ha centralizado, una competencia es un ‘saber hacer’ en el que se conjugan pensamiento, conocimiento y habilidades. Decir qué corresponde al pensamiento, qué al conocimiento y qué a

---

<sup>4</sup> CATALANO Ana María, AVOLIO DE COLS Susana y SLADOFMA Monica. Op Cit 15

<sup>5</sup> MARTÍNEZ América. Competencias Laborales, Cinterford 1999. Montevideo

<sup>6</sup> CEJAS MARTÍNEZ, Magda La educación basada en competencias. Profesora Investigadora de la Universidad de Carabobo. Venezuela.

<<http://www.upf.edu/bolonya/bulletins/2005/febrer1/brecha.pdf>>.

habilidades en el despliegue de una competencia es un asunto que, casi necesariamente, lleva a una discusión lingüística y filosófica por cuanto implica distinguir entre elementos abstractos cuya manifestación concreta es una sola: el desempeño que da cuenta de la competencia.

Las competencias que se identificaron y deben desarrollarse se pueden encontrar en el aprendizaje para toda la vida, la comprensión de contextos y situaciones que exige la toma de decisiones argumentada, las posibilidades de análisis y de crítica ante diversos enunciados; estas deben ser fuertemente desarrolladas ante el cambiante estado de las tecnologías de la información y la comunicación y el vertiginoso avance de los conocimientos sobre aquellos aspectos que demanda la sociedad de los futuros profesionales, universitarios, técnicos o tecnólogos.

- **EI MEN.**

Propone una clasificación que obedece a motivos más prácticos que epistemológicos: en ella se pretende simplemente agrupar en grandes grupos las competencias genéricas que son reconocidas como fundamentales en la gran mayoría de estudios internacionales que, de acuerdo con lo planteado en el ejercicio previo, son de aplicación necesaria en el contexto colombiano

1. Competencias abstractas del pensamiento: en ella encontraremos, razonamiento crítico, entendimiento interpersonal, pensamiento creativo, razonamiento analítico y solución de problemas.
2. Conocimientos y competencias prácticas necesarias para el despliegue de las competencias abstractas: conocimiento del entorno, comunicación, trabajo en equipo, alfabetización cuantitativa, manejo de la información, comunicación en inglés y TICs.
3. Dinamizadores para el desarrollo de las competencias genéricas: Saber aprender y recontextualizar.

**2.3.4 La Universidad bajo Competencias.** Con el apoyo del Centro para el desarrollo de la docencia en la Universidad Industrial de Santander CEDEDUIS, se ha concretado los parámetros para llevar a cabo un proceso de formulación y desarrollo de competencias en el contenido de las asignaturas de los diferentes programas académicos de la Universidad.

De acuerdo a lo anterior, la Universidad establece que el concepto de competencias *“es la capacidad de desempeño integrada por el saber, el saber hacer, el ser y el saber convivir. Hace referencia a la convergencia de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores y sentimientos, para reconocer una situación problemática y resolverla adecuadamente, estableciendo su origen en las necesidades sociales, individuales y laborales de los nuevos roles proyectado con base en los análisis científicos y tecnológicos y en los cambios sociales”*. ( Ruby Arbeláez López, Martha Vitalia Corredor Montagurt, Martha Ilce Pérez Angulo, 2009)

Las competencias se pueden clasificar en:

- **Competencias académicas:** cuando su desarrollo corresponde a entidades educativas. Se refiere al saber hacer en el empleo del conocimiento científico como: cognitivas, actitudinales y axiológicas.
- **Competencias sociales:** cuando corresponde a la familia, la escuela y la sociedad.
- **Competencias laborales:** cuando corresponde al sector empresarial, al mundo del trabajo.

Según lo anterior, el logro lo tiene el estudiante en su desarrollo, ya que cuenta con el apoyo docente y de los miembros de la comunidad académica. La Universidad plantea competencias académicas de forma cognitivas, actitudinales y axiológicas, según la modalidad adoptada para el diseño curricular.

**2.3.5 Competencias Académicas.** Las competencias académicas hacen referencia al saber hacer en la aplicación del conocimiento científico.

Las *competencias académicas cognitivas* hacen referencia al conocimiento como construcción, es decir, en proceso, y también en el producto de dicha construcción. Representa lo que cada individuo ha de hacer con el conocimiento, de cómo construye las ideas, los conceptos, las respuestas, las soluciones, los procesos y como se reconstruye a sí mismo con el saber.

Podemos encontrar como ejemplos de competencias cognitivas: identificar, comparar, representar mentalmente, aplicar, codificar, decodificar, identificar, plantear y resolver problemas, crear, observar, analizar, entre otras.

En el programa de geología se busca desarrollar en el estudiante:

La capacidad de recolectar, procesar e interpretar datos de diversas fuentes, a través de técnicas cualitativas y cuantitativas, con el fin de construir modelos geológicos.

Elaborar e interpretar mapas y secciones geológicas.

Capacidad de observación y comprensión del entorno.

Describir y analizar las relaciones de los elementos que están presentes en las rocas y en sus estructuras internas y externas, con el fin de interpretar la evolución y secuencia de los eventos geológicos.

Percibir y comprender las dimensiones espaciales y temporales de los procesos geológicos y sus efectos sobre el planeta.

Desarrollar los trabajos en equilibrio con el cuidado y conservación del medio ambiente y social.

Evaluar y valorar los recursos geológicos y las alteraciones causadas a los mismos.

Planificar, ejecutar, gerenciar y fiscalizar proyectos y servicios enfocados al conocimiento, explotación y utilización de recursos naturales no renovables.

Aplicar sistemas de clasificación y tipificación de materiales geológicos.

Realizar y evaluar estudios tecnológicos y/o geotécnicos de materiales geológicos.

Las *competencias actitudinales y axiológicas* inducen las actitudes que asume el ser humano como respuesta al reto que le plantea su colectivo. Es una condición necesaria para fortalecer el desarrollo social y cultural en términos de ética y equidad, que por medio del fortalecimiento de las competencias se contribuye y define un proyecto de vida efectivo y eficaz, convirtiéndolo en real.

Estas competencias se presentan para la el programa así:

Desarrollar métodos de enseñanza e investigación de la geología, dirigidos tanto a la mejora de desempeño profesional como a la difusión del conocimiento.

Efectuar estudios geológicos para la búsqueda, explotación, conservación y gestión de recursos hídricos.

Rigurosidad en la selección de muestras, toma de datos, su tratamiento e interpretación.

Ubicar perforaciones para investigación y explotación, y realizar su control geológico.

Desarrollo de la actividad profesional en un marco de responsabilidad, legalidad, seguridad y sustentabilidad.

Capacidad para interactuar en áreas interdisciplinarias y transdisciplinarias.

Asesorar acerca del uso de los recursos naturales en la formulación de políticas, normas, planes y programas de desarrollo.

Proporcionar bases para la planificación territorial y la previsión, prevención y mitigación de riesgos geológicos, desastres naturales y antrópicos

### **3. MARCO METODOLÓGICO.**

#### **3.1 Misión de la Unidad Académica.**

La Escuela de Geología, como unidad académica y administrativa adscrita a la Facultad de Ingenierías Físicoquímicas de la Universidad Industrial de Santander, tiene como propósito fundamental la formación de personas de alta calidad ética, política y profesional en el campo de las geociencias, capaces de trabajar interdisciplinariamente, generar y adecuar conocimiento, fomentando la interacción con el medio externo para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad.

##### **3.1.1 Visión de la Unidad Académica.**

Conformar una escuela a nivel nacional e internacional, cuyos egresados lideren la búsqueda y aprovechamiento sostenible de los recursos minerales, energéticos, aguas subterráneas y medio ambiente, apoyados en centros de investigación sólidos y estudios de postgrado en beneficio del desarrollo del país y de la comunidad en general.

#### **3.2 Programas Ofrecidos por la Unidad Académica.**

**3.2.1 Programa de Geología.** El programa de Geología fue creado según Acuerdo No. 026 del 22 de Abril de 1982 del Consejo Superior de la Universidad Industrial de Santander y fue aprobado según resolución No 002335 del 20 de septiembre 1.988 del Ministerio de Educación Nacional.

##### **3.2.2 Objetivos.**

Capacitar al estudiante para:

- ✓ Elaborar la cartografía geológica y temática del territorio colombiano.
- ✓ Prospeccionar recursos energéticos, minerales, aguas subterráneas.
- ✓ Cuantificar yacimientos minerales y energéticos.
- ✓ Colaborar con las ramas afines a la ingeniería en el desarrollo de proyectos de obras civiles, de importancia regional o nacional.
- ✓ Aplicar los conocimientos geológicos para distribución y desarrollo de áreas de interés económico.
- ✓ Identificar áreas potencialmente de riesgo para el diseño de obras civiles, con el propósito de prevenir catástrofes y mantener el equilibrio del medio ambiente.

**3.2.3 Perfil del Aspirante.** Tener un buen sentido de observación y orientación. Siendo la Geología una ciencia natural, dedicada a la investigación y ubicación en el espacio - tiempo de los fenómenos que afectan el planeta Tierra debe poseer habilidad para interpretarlos. Desarrollar un poder de deducción que le permita interpretar a partir de

hechos actuales conocidos, cuáles han sido sus causas, cuáles sus efectos, y cómo y cuándo sucedieron, y los factores que en ellos intervinieron.

**3.2.4 Campo de desempeño.**El geólogo de la UIS, estará en capacidad de desempeñarse en tareas como: exploración y explotación petróleo y gas empleando técnicas geofísicas, estratigráficas, estructurales y geoquímicas; elaboración de mapas geológicos a escalas locales y regionales empleando sensores remotos y sistemas de información geográfica; prospección y explotación de yacimientos de minerales metálicos y no metálicos como; carbones, roca fosfórica, arenas silíceas, esmeraldas, fluorita, barita y materiales para la construcción entre otros; prospección y explotación del recurso hídrico incluyendo aguas superficiales y subterráneas; prospección, explotación y beneficio de yacimientos metálicos tales como oro, plata, cobre, hierro, níquel, bauxita entre otros; investigación en las áreas de petrología ígneo-metamórfica, geoquímica orgánica, geoquímica de aguas, estratigrafía, geología estructural, sedimentología, paleontología, geología ambiental entre otras. Además, estará en capacidad de trabajar interdisciplinariamente con profesionales de otras ciencias e ingenieros para generar y adecuar conocimiento puro y aplicado y desempeñar funciones propias del geólogo de acuerdo a la Ley 9a del 30 de Septiembre de 1974, que regula el ejercicio de la geología en Colombia.

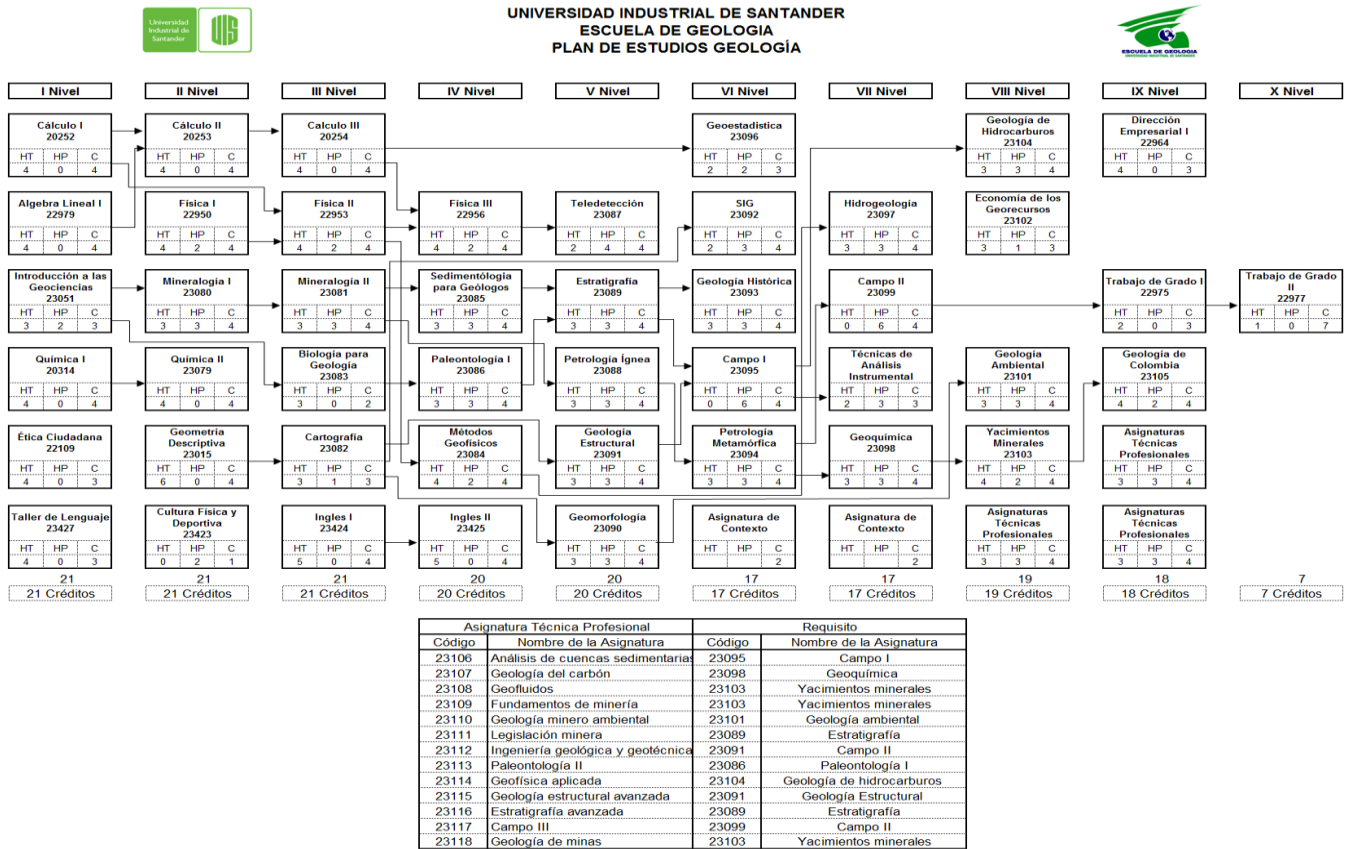
### **3.3 Profundización de la malla curricular y asignaturas de la Escuela de Ingeniería de Geología.**

El actual plan de estudio fue el resultado de la reforma curricular propuesta en el año 2006, la cual presenta como objetivo general “Elaborar e implementar la reforma curricular para la Escuela de Geología con base en la Misión y Visión Institucional, la filosofía de la Universidad, la Misión y la Visión de la Escuela de Geología y los aportes de profesores, estudiantes, egresados, la industria y otros componentes de la sociedad”.

En la reforma curricular de 2006 se estableció, que la permanencia para el desarrollo del programa fuera de diez (10) semestres académicos. Al igual se acordó que la malla curricular estaría constituida por 50 asignaturas correspondiente a 181 créditos académicos, lo cual fue aprobado por el claustro de profesores de acuerdo con actas que reposan en el archivo de la Escuela.

El plan de estudios de surgieron unos cambios, donde se le asignaron más requisitos a la asignatura de Campo II como Petrología Metamórfica y campo I, así mismo se retira del plan Ética Ciudadana y se incluye Vida y cultura ciudadana, esto cambios se realizaron en el año 2009 . (Ver Figura 1).

Figura 1. Malla Curricular Actual del programa de Geología.



**3.3.1 Selección de competencias para el programa.** Se decidió aplicar encuestas al sector profesional (Geólogos Egresados y los que se encuentran actualmente laborando) y a los docentes de la Escuela de Geología, con el fin de clasificar las compendias en el contexto académico y profesional, se encuestaron aproximadamente a 40 docentes y 45 egresados de las cuales un 80 por ciento se encuentra laborando actualmente.

Luego de ser aplicada las encuestas se definen en el claustro de profesores las competencias a aplicar para el plan de estudios de Geología. (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Competencias.

Tener la capacidad de recolectar, procesar e interpretar datos de diversas fuentes, a través de técnicas cualitativas y cuantitativas, con el fin de construir modelos geológicos
Desarrollar métodos de enseñanza e investigación de la geología dirigida tanto a la mejora de desempeño profesional como a la difusión del conocimiento.
Efectuar estudios geológicos para la búsqueda, explotación, conservación y gestión de recursos hídricos.
Elaborar e interpretar mapas y secciones geológicas
Rigurosidad en la selección de muestras, toma de datos, su tratamiento e interpretación
Ubicar perforaciones para investigación y explotación, y realizar su control geológico
Capacidad de observación y comprensión del entorno
Desarrollo de la actividad profesional en un marco de responsabilidad, legalidad, seguridad y sustentabilidad
Describir y analizar las relaciones de los elementos que están presentes en las rocas y en sus estructuras internas y externas, con el fin de interpretar la evolución y secuencia de los eventos geológicos
Percibir y comprender las dimensiones espaciales y temporales de los procesos geológicos y sus efectos sobre el planeta
Desarrollar los trabajos en equilibrio con el cuidado y conservación del medio ambiente y social
Capacidad para interactuar en áreas interdisciplinarias y transdisciplinarias

Evaluar y valorar los recursos geológicos y las alteraciones causadas a los mismo
Planificar, ejecutar, gerenciar y fiscalizar proyectos y servicios enfocados al conocimiento, explotación y utilización de recursos naturales no renovables
Asesorar acerca del uso de los recursos naturales en la formulación de políticas, normas, planes y programas de desarrollo
Aplicar sistemas de clasificación y tipificación de materiales geológicos
Realizar y evaluar estudios tecnológicos y/o geotécnicos de materiales geológicos
Proporcionar bases para la planificación territorial y la previsión, prevención y mitigación de riesgo geológicos, desastres naturales y antrópicos

Para la selección de estas competencias también se tuvieron en cuenta los conceptos y competencias que maneja el Consejo Profesional de Geología y EL Concepto de competencias direccionado por la UIS. [VITALIA, Corredor Martha; ARBELÁEZ, López Ruby. Concepciones sobre competencias].

El consejo profesional de geología, en junio de 2004, enseñó un documento sobre los ECAES hoy llamado con el nombre de Saber-Pro, donde se establece las particularidades de la geología como profesión y el perfil propuesto de competencias de un geólogo donde se resaltan como competencias más importantes:

- Capacidad de análisis y de síntesis
- Capacidad de aprender
- Capacidad de resolver problemas
- Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica
- Capacidad de adaptación a nuevas situaciones
- Preocupación por calidad
- Capacidad para administrar información
- Habilidad para trabajar en forma autónoma y en equipo

La Universidad Industrial de Santander, con el soporte del Centro para el Desarrollo de la Docencia en la Universidad Industrial de Santander CEDEDUIS, ha determinado los lineamientos ampliar para desarrollar los proceso de formulación de competencias en el contenido programático de las asignaturas de los programas académicos de la Universidad Industrial de Santander “UIS”.

La Universidad establece que el concepto de competencia “es la capacidad de desempeño integrada por el saber, el saber hacer, el ser y el saber convivir. Hace referencia a la convergencia de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores y sentimientos, para reconocer una situación problemática y resolverla adecuadamente, estableciendo su origen en las necesidades sociales, individuales y laborales de los nuevos roles proyectado con base en los análisis científicos y tecnológicos y en los cambios sociales”. ( Ruby Arbeláez López, Martha Vitalia Corredor Montagurt, Martha Ilce Pérez Angulo, 2009)

Además las competencias permiten colocar en evidencia, habilidades, destrezas, conocimientos, sentimientos, valores; saberes, acciones, pudiéndose organizar en competencias cognitivas, axiológicas y actitudinales.

Las competencias deben de ser enunciadas con un verbo conjugado en tercera persona del singular, de forma tal que explique claramente el desempeño.

Las competencias posponen de los objetivos por la complejidad que envuelve el desarrollo de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que permitan un adecuado desempeño de la persona en los diferentes escenarios. Sin embargo, en la formulación de las competencias para una asignatura no es posible definir las en relación con todos los contenidos del curso pues éstas son de mayor complejidad y se desarrollan a lo largo de todo un plan de estudios, por esta razón se deben definir competencias generales con sus respectivos niveles de logros dentro de cada asignatura.

- Por lo tanto se puede afirmar que las competencias deben:
- Ser la base del diseño curricular
- Formar el enunciado del diseño curricular y el perfil profesional
- Ser parte del perfil ocupacional
- Permitir informar sobre lo que saben y pueden aprender a hacer los aprendices
- Ser académicas, sociales y laborales
- Ser cognitivas, actitudinales y axiológicas

## **4. PROYECTO CURRICULAR.**

### **4.1 Justificación.**

Esta propuesta de modificación del plan de estudios se fundamenta en la normatividad establecida en los decretos 1576 de 2002, derogado por Decreto 2566 de septiembre 10 de 2003 y complementado con la Resolución 2769 de noviembre 13 de 2003, en la que se establecen los criterios de calidad de programas académicos del pregrado en Ciencias Exactas y Naturales. De otra parte, en lo que tiene que ver con la formulación de los créditos de las asignaturas, se tuvo en cuenta inicialmente el decreto 808 de 2002 y las posteriores disposiciones del decreto 2566 antes mencionado. La existencia de esta legislación obliga a los diseños curriculares a ser concurrentes con la política de educación superior y en procura de profesionales con altas calidades académicas.

Con esta propuesta se pretende lograr la formación integral de los estudiantes universitarios, lo cual incluye un desarrollo humano pleno en cuanto a lo técnico-científico, lo subjetivo y lo social. Se pretende que el proceso de enseñanza-aprendizaje se concrete, mediante una autoconciencia del proceso de construcción del conocimiento, en el dominio y la asimilación de lo aprendido; haciendo del acto de aprender el centro de todas las estrategias y los propósitos. De esta manera el conocimiento así construido, le servirá al estudiante de geología como base sólida para realizar una futura aplicación e innovación de conocimientos.

El aspecto subjetivo pretende armonizar las dimensiones del cuidado personal, autoestima, estética, comunicación, respeto, tolerancia, cooperación, creatividad e imaginación, con el desarrollo técnico-científico. Además, es necesario dar una fundamentación en lo social para propiciar una cultura de solidaridad y equidad, de ética, y una formación con el desarrollo de la autonomía y del reconocimiento del otro. Esta formación es la manera de cumplir con la misión y visión institucional que son coherentes con las políticas nacionales en la materia.

La Formación Integral, que se propone como objetivo en la Misión hace énfasis también en la “formación del ciudadano ético, capaz de actuar moral y políticamente dentro del disfrute de la libertad y la autonomía del individuo para desempeñarse en la sociedad desde su propio campo de acción, mejorando la calidad de vida de su entorno y con los desafíos propios de un ambiente globalizado”.

### **4.2 Objetivo General.**

- Formar estudiantes a nivel de pregrado capaces de resolver problemas de tipo geológicos, con experiencia para interactuar con el medio y realizar evaluaciones en su área de desempeño, todo lo anterior con el propósito de mejorar la aplicación de los conocimientos en el área de Geología.

- Desarrollar técnicas y hábitos de aprendizaje independiente de manera que la educación se convierta luego en una costumbre usual, una necesidad intelectual inevitable.
- Formar profesionales altamente calificados y capacitados para resolver problemas teórico- prácticos de la Geología.

#### 4.2.1 Objetivos Específicos.

- Desarrollar una cultura de investigación.
- Fortalecer la interacción y la cooperación académico, científico y tecnológica, entre la Universidad Industrial de Santander, la industria (minero-energética, ambiental, etc.), los centros de investigación y los centros de educación e investigación nacionales y extranjeros dedicados al estudio de los recursos minero-energéticos.
- En los estudiantes la proclividad de líderes comprometidos con el crecimiento de la sociedad.
- Instituir la capacidad para identificar, plantear y resolver problemas de manera que contribuya a la construcción de soluciones sostenibles.
- Fomentar la cultura de interactuar con el medio académico y productivo nacional e internacional del área de formación, a través de la participación en eventos académicos y científicos.

#### 4.3 Plan de estudios propuesto.

**4.3.1 Cálculo del creditaje.** El decreto 1295 reglamenta que acorde a la metodología del programa y conforme con el nivel de formación, la educación de nivel superior debe discriminar las horas de trabajo independiente y las de acompañamiento directo del docente y se define que el número de créditos de una actividad académica será expresado siempre en números enteros, teniendo en cuenta que una hora con acompañamiento directo de docente suponen dos horas adicionales de trabajo independiente por parte del estudiante, lo cual no impide a las instituciones de educación superior proponer el empleo de una proporción mayor o menor de horas con acompañamiento directo frente a las independientes.

La Universidad Industrial de Santander, en acuerdo 071 de 2003, del Consejo Superior define:

- **TAD:** Es el trabajo de acompañamiento del docente, constituido por el tiempo dedicado a la actividad académica, en el cual es estudiante interactúa con el docente mediante: Clases Magistrales, Talleres, Laboratorios, Seminarios y Cursos Dirigidos.
- **TI:** Tiempo de Trabajo Independiente, se da este nombre a las actividades realizadas por los estudiantes por fuera de las horas de acompañamiento directo, para el desarrollo de Laboratorios, Talleres, Tareas y Trabajos y Preparación de Evaluaciones.

El decreto 1295 establece también que un crédito equivale a 48 horas de trabajo académico del estudiante y comprende las horas de acompañamiento directo del docente y las horas de trabajo independiente y se rige por la fórmula:

$$\# \text{ Entero de la suma} = (((\text{TAD} + \text{TI}) / 48) * 14)$$

El Consejo Superior en acuerdo 071 de 2003, establece la duración del semestre académico en 18 semanas de clases, de las cuales 16 de ellas están destinadas para el desarrollo de las clases y las semanas de 17 y 18 son destinadas para la presentación de evaluaciones finales.

Es de aclarar que el cálculo del Tiempo de Trabajo independiente "TI", como el tiempo de Acompañamiento directo "TAD", es potestad del Consejo de Escuela de Geología, teniendo en cuenta que el TI y TAD determinan el tiempo mínimo para alcanzar los logros establecidos en el contenido de las Asignaturas.

Finalmente se propone el siguiente plan de estudios (Ver Tabla 2), el cual se elaboró tomando en cuenta el acuerdo 043 de Consejo Académico, donde se insta un semestre de 14 semanas de clase. Además se propone no aumentar la intensidad de las horas de teóricas en una hora semanal como se viene haciendo y establecer una relación de horas de trabajo independiente (TI) vs. Horas de acompañamiento directo (TAD) de dos a una para el ciclo profesional (las asignaturas del ciclo básico no se modifican), mientras que para el ciclo de profundización la relación de horas de trabajo independiente vs las horas de acompañamiento directo es de tres a uno.

Tabla2. Plan de estudios de 14 Semanas.

<b>ASIGNATURAS DEL PLAN DE ESTUDIO DE PREGRADO EN GEOLOGÍA</b>									
NIVEL	CODIGO	ASIGNATURA	HORAS/SEMANA O HORAS /PERIODO			CREDITOS	REQUISITOS	EVALUACION CUANTITATIVA O CUALITATIVA	UAA A CARGO DE LA ASIGNATURA
			TAD		TI				
			TEORICAS	PRACTICAS					
I	20252	<b>Calculo I</b>	4	0	8	4	Asignatura de primer nivel	cuantitativa	Escuela de Matemáticas
	22950	<b>Física I</b>	4	2	6	4		cuantitativa	Escuela de Física
	22979	<b>Algebra Lineal</b>	4	0	8	4		cuantitativa	Escuela de Matemáticas
	20314	<b>Química I</b>	4	0	8	4		cuantitativa	Escuela de

								Química	
	23423	<b>Vida y Cultura Universitaria</b>	1	0	1	1		Cualitativa	Bienestar Universitario
	23051	<b>Introducción a las Geociencias</b>	3	2	6	3		cuantitativa	Escuela de Geología
II	20253	<b>Calculo II</b>	4	0	8	4	Calculo I y Algebra lineal	cuantitativa	Escuela de Matemáticas
	22953	<b>Física II</b>	4	2	6	4	Física I y Calculo I	cuantitativa	Escuela de Física
	23079	<b>Química II</b>	4	0	8	4	Química I	cuantitativa	Escuela de Química
	23015	<b>Geometría Descriptiva</b>	6	0	6	4	S.R	cuantitativa	Escuela de Diseño Industrial
	23423	<b>Cultura Física y Deportiva</b>	0	2	1	1	S.R	cuantitativa	Escuela de Deportes
	23080	Mineralogía I	1	3	2	2	Introducción a las Geociencias	cuantitativa	Escuela de Geología
III	20254	Calculo III	4	0	8	4	Calculo II	cuantitativa	Escuela de Matemáticas
	22956	Física III	4	2	6	4	Física II y Calculo II	cuantitativa	Escuela de Física
	23083	Biología para Geología	3	0	3	2	Química II	Cuantitativa	Escuela de Biología
	23081	Mineralogía II	1	3	2	2	Mineralogía I	Cuantitativa	Escuela de Geología
	23082	Cartografía	2	3	4	3	Geometría Descriptiva	Cuantitativa	Escuela de Geología
	23424	<b>Inglés I</b>	5	0	7	4	Química II Introducción a las Geociencias	cuantitativa	Escuela de Idiomas

NIVEL	CÓDIGO	ASIGNATURA	HORAS/SEMANA Ó HORAS /PERIODO			CRÉDITOS	REQUISITOS	EVALUACION CUANTITATIVA O CUALITATIVA	UAA A CARGO DE LA ASIGNATURA
			TAD		TI				
			TEÓRICAS	PRACTICAS					
IV	23096	Geoestadística	2	2	4	2	Cálculo III	cuantitativa	Escuela de Geología
	23085	Sedimentología para Geólogos	3	3	6	3	Mineralogía II y Biología para Geología	cuantitativa	Escuela de Geología
	23086	Paleontología I	3	3	6	3	Biología para Geología	cuantitativa	Escuela de Geología
	23092	Sistema de Información Geográfica	2	2	4	2	Cartografía e Inglés I	cuantitativa	Escuela de Geología
	23100	Técnicas de Análisis Instrumental	2	3	5	3	Química II	cuantitativa	Escuela de Química
	23425	<b>Inglés II</b>	5	0	7	4	Inglés I	Cuantitativa	Escuela de Idiomas
V	23088	Petrología Ignea	3	3	6	3	Sedimentología para Geólogos Técnicas de Análisis Instrumental	cuantitativa	Escuela de Geología
	23089	Estratigrafía	3	3	6	3	Geoestadística Paleontología I Sedimentología para Geólogos	cuantitativa	Escuela de Geología
	23091	Geología Estructural	3	3	6	3	Paleontología I	cuantitativa	Escuela de Geología
		Asignatura de Contexto				2	Cultura Física y deportiva	cuantitativa	
	23090	Geomorfología	2	2	4	2	Sistema de Información Geográfica	cuantitativa	Escuela de Geología

	23427	Taller de lenguaje	4	0	5	3	SR	cuantitativa	Escuela de Educación
	23084	Métodos Geofísicos	3	2	6	3	Calculo III y Física III	cuantitativa	Escuela de Geología
VI	23094	Petrología Metamórfica	3	3	6	3	Petrología Ígnea	cuantitativa	Escuela de Geología
	23095	Campo I	0	6	6	6	Técnicas de Análisis Instrumental, Estratigrafía y Geología Estructural	cuantitativa	Escuela de Geología
	23087	Teledetección	2	2	4	2	Geomorfología	cuantitativa	Escuela de Geología
		Asignatura de Contexto				2	SR	cuantitativa	
	23098	Geoquímica	4	2	8	4	Petrología Ígnea	cuantitativa	Escuela de Geología

NIVEL	CODIGO	ASIGNATURA	HORAS/SEMANA Ó HORAS /PERIODO			CREDITOS	REQUISITOS	EVALUACION CUANTITATIVA O CUALITATIVA	UAA A CARGO DE LA ASIGNATURA
			TAD		TI				
			TEORICAS	PRACTICAS					
VII	23104	Geología de Hidrocarburos	3	3	6	3	Métodos Geofísicos Geoquímica	cuantitativa	Escuela de Geología
	23093	Geología Histórica	3	3	6	3	Campo I	cuantitativa	Escuela de Geología
	23099	Campo II	0	6	6	6	Teledetección, Petrología Metamórfica y Campo I	cuantitativa	Escuela de Geología
	23103	Yacimientos Minerales	4	2	8	4	Geoquímica	cuantitativa	Escuela de Geología
	23101	Geología Ambiental	3	3	6	3	Geomorfología	cuantitativa	Escuela de Geología

VIII	23097	Hidrogeología	3	2	6	3	Geología Ambiental	cuantitativa	Escuela de Geología
	23102	Economía de los Geo recursos	3	1	4	3	Yacimientos Minerales	cuantitativa	Escuela de Economía
	22964	Dirección empresarial	4	0	8	3	SR	cuantitativa	Escuela de Ingeniería Industrial
		Electiva Técnica Profesional	3	3	9	4	según asignatura ofertada	cuantitativa	Escuela de Geología
	23106	Análisis de cuencas sedimentarias	3	2	6	3	Geología de Hidrocarburos	cuantitativa	Escuela de Geología
IX		Electiva Técnica Profesional	3	3	9	4	según asignatura ofertada	cuantitativa	Escuela de Geología
		Electiva Técnica Profesional	3	3	9	4	según asignatura ofertada	cuantitativa	Escuela de Geología
	22975	Proyecto de grado I	2	7	4	3	Campo II	Cualitativa	Escuela de Geología
	23105	Geología de Colombia	4	2	8	4	Geología Histórica y Yacimientos Minerales	cuantitativa	Escuela de Geología
X	22977	Proyecto de grado II	1	0	2	7	Proyecto de grado I	cuantitativa	Escuela de Geología

SR: sin requisitos

Total de 168 Créditos

**4.3.2 Asignaturas modificadas o incluidas.** Teniendo en cuenta el acuerdo Nro. 225 de 2010, a continuación se muestran las Tablas 3 y 4, donde se especifican las asignaturas

que fueron cambiadas o incluidas en esta propuesta curricular y las asignaturas que siguen en el plan de estudios pero que cambiaron de nivel respectivamente.

Tabla 3. Asignaturas Incluidas o Modificadas en la Propuesta.

<b>ASIGNATURAS INCLUIDAS Y/O MODIFICADAS</b>								
NIVEL	CODIGO	ASIGNATURA	HORAS/SEMANA Ó HORAS /PERIODO			CRÉDITOS	REQUISITOS	I ó M
			TAD		TI			
			TEORICAS	PRACTICAS				
VIII	23106	Análisis de cuencas sedimentarias	3	2	6	3	Geología de Hidrocarburos	M

Tabla 4. Asignaturas que cambiaron de nivel en la malla propuesta. REVISAR

<b>ASIGNATURAS QUE CAMBIAN DE NIVEL</b>							
NIVEL AL QUE CAMBIA	CODIGO	ASIGNATURA	HORAS/SEMANA Ó HORAS /PERIODO			CREDITOS	REQUISITOS
			TAD		TI		
			TEORICAS	PRACTICAS			
I	22950	Física I	4	2	6	4	SR
II	22953	Física II	4	2	6	4	Física I y Calculo I
III	22956	Física III	4	2	6	4	Física II y Calculo II
	23424	Inglés I	5	0	7	4	Química II e Introducción a la Geociencia
IV	23096	Geoestadística	2	2	4	2	Calculo III
	23425	Inglés II	5	0	7	4	Inglés I

	23092	Sistema de Información Geográfica	2	2	4	2.	Cartografía e Inglés I
	23100	Técnicas de Análisis Instrumental	2	3	5	3	Química II
V		Asignatura de Contexto				2	Para el primer contesto tener visto Cultura física y Deportiva
	23427	Taller de lenguaje	4	0	5	3	SR
	23084	Métodos Geofísicos	3	2	6	3	Calculo III y Física III
VI	23087	Teledetección	2	2	4	2	Geomorfología
		Asignatura de Contexto				2	SR
	23098	Geoquímica	4	2	8	4	Petrología Ígnea
VII	23104	Geología de Hidrocarburos	3	3	6	3	Geoquímica y Métodos Geofísicos
	23093	Geología Histórica	3	3	6	4	Campo I
	23103	Yacimientos Minerales	4	2	8	4	Geoquímica
	23101	Geología Ambiental	3	3	6	4	Geomorfología
VIII	23097	Hidrogeología	3	2	6	3	Geología Ambiental
	22964	Dirección empresarial	4	0	5	3	SR
	23106	Análisis de cuencas sedimentarias	3	2	6	3.2	Geología de Hidrocarburos

En base a esto, se muestra la malla curricular propuesta para un semestre de 14 semanas, la intensidad horaria y los créditos de cada asignatura. (Ver Figura 2).

Figura 2. Plan de estudios propuesto.

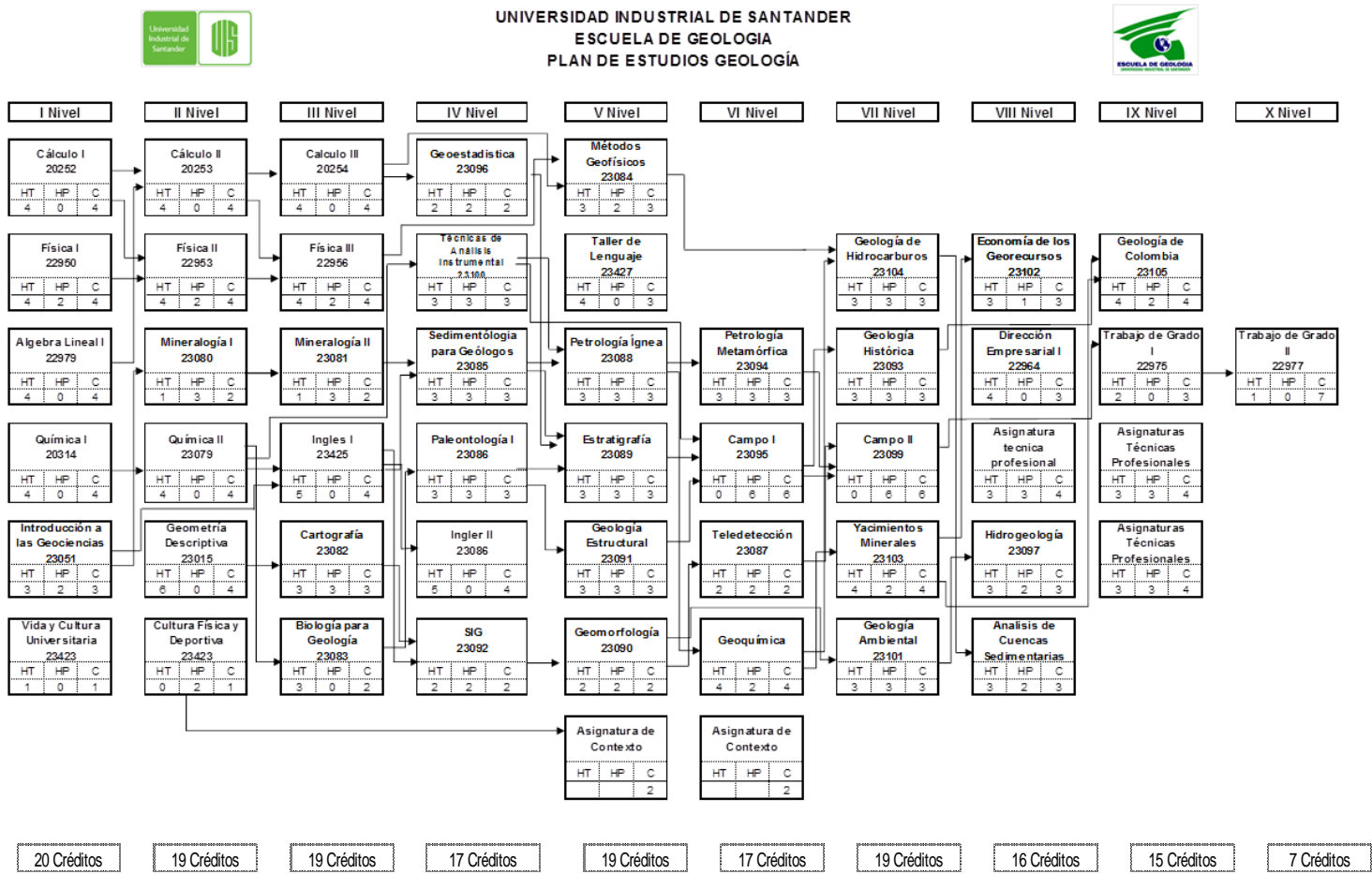


Figura 3. Contenido de Asignaturas de Las asignaturas ofrecidas por la Escuela de Geología.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>INTRODUCCION A LAS GEOCIENCIAS</b>			
<b>Código 23051</b>		<b>Número de Créditos:3</b>	
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: ADMITIDOS</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas:3</b>	<b>Prácticas:2</b>		
<p><b>Justificación:</b> La Geología, como su nombre lo indica es la ciencia de la Tierra, tiene que ver con nuestro planeta, así como con su origen, historia, y dinámica de cambio. A través del desarrollo del curso de Introducción a las Geociencias muestra una visión general de la composición y estructura de la Tierra, así como de los agentes y fenómenos geológicos que se presentan tanto en el interior como en el exterior de nuestro planeta. Se aprenden definiciones y conceptos básicos indispensables para las asignaturas que siguen para su vida profesional.</p>			
<p><b>Propósito de la asignatura:</b></p> <p>Brindar al estudiante una perspectiva general en lo inherente al campo de las Geociencias, para que el estudiante tenga una visión más clara acerca de la profesión que eligió brindándole así herramientas conceptuales indispensables para su proceso profesional.</p>			
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Promover en el estudiante el desarrollo de sentidos de identidad, pertenencia y análisis crítico frente a la realidad Universitaria y con relación a la realidad social, económica y cultural del país.</li> </ul>			

- Dar a conocer al estudiante el espacio de la Universidad y el proceso educativo a través de la identificación de los diferentes actores e intereses que confluyen en estos escenarios y así mismo, aportar elementos informativos básicos sobre las políticas y estructuras administrativas de la Universidad.
- Permitir al estudiante una visión lo más clara y amplia posible acerca de la profesión que libremente eligió como parte de su proyecto de vida y al mismo tiempo motivarlo para que asuma el reto de su formación con un alto nivel de compromiso.
- Propiciar la integración de los alumnos a los programas académicos.
- Generar un espacio de reflexión donde el estudiante comprenda desde una visión holística el mundo natural y social.
- -Sensibilizar al estudiante con procesos estéticos, culturales y artísticos como elemento fundamental de su formación integral y profesional

#### CONTENIDOS:

##### (1) MODULO TEORICO

Esta parte del curso consiste en lecturas, seminarios y discusiones acerca de los diferentes disciplinas correspondientes a la Geología.

1. La Geología como ciencia. Definición y relación con otras ciencias, importancia de la Geología. Historia de la geología en Colombia.

2. El planeta Tierra. Origen, movimiento, forma, dimensiones, calor y edad de la Tierra. Estructura interna y envoltura externa. Clases y fuentes de energía.

3. Los minerales. Composición, estructura, identificación de los minerales. Minerales formadores de rocas.

4. Las rocas ígneas. Actividad ígnea, generación y descripción del magma, volcanes y cuerpos extrusivos. Textura, composición y clasificación de las rocas ígneas.

5. Las rocas sedimentarias. Transporte, depositación y litificación de sedimentos. Origen, clasificación, composición y características de rocas sedimentarias.

6. Las rocas metamórficas y metamorfismo. Causas, efectos, clases y grados de metamorfismos. Las rocas metamórficas y su clasificación.

7. Ciclos de la Tierra. Ciclo hidrológico. Ciclo petrográfico. Ciclo químico. Tectónica de placas. La erosión y factores que la controlan. Influencia del sol en los ciclos. Corrientes de convección.

8. Estratigrafía. Principios fundamentales de la Geología. Características primarias y secundarias de los sedimentos. Transgresiones y regresiones. Escala del tiempo geológico. Edad absoluta y relativa de la Tierra. Métodos de Cálculo. Formación e

importancia de los modelos (fósiles).

9. Intemperismo. Factores que controlan el intemperismo. Causas, efectos y tipos de meteorización. Definición y clasificación de suelos.

10. Deformaciones de la corteza terrestre. Movimientos deformantes. Ciclos orogénicos y teorías sobre la formación de montañas. Terremotos, ondas sísmicas, sismógrafos, sismogramas y escalas. Estructuras de deformación, pliegues, fallas diaclasas y discordancias.

11. Acción geológica del agua. Escorrentía y formación de corrientes. Clasificación de redes hidrográficas. Cantidad de sedimentos, nivel de base y captura de una corriente. Estados de erosión de un río. Terrazas, meandros, deltas y estuarios. Lagos y pantanos.

12. Aguas subterráneas. Origen y composición. Permeabilidad y porosidad de las rocas. Nivel freático. Pozos artesianos. Cuevas, estalactitas y estalagmitas.

13. Acción geológica del viento. Deflación, abrasión y ventifactos. Depósitos eólicos y su clasificación. Dunas en Colombia. Desiertos y su distribución mundial.

14. Acción geológica de la nieve. Glaciares y depósitos asociados. Tipos de glaciar. Movimiento de los glaciares y modelado de las montañas. Las edades glaciales y los glaciares en Colombia.

15. Acción geológica del mar. Profundidad y naturaleza del fondo del mar. Propiedades físicas y químicas del agua de mar. Olas y su acción sobre las costas. Playas, barras y arrecifes. Corrientes oceánicas superficiales y circulación marina profunda. Corrientes de turbidez. Plataformas. Distribución batimétrica de los organismos.

16. Fuentes de energía. Carbón, petróleo, gas, geotermia y fuentes de vapor. Energía hidráulica. Energía nuclear y solar.

17. Geología histórica de Colombia. Evolución estructural de los Andes Colombianos. Principales formaciones geológicas en Colombia.

## (2) MODULO PRACTICO

Se refiere a las actividades de laboratorio y de campo a desarrollar. Las prácticas de laboratorio hacen énfasis en métodos empíricos en Geología. § Prácticas. Las prácticas de laboratorio a desarrollar se describen a continuación (Nociones de cristalografía. Modelos, redes cristalinas, identificación de elementos de simetría).

1. Los minerales. Propiedades físicas, identificación y clasificación de minerales comunes, ensayos químicos y físicos en algunos minerales.

2. Rocas ígneas. Determinación de la textura, estructura y fábrica en las diferentes rocas ígneas. Composición mineralógica y litológica de especímenes y clasificación.

3. Rocas sedimentarias. Determinación de la textura, estructura y fábrica en las diferentes rocas sedimentarias. Composición mineralógica y litológica de especímenes y clasificación.

4. Rocas metamórficas. Determinación de la textura, estructura y fábrica en las diferentes rocas metamórficas. Composición mineralógica y litológica de especímenes y clasificación.

5. Mapas topográficos - explicación de sus características incluyendo contorno, símbolos, norte geográfico y magnético, rasgos topográficos tales como colinas, valles, ridges, depresiones, perfiles topográficos, exageración vertical, gradiente, estereoscopio, y construcción del mapa topográfico.

6. Estratigrafía. Características primarias y secundarias de sedimentos. Escala del tiempo geológico.

7. Geología Estructural. Video sobre pliegues, fallas, diaclasas, discordancias.

8. Determinación de rumbo y buzamiento, manejo de la brújula, problemas de los tres puntos, reglas de las V.

Trabajo de campo. El trabajo de campo es conducido para dar al estudiante que se inicia en Geología un mejor punto de vista de cómo un geólogo podría obtener información geológica en el campo.

#### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

Esta asignatura está pensada para acercar al estudiante a los diferentes aspectos que contempla la Geología como Ciencia de la Tierra. Cada uno de los profesores presentará una visión de los grandes temas geocientíficos y su incidencia en la vida contemporánea.

El estudiante conocerá de primera mano los representantes de empresas e instituciones quienes presentarán un panorama del que hacer en materia geológica y discutirán sobre las necesidades de conocimientos y prácticas geológicas. Finalmente, los estudiantes tendrán oportunidad de visitar proyectos en desarrollo y ya concluidos para poder constatar y discutir sobre el papel del geólogo en estos.

De esta manera se está garantizando un contacto inmediato del estudiante con futuras actividades y se crea un espacio de discusión y análisis sobre las potencialidades de las Geociencias.

#### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizarán las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura. Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá

en un valor numérico de las fases antes descritas.

**Bibliografía:**

- Font-Altaba, M y San Miguel, A. (1979). Atlas de Geología. Ediciones Jover, S.A., Barcelona.
- Gass, I., Smith, P. y Wilson, R. (1978). Introducción a las Ciencias de la Tierra
- Gilbert, Ch. (1967). Physical Geology; Laboratory Course. McGraw-Hill. Second Edition, New York.
- Hamblin, W. and Christiansen, E. (1995). Earth's Dynamic Systems.
- Hamblin, W. and Howard, J. (1986). Exercises in Physical Geology. MacMillan Publishing Company, New York, 6th ed., 191p.
- Hurlbut, C. Jr. y Klein, C. (1982). Manual de Mineralogía de Dana. Editorial Reverté, S.A., Barcelona, 3ra ed., 564p.
- Kauffman, J. (1990). Physical Geology. Prentice Hall.
- Kenneth, W. and Christiansen, E. (1995). Earth's Dynamic Systems. Prentice Hall. Seventh Edition.
- Kenneth, W. and Christiansen, E. (1995). Earth's Dynamic Systems. Instructor's Manual with Test Bank. Prentice Hall. Seventh Edition.
- Melgarejo, J., Soler, A and Ayora, C. (1988). Atlas de Mineralogía. Edissa Ltda, Santa Fé de Bogotá, D.C.
- Navarra, J. (1971). Earth Science. John Wiley, New York.
- Simon and Shuster (1978). Guide to rocks and minerals.
- Skinner, B. (1987). Physical Geology. John Wiley, New York, 750p.
- Tarbuch, E and Lutgens, F. (1999). Earth. Prentice Hall.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>MINERALOGIA I</b>			
<b>Código 23080</b>		<b>Número de Créditos:3</b>	
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: INTRODUCCION A LAS GEOCIENCIAS( 23051)</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas:1</b>	<b>Prácticas:3</b>		
<p><b>Justificación:</b> La Mineralogía es considerada en la actualidad como una de las disciplinas de las Ciencias de la Tierra más importantes ya que los minerales, así como sus propiedades físicas y químicas, son la base de todas las disciplinas geológicas. Un entendimiento básico de los minerales proporciona una información relevante en geología, geofísica, ingeniería, estudios ambientales y metalurgia.</p>			
<p><b>Propósito de la asignatura:</b></p> <p>Brindar al estudiante bases elementales de la Cristalografía por medio del estudio de las propiedades físicas de sustancias cristalinas que se encuentran en la naturaleza, es decir, los minerales.</p>			
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Suministrar al estudiante el conocimiento básico acerca de los minerales que constituyen el planeta Tierra, así como la información que estos pueden proporcionar acerca de su naturaleza, origen y evolución.</li> <li>• Preparar al estudiante en las bases fundamentales de la cristalografía, con el fin de comprender más fácilmente la materia cristalina, estableciendo las relaciones entre la estructura cristalina de un mineral, su composición química y sus propiedades físicas</li> </ul>			

- Conocer los factores que controlan la estabilidad y ocurrencia de los minerales.
- Familiarizarse con el equipo de laboratorio (estereomicroscopio y microscopio de luz transmitida) y otras fuentes disponibles en el laboratorio o en otro lado para la identificación y caracterización de los minerales
- Aprender cómo se clasifican los minerales.
- Aprender cómo identificar los minerales en especímenes de mano y en sección delgada.

## Contenido

### TEORÍA

Esta parte del curso consiste en lecturas, seminarios y discusiones acerca de los tópicos correspondientes a cristalografía, cristalografía química (estructura cristalina y composición química) y propiedades físicas. El material cubierto durante el curso a través de las clases seguirá el texto guía de Hurlbut and Klein (1982), aunque algunos otros textos también serán tomados en cuenta en caso de ser necesario. Es muy importante que el estudiante este documentado acerca de la temática a desarrollar en cada clase y que lea de antemano el material que será tratado en la siguiente clase. Aquí se contará con algunas lecturas seleccionadas, las cuales serán suministradas con la bibliografía correspondiente a cada uno de los tópicos. Así, el estudiante preparará el material teórico con el fin de llevar a cabo una discusión crítica de las lecturas, esperando su participación a través de la conducción de seminarios y la presentación de reportes escritos. En casos necesarios se contará con artículos adicionales sobre temas específicos que no se consideraron en la bibliografía seleccionada o que de acuerdo al desarrollo del programa revisten un interés especial para su consideración.

1. Generalidades. Mineralogía en el contexto de la Geología. Definición de mineral. Historia de la mineralogía.
2. Cristalografía. Concepto de cristal y procesos de cristalización. Operaciones de simetría y elementos de simetría. Redes de Bravais y grupos espaciales, notación cristalina. Morfología cristalina, simetría cristalina, sistemas cristalinos y clases cristalinas, relaciones axiales, índices de Miller, conceptos de forma y zona. La Proyección Estereográfica. Maclas.
3. Cristalografía de difracción de rayos X. Ley de Bragg, difracción de rayos X de monocristal usando la cámara de precesión de Buerger. Difracción de rayos X mediante polvo mineral, midiendo la celda unidad, calculo de Z.
4. Cristalografía química. Composición química de la corteza terrestre, fuerza de enlace en los cristales, el principio de coordinación, reglas de Pauling, estructuras empaquetadas simétricamente. La estructura cristalina, conceptos de tipo estructural, polimorfismo, politipismo, pseudomorfismo. Composición química, análisis elementales, variación en la composición química de los minerales, concepto de desmezcla.
5. Propiedades físicas de los minerales. Conceptos de hábito y agregado cristalino, exfoliación, partición y fractura, dureza, tenacidad, peso específico (determinación

del peso específico de un mineral), brillo, color, luminiscencia, propiedades eléctricas, magnetismo, radioactividad, propiedades organolépticas).

6. Propiedades ópticas de los minerales. Ondas electromagnéticas, índice de refracción, Ley de Snell, ángulo crítico. Medida de los índices de refracción, líneas de Becke, iluminación oblicua, dispersión. Luz polarizada, doble refracción, rayos ordinario y extraordinario. birrefringencia, adición y substracción de colores de interferencia, observación conoscópica de cristales uniáxicos, isogiras, isocromas, signo óptico. Indicatriz óptica o figuras de interferencia, ejes ópticos, 2V. Medida de los índices de refracción de minerales uniáxicos. Medida de los índices de refracción y otras propiedades de minerales biáxicos. Procedimientos para la identificación de minerales en sección delgada.

## PRACTICA

Se refiere a las actividades de laboratorio y de campo, aplicando principios básicos aprendidos durante las clases. Aquí se examinan los minerales desde el punto de vista cristalográfico, químico y físico con el fin de que los estudiantes aprendan cómo identificar y clasificar las estructuras cristalinas y los minerales, y cómo medir sus propiedades.

Estas actividades serán complementadas con una visita al Laboratorio de Cristalografía y Difracción de Rayos X de la Escuela de Química, con el fin de observar una de las técnicas de mayor precisión y rapidez, según la mineralogía determinativa, en la identificación de minerales en muestras que presentan mezclas de minerales, así como una metodología que incluye la preparación de la muestra en el laboratorio y la identificación de los minerales sobre difractogramas. Otra visita al Laboratorio de Preparación de Muestras de la Escuela de Geología se llevará a cabo con el fin de observar los procedimientos prácticos para la preparación de una muestra desconocida ya sea para la medida del índice de refracción en líquidos o para la determinación otras propiedades ópticas del mineral. Aquí se pretende además realizar algunos ensayos al soplete, sencillos y rápidos, para la determinación cualitativa en el diagnóstico de elementos comunes en los minerales. Una práctica de laboratorio se realizará en el MUSEO GEOLOGICO "Marino Arce Herrera".

Las tablas determinativas serán fundamentales para el estudiante, durante el proceso de adquisición de destreza y habilidad durante la fase de análisis, descripción y clasificación de un mineral, aplicando una metodología específica para la determinación de sus características, haciendo énfasis en las asociaciones minerales en una roca.

## **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje: La Mineralogía es el estudio de las sustancias cristalinas que se encuentran en la naturaleza, es decir, los minerales. La observación sistemática de las características de los minerales conduce a la identificación precisa de la especie y variedad mineral. Debido a que existen en la naturaleza más de 4000 especies minerales, sin tener en cuenta un sinnúmero de variedades, no podremos estudiarlos todos y, por lo tanto, será difícil su determinación, máxime si se considera la rareza de muchas de estas especies. Sin embargo, ya que aproximadamente el 92% de la corteza terrestre está compuesto de un número relativamente pequeño de silicatos minerales formadores de rocas, aquí se hará énfasis en estos minerales, y a lo largo del curso será enfatizado en el siguiente aspecto "las propiedades físicas de los minerales están directamente relacionadas con su estructura cristalina y composición química". De ahí la importancia de desarrollar clases teóricas magistrales con apoyos didácticos de láminas o

audiovisuales, prácticas de laboratorio y salidas de campo para enriquecer los conocimientos adquiridos en el aula de clases.

### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizarán las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teóricas prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas..

### **Bibliografía:**

#### **Libros**

- Adams, A., Mackenzie, W., and Guildford, C. (1997). Atlas of sedimentary rocks under the microscope.
- Bloss, F. (1961). An introduction to the methods of Optical Mineralogy. Holt, Rinehart and Winston, New York, 294p.
- Castro, A. (1988). Petrografía Básica: Texturas, clasificación y nomenclatura de rocas.
- De Jong, W. (1967). Cristalografía General. Ediciones Aguilar S.A., Madrid, 334p.
- Deer, W., Howie, R., and Zussman, J. (1992): An Introduction to the Rock-forming Minerals (2nd edition), Longman Scientific and Technical.
- Gass, I., Smith, P. y Wilson, R. (1978). Introducción a las Ciencias de la Tierra
- Gribble, C. and Hall, A. (1992). Optical Mineralogy: Principles and Practice. UCL Press, London, 303p.
- Font-Altaba, M. (1967). Atlas de Mineralogía. Ediciones Jover, S.A., Barcelona.
- Font-Altaba, M. y San Miguel, A. (1979). Atlas de Geología. Ediciones Jover, S.A., Barcelona.
- Hamblin, W. and Howard, J. (1986). Exercises in Physical Geology. MacMillan Publishing Company, New York, 6th ed., 191p.
- Hibbard, M. (1995). Petrography to petrogenesis. Prentice-Hall, New Jersey, 587p.
- Hurlbut, C. Jr. y Klein, C. (1982). Manual de Mineralogía de Dana. Editorial Reverté, S.A., Barcelona, 3ra ed., 564p.
- Kenneth, W. and Christiansen, E. (1995). Earth's Dynamic Systems. Prentice Hall. Seventh Edition.
- Kerr, P. (1965). Optical Mineralogy. McGraw-Hill, New York, 442p.

- Llinas, R. (1980). Fundamentos de Cristalografía, Mineralogía y Petrografía. CIDIAT, Mérida.
- Mackenzie, W., Donaldson, C. and Guilford, C. (1997). Atlas of igneous rocks and their textures. Longman, London, 198p.
- Mackenzie, W., and Guildford, C. (1997). Atlas of rock-forming minerals in thin section. Longman, London, 98p.
- Melgarejo, J., Soler, A and Ayora, C. (1988). Atlas de Mineralogía. Edissa Ltda, Sant Kenna Fe de Bogotá, D.C.
- Mier, R. (1990). Mineralogía Optica: Manual de Laboratorio. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 105p
- Océano Grupo Editorial. Historia Natural. LA TIERRA. Geología. Mineralogía. Vol. 1., Barcelona.
- París, G. (1983). Manual de Mineralogía Optica.
- Parthe, E. (1990). Cristalografía General.
- Parthe, E. (1993). Elementos de Química Inorgánica Estructural: Un curso sobre temas seleccionados. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, 100p.
- Phillips, F. (1984). Introducción a la Cristalografía.
- Phillips, F. y Phillips, N. (1986). Fundamentos de mineralogía para geólogos.
- Philpotts, A. (0000). Petrography of Igneous and Metamorphic Rocks. 178p.
- Ríos, C . (1996). Catálogo de la Colección de Mineralogía del Museo Geológico. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 33p.
- Ríos, C . (1996). Catálogo de la Colección de Petrografía del Museo Geológico. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 33p.
- Ríos, C . (1994). Manual de Laboratorio de Mineralogía Física. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 144p.
- Sands, D. (1971). Introducción a la Cristalografía. Editorial Reverté, S.A., Barcelona, 163p.
- Simon and Shuster (1978). Guide to rocks and minerals.
- Swanson, R. (1981). Sample Examination Manual. The American Association of Petroleum Geologist, Tulsa.
- Tröger, W. (1979). Optical Determination of Rock Forming Minerals. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhanlung, Stuttgart, 4th ed. (English edition by Bambauer, H., Taborsky, F., and Trochim, H.), 188p.
- Williams, H., Turner, F., and Gilbert, C. (1982). Petrografía: Una Introducción al Estudio de Secciones Delgadas. Freeman and Company, San Francisco, 626p.
- Yardley, B., Mackenzie, W., and Guildford, C. (1997). Atlas of metamorphic rocks and their textures. Longman, London, 120p.
- Zoltai, T. and Staut, H. (1984). Mineralogy: Concepts and Principles. MacMillan, New York, 505p.

#### Revistas

- American Mineralogist by Society of America
- Chemical Abstract
- Contributions to Mineralogy and Petrology
- Journal of Chemical Education
- Journal of Petrology
- Mineralogical Magazine by Mineralogical Society of Great Britain
- Mineralogical Record
- The Canadian Mineralogist

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>MINERALOGIA II</b>			
<b>Código 23081</b>		<b>Número de Créditos: 2</b>	
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: MINERALOGÍA I(23080)</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas:1</b>	<b>Prácticas: 3</b>		
<p><b>Justificación:</b>  El curso de Mineralogía II está destinado a la descripción sistemática de los minerales comunes y de aquellos más raros que posee una importancia económica grande. La composición química ha sido tradicionalmente la base para la clasificación de los minerales desde la mitad el siglo XIX. A partir de este esquema los minerales se dividen en clases, según el anión o el grupo aniónico dominante, lo cual se justifica considerando que los minerales que poseen el mismo anión o grupo aniónico dominante en su composición poseen semejanzas familiares inconfundibles, y tienden a presentarse juntos en la misma localidad o en yacimientos geológicos similares. Por otro lado, el esquema de clasificación está de acuerdo con la práctica química corriente de nomenclatura y clasificación de los compuestos inorgánicos. No obstante, la clasificación debe basarse no sólo en la composición química sino también en la estructura interna, ya que ambas características representan la esencia de un mineral y determinan sus propiedades físicas. Este esquema de clasificación será utilizado durante el desarrollo del curso sobre mineralogía sistemática, a través del cual se llevará a cabo el estudio macroscópico y microscópico de las especies minerales de interés.</p>			
<p><b>Propósito de la asignatura:</b>  Brindar al estudiante bases, teoría y conocimiento para identificar por medio del estudio de las propiedades físicas de los minerales que se encuentran en la naturaleza, es decir, los minerales.</p>			
<p><b>Objetivos de Aprendizaje ó Competencias:</b></p>			

- Preparar al estudiante para que tenga un entendimiento general de los factores que afectan la estabilidad y ocurrencia de los minerales y asociaciones minerales.
- Capacitar para identificar los comunes minerales formadores de rocas en muestras de mano de rocas comunes y adquirir destreza y habilidad para desarrollar e implementar métodos sistemáticos para su identificación.
- Estudiar los principales minerales petrográficos y de importancia económica.

## Contenido

### TEORIA

Esta parte del curso consiste en Lecturas, seminarios y discusiones acerca de los tópicos correspondientes a mineralogía sistemática, haciendo énfasis en el grupo de minerales formadores de rocas (silicatos). Esta parte teórica contará con unas Lecturas seleccionadas, las cuales serán suministradas con la bibliografía correspondiente a cada uno de los tópicos. Así, el estudiante preparará el material teórico con el fin de llevar a cabo una discusión crítica de las Lecturas, esperando su participación a través de la conducción de seminarios y la presentación de reportes escritos. En casos necesarios se contará con artículos adicionales sobre temas específicos que no se consideraron en la bibliografía seleccionada o que de acuerdo al desarrollo del programa revisten un interés especial para su consideración.

1. Mineralogía sistemática. Clasificación mineral. Descripción de la simetría, estructuras, composiciones, y ocurrencias de importantes minerales formadores de rocas. Silicatos, polimerización, clasificación, nomenclatura, miembros extremos minerales, soluciones sólidas.
2. Identificación mineral. Usted examinará especímenes de mano y estudiara las propiedades de las especies minerales de la Colección de Mineralogía de manera que sea capaz de identificar los minerales en muestras de mano. Por otra parte, a través de la microscopía de luz transmitida se hará una introducción al uso de la óptica mineral y petrografía para la identificación de los minerales y caracterización de las rocas.
3. Minerales del grupo de la sílice. Estructura, polimorfismo, transformaciones, estabilidad, diagramas de fases, minerales del grupo de la sílice.
4. Feldespatos. Composiciones químicas, exsolución, maclado, ordenamiento Si-Al, representación gráfica de las composiciones químicas.
5. Micas. Estructuras, composiciones químicas, politipismo.
6. Piroxenos. Estructuras, composiciones químicas, politipismo.
7. Anfiboles. Estructuras, composiciones químicas, politipismo, polisomatismo.
8. Elementos nativos, sulfuros y sulfosales, y óxidos (simples y múltiples e hidróxidos). Estructuras, composiciones químicas.
9. Haluros, carbonatos, sulfatos. Estructuras, composiciones químicas.
10. Nitratos, boratos, tungstos y molibdatos, fosfatos, arseniats y vanadatos, etc., no serán tratados en profundidad debido a su relativa poca importancia.

### PRÁCTICA

Se refiere a las actividades de laboratorio a través de las cuales se pueda complementar la teoría y los métodos prácticos de la mineralogía física y de la cristalografía óptica en la identificación de minerales observados bajo el estereomicroscopio y el microscopio de

polarización.

Una visita al Museo Geológico será realizada con el fin de que los estudiantes se familiaricen con las colecciones de mineralogía que se conservan como material de referencia y exhibición para propósitos educativos. Asimismo, el auxiliar de laboratorio suministrará a los estudiantes una muestra problema, con el fin de que sea clasificada macroscópicamente de acuerdo a sus propiedades físicas y cristalográficas y finalmente se llevará a cabo un intercambio de ideas y experiencias comparando los resultados obtenidos con el material depositado en estas colecciones. La mineralogía sistemática será desarrollada consultando este material, así como el catálogo correspondiente, con el fin de que los estudiantes adquieran destreza y habilidad durante la fase de análisis, descripción y clasificación de un mineral, aplicando una metodología específica para la determinación de las propiedades físicas de los minerales, haciendo énfasis en los minerales formadores de roca y de importancia económica.

La identificación de los minerales durante la última parte del semestre será acompañada con el estudio individual de 10 minerales desconocidos. Al comienzo del semestre será a cada uno de ustedes un "set" de muestras minerales desconocidas. Para cada uno de los minerales estudiados, se espera que usted conozca la siguiente información: (1) identificación, (2) fórmula química, (3) propiedades distintivas, (4) ocurrencia geológica, y (5) significancia, importancia o uso económico. Una vez usted conozca esta información, usted podrá entonces programar una presentación.

#### INVESTIGACIÓN

La investigación concebida como el proceso de búsqueda, interpretación, creación y recreación del saber, será un aspecto fundamental dentro del curso. Durante la primera parte del curso el profesor presentará a consideración una investigación en torno a la identificación microscópica de cinco secciones delgadas de roca, determinando los minerales presentes en cada una de éstas y describiendo cada una de sus características ópticas. Esta actividad será conducida por el grupo de investigación durante dos meses, contando con la tutoría del profesor, y al final de ésta se presentarán los resultados en un informe, el cual deberá ser sustentado durante una hora por el grupo de trabajo para su evaluación.

Como parte del curso, cada uno de los estudiantes llevará a cabo un reporte acerca de un grupo mineral no silicato y realizará una presentación acerca del grupo mineral.

Durante su trabajo de investigación, cada estudiante deberá asignar materiales de lectura, mostrar algunos ejemplos y preparar material audiovisual. Las presentaciones se programarán para las dos últimas semanas de clases. La siguiente es una lista de los grupos minerales que usted podrá escoger para desarrollar su investigación: Elementos nativos, Sulfuros, Sulfosales y sulfosales, Oxidos e hidróxidos, Haluros, Carbonatos, Boratos, Fosfatos, Sulfatos. Usted deberá consultar a su profesor antes de su presentación de manera que pueda ayudarte con materiales, organización, etc.

### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

Las diversas estrategias de enseñanza y aprendizaje que serán implementadas para lograr el favorecimiento del aprendizaje significativo de los estudiantes de Geología incluyen el uso eficiente de libros de texto, artículos científicos y material de apoyo pedagógico que posibilite realizar actividades de generar, clasificar y responder preguntas relacionadas con la lectura previa del material proporcionado y su mejoramiento (Koch y Eckstein, 1991). Adicionalmente, se estimulará el control de la comprensión (Campanario y Otero, 1991) y el manejo de la bibliografía como fuente estratégica de aprendizaje significativo (Campanario, 2004). Otras estrategias de enseñanza y aprendizaje incluirán las estrategias de enseñanza centradas en la tarea, o basada en procesos cognitivos y las estrategias de Aprendizaje siguiendo los esquemas de Díaz y Hernández, (1998). Adicionalmente, se implementaran los análisis de experiencias y contrastación mediante predicciones: Actividades predecir-observar-explicar (POE) (Campanario, 2004), el uso de analogías (Campanario, 2004) y la asignación de Trabajos escritos a ser desarrollados por los alumnos (Campanario, 2004). Adicionalmente, se estimulará el uso de mapas conceptuales (Novak y Gowin, 1988), y el uso de esquemas y de diagrama UVE (Novak y Gowin, 1988). Finalmente, las Prácticas de laboratorio serán usadas como estrategia para el mejoramiento del aprendizaje de la Geología teniendo en cuenta los problemas y desventajas asociados (Barberá y Valdés, 1996). Se pretende mejorar significativamente estas prácticas mediante la continua planificación y evaluación de los guiones y manuales de las prácticas de laboratorio (Gangoli, 1995) y (Tamir y García Rovira, 1992). En la Escuela de Geología pretendemos combinar la adquisición de nuevos conceptos con el desarrollo práctico de ellos, haciendo especial énfasis en el desarrollo comprensivo de los conceptos, fomentando el pensamiento crítico y creativo para lograr una aproximación al conocimiento por el método del descubrimiento, destacando la motivación como elemento importante en la enseñanza y procurando que el estudiante se forme en un contexto científico que vaya en línea con los últimos desarrollos en el campo de las geociencias. Así, en la Escuela de Geología, el aprendizaje se concibe como un proceso activo de resolución de problemas y el énfasis se coloca en dar sentido a los procesos mentales subyacentes a la producción de una respuesta o a la generación de un modelo, partiendo de la concepción constructivista de que toda persona aprende reorganizando el conocimiento que se le proporciona a partir de conceptos e ideas previas.

### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizaran las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teóricas prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Hereroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por

parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

### **Bibliografía:**

- Adams, A., Mackenzie, W., and Guildford, C. (1997). Atlas of sedimentary rocks under the microscope.
- Bateman, A. (1979). Yacimientos Minerales de Rendimiento Económico.
- Bloss, F. (1961). An introduction to the methods of Optical Mineralogy. Holt, Rinehart and Winston, New York, 294p.
- Castro, A. (1988). Petrografía Básica: Texturas, clasificación y nomenclatura de rocas.
- De Jong, W. (1967). Cristalografía General. Ediciones Aguilar S.A., Madrid, 334p.
- Deer, W., Howie, R., and Zussman, J. (1992): An Introduction to the Rock-forming Minerals (2cd edition), Longman Scientific and Technical.
- Gass, I., Smith, P. y Wilson, R. (1978). Introducción a las Ciencias de la Tierra
- Gribble, C. and Hall, A. (1992). Optical Mineralogy: Principles and Practice. UCL Press, London, 303p.
- Font-Altaba, M. (1967). Atlas de Mineralogía. Ediciones Jover, S.A., Barcelona.
- Font-Altaba, M y San Miguel, A. (1979). Atlas de Geología. Ediciones Jover, S.A., Barcelona.
- Hamblin, W. and Howard, J. (1986). Exercises in Physical Geology. MacMillan Publishing Company, New York, 6th ed., 191p.
- Hibbard, M. (1995). Petrography to petrogenesis. Prentice-Hall, New Jersey, 587p.
- Hurlbut, C. Jr. y Klein, C. (1982). Manual de Mineralogía de Dana. Editorial Reverté, S.A., Barcelona, 3ra ed., 564p.
- Kenneth, W. and Christiansen, E. (1995). Earth's Dynamic Systems. Prentice Hall. Seventh Edition.
- Kerr, P. (1965). Optical Mineralogy. McGraw-Hill, New York, 442p.
- Llinas, R. (1980). Fundamentos de Cristalografía, Mineralogía y Petrografía.
- Mackenzie, W., Donaldson, C. and Guilford, C. (1997). Atlas of igneous rocks and their textures. Longman, London, 198p.
- Mackenzie, W., and Guildford, C. (1997). Atlas of rock-forming minerals in thin section. Longman, London, 98p.
- Mackenzie, W., and Adams, A. (1997). Atlas en color de rocas y minerales en lámina delgada. MASSON S.A., Barcelona, 215p.
- Melgarejo, J., Soler, A and Ayora, C. (1988). Atlas de Mineralogía. Edissa Ltda, Santa Fé de Bogotá, D.C.
- Mier, R. (1990). Mineralogía Óptica: Manual de Laboratorio. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 105p
- Paris, G. (1983). Manual de Mineralogía Óptica.
- Parthe, E. (1990). Cristalografía General.
- Parthe, E. (1993). Elementos de Química Inorgánica Estructural: Un curso sobre temas seleccionados. Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, 100p.
- Phillips, F. (1984). Introducción a la Cristalografía.
- Phillips, F. y Phillips, N. (1986). Fundamentos de mineralogía para geólogos.
- Philpotts, A. (0000). Petrography of Igneous and Metamorphic Rocks. 178.
- Ríos, C . (1996). Catálogo de la Colección de Mineralogía del Museo Geológico. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 33p.

- Ríos, C . (1996). Catálogo de la Colección de Petrografía del Museo Geológico. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 33p.
- Ríos, C . (1994). Manual de Laboratorio de Mineralogía Física. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 144p.
- Sands, D. (1971). Introducción a la Cristalografía. Editorial Reverté, S.A., Barcelona, 163p.
- Simon and Shuster (1978). Guide to rocks and minerals.
- Swanson, R. (1981). Sample Examination Manual. The American Association of Petroleum Geologist, Tulsa.
- Tröger, W. (1979). Optical Determination of Rock Forming Minerals. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhanlung, Stuttgart, 4th ed. (English edition by Bambauer, H., Taborsky, F., and Trochim, H.), 188p.
- Williams, H., Turner, F., and Gilbert, C. (1982). Petrografía: Una Introducción al Estudio de Secciones Delgadas. Freeman and Company, San Francisco, 626p.
- Yardley, B., Mackenzie, W., and Guildford, C. (1997). Atlas of metamorphic rocks and their textures. Longman, London, 120p.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>CARTOGRAFÍA</b>			
<b>Código</b>			<b>Número de Créditos:3</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: Geometría descriptiva(23015)</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas:3</b>	<b>Prácticas:3</b>		
<b>Justificación:</b>			
<p>Los mapas geológicos son la representación gráfica de los elementos litoestratigráficos de la superficie terrestre o del subsuelo; por tanto, representan el conocimiento geológico de determinados terrenos, lo cual constituye información primaria para profundizar acerca de la naturaleza, origen y utilidad de los terrenos cartografiados.</p> <p>En la asignatura cartografía, el estudiante aprenderá a conocer los mapas más usados en Geología. Se presentan las características de los mapas, la información fuente para su</p>			

elaboración, la forma de obtenerla, y la aplicación de los mapas para la solución de problemas geológicos. Especial énfasis se da a la elaboración de mapas y cortes geológicos, donde se utilizan fuentes tecnológicas de vanguardia para ir innovando los formatos de creación de los elementos representados en un mapa y las cualidades del terreno cartografiado.

#### **Propósito de la asignatura:**

La esencia de la asignatura de Cartografía, parte de que el estudiante interprete desde todos los puntos geológicos la información extraída de un mapa, independientemente de la temática que se desarrolle, es como objetivo primordial que las herramientas previas a la interpretación sean objetivas con el proceso de modelación y creación de estos aspectos integrados en cualquier registro gráfico bidimensional o tridimensional del terreno.

#### **Objetivos de Aprendizaje ó Competencias:**

- Familiarizar al estudiante en el conocimiento de las técnicas cartográficas.
- Capacitar al estudiante en la lectura, análisis y elaboración de los mapas geológicos.
- Integrar nuevas tecnológicas en los procesos cartográficos realizados tanto en campo como en los laboratorios.

#### **Contenido**

##### TEORÍA

1. Bases de la técnica cartográfica geológica continental. La corteza cartográfica continental. Datos cartográficos continentales y sus tipos. Datos someros directos, Datos prospectivos directos, Datos de impresión remota, Datos extractivo-minero, Datos prospectivos indirectos, Datos de obras civiles, Datos de laboratorio, Datos bibliográficos, Datos topográficos. La trama cartográfica y sus características. Órganos de la trama cartográfica, Valoración de la trama cartográfica, Tipos de tramas cartográficas. Secuencia cartográfica geológica.

2. Cartografía geológica continental usual. Tipos de cartografía geológica continental usual, Desarrollo cartográfico.
3. Adecuaciones cartográficas y diseño geológico-técnico. Adecuaciones en el contexto geológico. Adecuaciones de actualización, Adecuaciones de conjunción orgánica, Adecuaciones de perfeccionamiento o complejión. Diseños y estudios para las adecuaciones de perfeccionamiento.
4. Adecuaciones en el contexto geotécnico. Estacionamiento geotécnico-geotecnológico. Estación geotécnica de campo. Mapas geotécnicos-geotecnológicos.
5. Bases de la cartografía geológica marina y oceánica. Corteza cartográfica marina y oceánica, corteza sub-orográfica, corteza sub-geológica, corteza sub-geodinámica, Datos cartográficos submarinos y su tipología, Datos de observación, Datos de prospección indirecta o geofísica, Datos de prospección directa-mecánica, Secuencias testificadora y cartográfica, Conclusiones sobre la cartografía geológica oceánica-marina, Cartografía geológica marino-oceánica usual, cartografía orográfica submarina, Sub-orogramas. Cartografía geomorfológica submarina. Sub-geomorfogramas. Mapas submarinos, Cartodiagramas submarino.
6. Cartografía geológica terrestre satelital. Antecedentes, Procedimientos instrumentales de captación datos, Procesos de interpretación y análisis , Presentación y utilización del material cartográfico espacial. Cartografía teledetectiva lejana usual. Telefotogramas y telemosaicos, Teledetectogramas informático-analíticos.
7. Geotomografía terráquea. Bases de la técnica geotomográfica. Tipos de planos geotomográficos.
8. Mapas geológicos. Elementos generales del mapa geológico. Base de representación-escala. Agrupación de los materiales geológicos. Trama proyectiva de los materiales geológicos-topográficos. Leyendas y esquemas. Tipos de mapas geológicos.
9. Construcciones auxiliares para resaltar o precisar valores geológicos del mapa. Corte geológico. Columna estratigráfica. Bloque diagrama. Relaciones de intersección entre la superficie topográfica y las unidades geológicas planas. Intersección de un estrato con la superficie topográfica.
10. Lectura interpretativa del mapa geológico. Lectura interpretativa fundamental. Lectura interpretativa aplicada.

## PRÁCTICA

- Reconocimiento y lectura de los mapas topográficos.
- Familiarización con mapas geológicos, sus tipos, elementos de los mismos.
- Cada estudiante elaborará un mapa geológico escala 1:25.000, ampliado de una base a 1.100.000 (cuadrángulos H-12, H-13, I-12, I-13 y otros).
- Identificación en mapas de unidades geológicas (litoestratigráficas) estructuras geológicas (pliegues y fallas) y su caracterización.
- Manejo y conocimiento de herramientas y tecnologías para la obtención de datos claves en la elaboración de mapas cartográficos.

Práctica de campo. Durante la salida de campo el estudiante aprenderá a reconocer las unidades y estructuras geológicas y la forma como estos elementos se representan en los mapas geológicos.

### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

- Tener la capacidad de recolectar, procesar e interpretar datos de diversas fuentes, a través de técnicas cualitativas y cuantitativas, con el fin de construir modelos geológicos.
- Elaborar e interpretar mapas y secciones geológicas.
- Capacidad de observación y comprensión del entorno.
- Percibir y comprender las dimensiones espaciales y temporales de los procesos geológicos y sus efectos sobre el planeta.
- Desarrollar los trabajos en equilibrio con el cuidado y conservación del medio ambiente y social.
- Capacidad para interactuar en áreas interdisciplinarias y transdisciplinarias.
- Proporcionar bases para la planificación territorial y la previsión, prevención y

mitigación de riesgo geológico, desastres naturales y antrópicos.

**Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizarán las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico-prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

**Bibliografía:**

**BIBLIOGRAFÍA:**

- Compton, R. (1967). Manual of Field Geology John Wiley and Sons, INC.
- IGAC (1992). Atlas de Colombia.
- Lahee, F. (1941). Field Geology, McGraw-Hill N.Y.
- Martínez, J. (1989). Cartografía Geológica. Editorial Paraninfo. Madrid.
- Martínez, J. (1985). Mapas geológicos. Editorial Paraninfo. Madrid.
- Societal Value of Geological maps. U.S Geological Survey. Circular 1111. (1993).
- Duran, L. (1993). Manual de Campo y Oficina para Geología del Petróleo. Editado por INGEOMINAS.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>SISTEMA DE INFOMACIÓN GEOGRAFICA</b>			
<b>Código: 23092</b>			<b>Número de Créditos:2</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: Cartografía(23425) Ingles I(32082)</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas:2</b>	<b>Prácticas:2</b>		
<p><b>Justificación:</b></p> <p>Los <b>Sistemas de Información Geográfica</b> son un conjunto integrado de medios y métodos informáticos, capaz de recoger, verificar, almacenar, gestionar, actualizar, manipular, recuperar, transformar, analizar, mostrar y transferir datos espacialmente referidos a la Tierra.</p>			
<p><b>Propósito de la asignatura:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar la capacidad de recolectar, procesar e interpretar datos de diversas fuentes, a través de técnicas cualitativas y cuantitativas, para construir modelos geológicos</li> <li>• Percibir y comprender las dimensiones espaciales y temporales de los procesos geológicos y transcripción de datos.</li> <li>• Desarrollar capacidad para interactuar en áreas interdisciplinarias y transdisciplinarias.</li> </ul>			
<p><b>Objetivos de Aprendizaje ó Competencias:</b></p>			

1. Adquirir conocimientos generales sobre SIG.
2. Conocer las posibilidades técnicas para la solución de problemas de carácter interdisciplinar.

Actualizar conocimientos en la temática y su estado del arte.

## **Contenido**

### **DEFINICIONES E INTRODUCCIÓN**

Sistemas de información geográfica. Propósitos, clasificación, e historia de los SIG.

Duración: 4 H.

### **MODELOS DE DATOS ESPACIALES.**

Objetos espaciales, Modelos de datos espaciales raster y vectoriales, atributos, el modelo relacional. Duración: 4 H.

**Práctica:** Tipos de datos y ficheros (programas IDRISI Y GENAMAP).

### **ESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES**

Estructura raster, estructura vectorial. Entrada de datos espaciales. Fuentes de información, Sistemas de proyección de mapas, digitalización, conversión de coordenadas. Duración: 10 H.

**Práctica:** Entrada de datos, formas directas de entrada de datos, digitalización, georeferenciación, importación de datos.

### **VISUALIZACIÓN Y CONSULTA DE DATOS ESPACIALES.**

Visualización de imágenes cartográficas, visualización de hardware de imágenes digitales, color, visualización de superficies, consulta de atributos espaciales, consulta de atributos no espaciales. Duración: 8 H.

### **TRANSFORMACIÓN DE DATOS ESPACIALES.**

Conversiones de tipo punto a área, dilatación de objetos espaciales, transformaciones por remuestreo. Duración: **6 H.**

### **HERRAMIENTAS PARA ANÁLISIS DE MAPAS, ANÁLISIS LOCAL Y ESPACIAL DE MAPA.**

Reclasificación de mapas, operaciones sobre tablas de atributos, Modelamiento espacial, topológico y geométrico, operaciones de agregación sobre tablas, operaciones de vecindad espacial. Duración: **12 H.**

**Práctica:** Reclasificación de mapas, búsqueda selectiva de información.

### **SUPERPOSICIÓN DE MAPAS.**

Superposición y modelamiento de dos mapas, correlación entre dos mapas, modelos mediante lógica booleana. Duración: **6H.**

**Práctica:** Superposición de mapas. Distancia, proximidad y camino óptimo. Análisis de zonas.

### **MODELOS DIGITALES DEL TERRENO.**

Definición general, análisis en MDT, aplicaciones. Duración: **4H.**

**Práctica:** Generación de modelos digitales del terreno.

Análisis de modelos digitales del terreno.

Preparación del proyecto con aplicaciones SIG (Métodos de aprendizaje e investigación).

### **SEMINARIOS. Duración: 10 H.**

#### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

1.

1. La parte teórica se basará en la exposición de los temas preparados por el profesor siguiendo una secuencia integral de estos. El desarrollo de las clases estará apoyado con la proyección de diapositivas y acetatos y eventualmente se requeriría trabajar interactivamente en Internet. La participación del estudiante se promoverá mediante cuestionamientos, y opiniones sobre la actualidad de los temas correlativos a la

asignatura; se promoverá la lectura y las búsquedas por la WEB aplicaciones de los sistemas de información geográfica.

2. La parte práctica está basada en desarrollar ejercicios guiados y posteriormente resolver problemas o casos, primeramente se hará una familiarización con los equipos informáticos y su parte lógica que tienen que ver con los SIG; en las últimas semanas se planteará un proyecto en donde una parte de su resolución utilice técnicas SIG.

### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizarán las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

### **Bibliografía:**

Libros de Biblioteca UIS

1. BURROUGH. P.A. (1986). PRINCIPLES OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM FOR LAND RESOURCES ASSESMENT. OXFORD SCIENCES PUBLICATIONS.
2. LAURINI, R. AND THOMPSON, D. (1992). FUNDAMENTALS OF SPATIAL INFORMATION SYSTEMS. ACADEMIC PRESS.
3. CHRISMAN, N. (1997). EXPLORING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS. JOHN WILEY AND SONS INC.
4. BOSQUE, J. (1992). SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. RIALP.
5. GUTIÉRREZ, J. Y GOULD, M. (1994). SIG: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. EDITORIAL SINTESIS.
6. JACKSON, G. (1990). INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE BASES DE DATOS RELACIONALES. EDITORIAL ANAYA.

#### **1. REVISTAS**

7. INTERNATIONAL JOURNAL OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS.

COPPOCK, J AND CLARKE, K. EDITORES. REVISTA BIMENSUAL. TAYLOR AND FRANCIS LTD. HAMPSHIRE, INGLATERRA.

8. REVISTA DE ARTÍCULOS ESPECIALIZADOS DE CARÁCTER CIENTÍFICO CON TEMAS DE INVESTIGACIÓN Y EXPERIENCIAS EN LA MATERIA.
9. ITC JOURNAL, INTERNATIONAL INSTITUTE FOR AEROSPACE SURVEY AND EARTH SCIENCES. ENSCHEDE, HOLANDA.
10. REVISTA CON ARTÍCULOS RELACIONADOS CON INVESTIGACIONES PRIMORDIALMENTE EN EL CAMPO DE LA TELEDETECCIÓN EN PAÍSES EN VÍA DE DESARROLLO QUE PRESENTAN APLICACIONES QUE RESUELVEN PROBLEMAS Y EVENTUALMENTE SIEMPRE HAY UNA APLICACIÓN SIG.
11. GIS WORLD. HEMENWAY, D., EDITOR PRESENTA ARTÍCULOS DIVULGATIVOS Y DE OPINIÓN SOBRE ASPECTOS TÉCNICOS GENERALES, CON UN ENFOQUE MENOS ACADÉMICO.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>GEOESTADISTICA</b>			
<b>Código:23096</b>			<b>Número de Créditos:2</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos(20254)</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas:2</b>	<b>Prácticas:2</b>		
<b>Justificación:</b> A través de esta asignatura se implementarán los conocimientos estadísticos al conteo y clasificación de los recursos del planeta, para enseñarla se utilizarán clases teóricas en las que se oriente al estudiante a utilizar los conocimientos matemáticos adquiridos previamente para implementarlos en las clases prácticas para que le permitan adquirir la habilidad de plasmar e interpretar la geología a través de la cuantificación.			
<b>Propósito de la asignatura:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar la capacidad de recolectar, procesar e interpretar datos de diversas</li> </ul>			

fuentes, a través de técnicas cualitativas y cuantitativas, para construir modelos geológicos.

- Percibir y comprender las dimensiones espaciales y temporales de los procesos geológicos y transcripción de datos.
- Desarrollar capacidad para interactuar en áreas interdisciplinarias y transdisciplinarias.

**Objetivos de Aprendizaje ó Competencias:**

2. Brindar a los estudiantes el conocimiento básico de los métodos estadísticos con su aplicabilidad a las ciencias geológicas.

**Contenido**

**POBLACIÓN Y MUESTRA.**

Definiciones, Universo y población en geología. Representatividad de la muestra en cartografía, paleontología y exploración. Duración: **4 H.**

**LAS MEDICIONES**

Variables discretas y continuas, importancia y características de las mediciones en estudios geológicos, toma de datos, ordenaciones, la muestra única como indicador. Duración: **6 H.**

**2. LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL**

Las medias (aritmética, aritmética ponderada, geométrica, armónica) mediana y moda, relación entre media –mediana y moda, cuartiles, deciles y percentiles, la significancia de cada una de ellas en las investigaciones paleontológicas y exploratorias. Duración: **8 H.**

**3. DISPERSIÓN**

La desviación media, rango, varianza, la dispersión en la valuación de yacimientos.

Duración: **4 H.**

#### **4. TEORÍA DE LA PROBABILIDAD**

Definición de probabilidad, definición de probabilidad como frecuencia relativa, probabilidad condicional, sucesos dependientes e independientes. Probabilidad discreta y probabilidad continua. Duración: **8 H.**

#### **APLICACIÓN DE LAS PROBABILIDADES EN GEOLOGÍA. Duración: 4 H.**

#### **5. DISTRIBUCIONES**

Distribuciones de frecuencia, intervalos de clase, límites de clase, histogramas y polígonos de frecuencia, Tipos de distribuciones más comunes en las investigaciones geológicas (normal, binomial, normal multivariable, student, fischer, chi-cuadrado, lineal paretto, gamma, beta, exponencial y pearson.) Duración: **10 H.**

#### **6. CORRELACIÓN Y REGRESIÓN**

Correlación lineal, medidas de correlación, coeficiente de correlación, rectas de regresión lineal y el coeficiente de correlación, correlación de atributos, correlación gradual, Teoría de correlación en muestras, teoría de regresión en muestras. Aplicación de la correlación y la regresión en trabajos geológicos exploratorios, paleontológicos mineralógicos y petrográficos. Duración: **10 H.**

#### **3. CORRELACIÓN MÚLTIPLE O MULTIVARIABLE**

Ecuación de regresión, planos de regresión y coeficientes de correlación, error típico de la estima, coeficiente de correlación múltiple. Cambio de variable dependiente. Ejemplos en geología. Duración: **10 H.**

#### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

4.

1. Las prácticas se desarrollaran como ejercicios en los cuales el estudiante trabaje sobre un problema concreto geológico, utilizando cada uno de los tópicos tratados en la parte teórica del curso.

5.

Las diversas estrategias de enseñanza y aprendizaje que serán implementadas para lograr el favorecimiento del aprendizaje significativo de los estudiantes de Geología

incluyen el uso eficiente de libros de texto, artículos científicos y material de apoyo pedagógico que posibilite realizar actividades de generar, clasificar y responder preguntas relacionadas con la lectura previa del material proporcionado y su mejoramiento (Koch y Eckstein, 1991). Adicionalmente, se estimulará el control de la comprensión (Campanario y Otero, 1991) y el manejo de la bibliografía como fuente estratégica de aprendizaje significativo (Campanario, 2004). Otras estrategias de enseñanza y aprendizaje incluirán las estrategias de enseñanza centradas en la tarea, o basada en procesos cognitivos y las estrategias de Aprendizaje siguiendo los esquemas de Díaz y Hernández, (1998). Adicionalmente, se implementaran los análisis de experiencias y contrastación mediante predicciones: Actividades predecir-observar-explicar (POE) (Campanario, 2004), el uso de analogías (Campanario, 2004) y la asignación de Trabajos escritos a ser desarrollados por los alumnos (Campanario, 2004). Adicionalmente, se estimulará el uso de mapas conceptuales (Novak y Gowin, 1988), y el uso de esquemas y de diagrama UVE (Novak y Gowin, 1988). Finalmente, las Prácticas de laboratorio serán usadas como estrategia para el mejoramiento del aprendizaje de la Geología teniendo en cuenta los problemas y desventajas asociados (Barberá y Valdés, 1996). Se pretende mejorar significativamente estas prácticas mediante la continua planificación y evaluación de los guiones y manuales de las prácticas de laboratorio (Gangoli, 1995) y (Tamir y García Rovira, 1992). En la Escuela de Geología pretendemos combinar la adquisición de nuevos conceptos con el desarrollo práctico de ellos, haciendo especial énfasis en el desarrollo comprensivo de los conceptos, fomentando el pensamiento crítico y creativo para lograr una aproximación al conocimiento por el método del descubrimiento, destacando la motivación como elemento importante en la enseñanza y procurando que el estudiante se forme en un contexto científico que vaya en línea con los últimos desarrollos en el campo de las geociencias. Así, en la Escuela de Geología, el aprendizaje se concibe como un proceso activo de resolución de problemas y el énfasis se coloca en dar sentido a los procesos mentales subyacentes a la producción de una respuesta o a la generación de un modelo, partiendo de la concepción constructivista de que toda persona aprende reorganizando el conocimiento que se le proporciona a partir de conceptos e ideas previas.

#### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizaran las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

**Bibliografía:**

7. J. L. JENSEN. ESTADÍSTICA PARA INGENIEROS DE PETRÓLEOS Y GEÓLOGOS. (EN INGLÉS) NEW JERSEY, PRENTICE-HALL, 1997.
  8. R.F. CHEENEY. MÉTODOS ESTADÍSTICOS EN GEOLOGÍA, PARA TRABAJO EN CAMPO Y TOMA DE DECISIONES. (EN INGLÉS), LONDRES, GRANT-INSTITUTE OF GEOLOGY, 1986
  9. M. SPIEGEL. ESTADÍSTICA. (EN ESPAÑOL) MC GRAW HILL. 1983
  10. WELLMER, F.W. HANNOVER, GERMANY. XXII, 379PP. 120 FIG, 74 TABS. 1998
  11. CLAYTON V. DEUTSCH AND ANDRÉ G. JOURNEL, BOTH AT STANFORD UNIVERSITY. GSUB GEOESTATISTICAL SOFTWARE LIBRARY AND USER'S GUIDE, SECOND EDITION, 384 PP; 1655B/W CHARTS, GRAPHS, AND FIGURES, 1997.
  12. PIERRE GOOVAERTS, UNIVERSITY OF MICHIGAN, ANN ARBOR, GEOESTATISTIC FOR NATURAL RESOURCES EVALUATION, 496 PP; 100 ILLUS, 1997.
  13. EDWAARD H. ISAAKS, STANFORD UNIVERSITY AND R. MOHAN SRIVASTAVA, FSS INTERNATIONAL, VANCOUVER, BRITISH COLUMBIA, CANADA, AN INTRODUCTION TO APPLIED GEOESTATISTICS, 592 PP, 250 ILLUS, 1990.
- SW. HOULDING, VANCOUVER, B.C, CANADA, PRACTICAL GEOESTATISTICS, MODELING AND SPATIAL ANALYSIS, 161 PP. 440 FIG, ISBN 3-540-66820-9, 2000.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>		
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>		
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>		
6. TECNICA DE ANALISIS INSTRUMENTAL		
<b>Código:23100</b>		<b>Número de Créditos:3</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>		<b>Requisitos: Química II(23079)</b>
<b>TAD</b>		
<b>Teóricas:3</b>	<b>Prácticas:3</b>	
		<b>TI</b>

**Justificación:**

La asignatura pretende acercar al estudiante de Geología a los diferentes métodos de la Química Analítica para el análisis de rocas y minerales, contribuyendo de esta forma a la solución de problemas geológicos y a unos hábitos de trabajo de carácter interdisciplinario.

En el desarrollo de la asignatura el estudiante analizará mediante diferentes técnicas analíticas las muestras de rocas y de minerales.

**Propósito de la asignatura**

- Formar la capacidad de recolectar, procesar e interpretar datos de diversas fuentes, a través de técnicas cualitativas y cuantitativas, para construir modelos geológicos
- Percibir y comprender las dimensiones espaciales y temporales de los procesos geológicos y transcripción de datos.
- Desarrollar capacidad para interactuar en áreas interdisciplinarias y transdisciplinarias.

**Objetivos de Aprendizaje ó Competencias:**

Dar al estudiante los fundamentos teóricos y prácticos sobre diferentes técnicas analíticas y su aplicación en el estudio de materiales geológicos.

**Contenido****INTRODUCCIÓN.**

Clasificación de los métodos analíticos. Tipos de métodos instrumentales. Instrumentos para el análisis. La selección de un método analítico. Escogencia del método analítico.

Duración: **5 H.**

### **MÉTODOS CLÁSICOS DE QUÍMICA ANALÍTICA.**

**MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS.** Clasificación (directo, indirecto, termogravimétrico, electrogravimétrico) Principales aplicaciones (determinación). Factor gravimétrico, cálculos. Duración: **7 H.**

**MÉTODOS VOLUMÉTRICOS.** Clasificación de los métodos volumétricos, titulaciones por retroceso: A) Volumetrías de Neutralización y aplicaciones. B) Volumetrías de Precipitación y aplicaciones C) Volumetrías de formación de complejos y aplicaciones. Duración: **7 H.**

**LABORATORIO:** Volumetría. Duración: **3 H.**

**LABORATORIO:** Gravimetría. Duración: **3 H.**

### **ESPECTROSCOPIA ATÓMICA.**

Absorción atómica y emisión atómica. Fundamentos teóricos, equipos, atomización con llama, electrotérmica y plasma, preparación de la muestra, medición y análisis de datos. Duración: **5 H.**

**LABORATORIO:** Absorción atómica. Duración: **9 H**

**LABORATORIO:** Emisión atómica. Duración: **5 H.**

### **ESPECTROSCOPIA MOLECULAR.**

Ultravioleta – visible, Infrarrojo, Difracción de Rayos X. Fundamentos teóricos, equipos, preparación de la muestra, medición y análisis de datos. Duración: **5 H.**

**LABORATORIO:** UV-VIS. Duración: **3 H.**

**LABORATORIO:** IR. Duración: **3 H.**

**LABORATORIO:** DRX. Duración: **12 H.**

### **MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS.**

Cromatografías. Duración: **5 H.**

**LABORATORIO:** Cromatografía de gases. Duración: **3 H.**

**14. ANÁLISIS TÉRMICOS.** Duración: **5 H.**

**Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

Las diversas estrategias de enseñanza y aprendizaje que serán implementadas para lograr el favorecimiento del aprendizaje significativo de los estudiantes de Geología incluyen el uso eficiente de libros de texto, artículos científicos y material de apoyo pedagógico que posibilite realizar actividades de generar, clasificar y responder preguntas relacionadas con la lectura previa del material proporcionado y su mejoramiento (Koch y Eckstein, 1991). Adicionalmente, se estimulará el control de la comprensión (Campanario y Otero, 1991) y el manejo de la bibliografía como fuente estratégica de aprendizaje significativo (Campanario, 2004). Otras estrategias de enseñanza y aprendizaje incluirán las estrategias de enseñanza centradas en la tarea, o basada en procesos cognitivos y las estrategias de Aprendizaje siguiendo los esquemas de Díaz y Hernández, (1998). Adicionalmente, se implementaran los análisis de experiencias y contrastación mediante predicciones: Actividades predecir-observar-explicar (POE) (Campanario, 2004), el uso de analogías (Campanario, 2004) y la asignación de Trabajos escritos a ser desarrollados por los alumnos (Campanario, 2004). Adicionalmente, se estimulará el uso de mapas conceptuales (Novak y Gowin, 1988), y el uso de esquemas y de diagrama UVE (Novak y Gowin, 1988). Finalmente, las Prácticas de laboratorio serán usadas como estrategia para el mejoramiento del aprendizaje de la Geología teniendo en cuenta los problemas y desventajas asociados (Barberá y Valdés, 1996). Se pretende mejorar significativamente estas prácticas mediante la continua planificación y evaluación de los guiones y manuales de las prácticas de laboratorio (Gangoli, 1995) y (Tamir y García Rovira, 1992). En la Escuela de Geología pretendemos combinar la adquisición de nuevos conceptos con el desarrollo práctico de ellos, haciendo especial énfasis en el desarrollo comprensivo de los conceptos, fomentando el pensamiento crítico y creativo para lograr una aproximación al conocimiento por el método del descubrimiento, destacando la motivación como elemento importante en la enseñanza y procurando que el estudiante se forme en un contexto científico que vaya en línea con los últimos desarrollos en el campo de las geociencias. Así, en la Escuela de Geología, el aprendizaje se concibe como un proceso activo de resolución de problemas y el énfasis se coloca en dar sentido a los procesos mentales subyacentes a la producción de una respuesta o a la generación de un modelo, partiendo de la concepción constructivista de que toda persona aprende reorganizando el conocimiento que se le proporciona a partir de conceptos e ideas previas.

**Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral

de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizaron las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Hereroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

### **Bibliografía:**

#### **LIBROS BIBLIOTECA UIS.**

1. HARRIS DANIEL. ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO. GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICANO, 3ª. EDICIÓN, 1992, MÉXICO.
2. GARY D. CHRISTIAN. QUÍMICA ANALÍTICA. EDITORIAL LIMUSA, 2A. EDICIÓN, MÉXICO, 1981.
3. DAY A. L. UNDERWOOD. QUÍMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA. 5ª. EDICIÓN, PRENTICE HALL HISPANOAMÉRICA S. A. MÉXICO 1996.
4. HAMILTON L. F., SIMPSON S. G. CÁLCULOS DE QUÍMICA ANALÍTICA. MC. GRAW HILL, 7ª. EDICIÓN, ESPAÑA 1995.
5. SKOOD DOUGLAS Y LEARY JAMES. ANÁLISIS INSTRUMENTAL. CUARTA EDICIÓN, MCGRAW-HILL. MADRID, 1994
6. CONLEY R. T. ESPECTROSCOPIA INFRARROJA. EDITORIAL ALHAMBRA, PRIMERA EDICIÓN EN ESPAÑOL, MADRID, 1979.
7. STROBEL, HOWARD A. INSTRUMENTACION QUIMICA; ESTUDIO SISTEMÁTICO DEL ANÁLISIS INSTRUMENTAL. EDICIÓN ED , MÉXICO, LIMUSA, 1968
8. [WWW.CIS.EDU.RIT.EDU/HTBOOKS](http://WWW.CIS.EDU.RIT.EDU/HTBOOKS)

#### **PUBLICACIONES PERIÓDICAS.**

1. ANAL. CHEM.
2. SPECTROCHIM. ACTA
3. QUIM. ANAL.
4. ATOMIC SPECTROSCOPY PERSPECTIVES.
5. APPL. SPECTROS.  
J. ANAL. AT SPECTROM

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>SEDIMENTOLOGIA PARA GEOLOGOS</b>			
<b>Código (23085)</b>			<b>Número de Créditos:3</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: Mineralogía II (23081)</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas:3</b>	<b>Prácticas:3</b>		
<b>Justificación:</b>			
<p>La formación del Geólogo moderno requiere una sólida base en el campo de Petrografía y Petrología Sedimentaria, porque las rocas sedimentarias contienen el registro evolutivo de la vida en nuestro planeta, mediante el cual es posible datar, correlacionar y entender la evolución de las secuencias sedimentarias. Por otra parte, las rocas sedimentarias contienen petróleo, gas natural y carbón, piedras fundamentales de nuestra civilización, así como otros recursos económicos, siendo por tanto de primerísima importancia conocerlas y entender los procesos que gobiernan su formación.</p>			
<b>Propósito de la asignatura</b>			
<p>Adiestrar al estudiante de geología en las técnicas de clasificación de las rocas sedimentarias mediante la observación microscópica y macroscópica de las propiedades texturales, estructurales y composicionales de las rocas sedimentarias para que con este conocimiento el estudiante deduzca los procesos de ambiente de formación de la roca, la cual es útil en la prospección de yacimientos sedimentarios y depósitos de Hidrocarburos.</p>			
<b>Objetivos de Aprendizaje ó Competencias:</b>			
<p>Brindar a los estudiantes el conocimiento básico de los métodos estadísticos con su aplicabilidad a las ciencias geológicas.</p>			

## **Contenido**

### **15. I .INTRODUCCIÓN**

Definición de la petrología, Sedimentología y actualismo, interrelación de la Sedimentología y otras disciplinas científicas. La Sedimentología y el conocimiento de la expansión oceánica. Avances en otras ciencias físicas; Estratigrafía de las rocas piroclásticas, fisiología de la secreción esquelética, Hidrología y ciencia del espacio.

Opiniones modernas del ciclo Geológico: Ciclo geoquímico. Impacto de la Tecnología Industrial, Sedimentología y Contaminación.

### **II. PARTICULAS SEDIMENTARIAS.**

GRUPO I : Partículas terrígenas, fragmentos de roca, cuarzo, feldespato, minerales pesados, estabilidad de los minerales pesados.

GRUPO II : Partículas que no son producto de rompimiento de depósitos preexites. Detritos de esqueletos ; partículas de esqueletos sólidos; sólidos no esqueléticos, minerales de evaporita y glauconita.

### **III. PROPIEDADES DE LAS PARTICULAS SEDIMENTARIAS.**

Forma, esfericidad, redondez, texturas superficiales, tamaño de las partículas sedimentarias; fábrica, porosidad, permeabilidad. Distribuciones de tamaños de las partículas en los depósitos sedimentarios ; distribución normal; curva de frecuencia , escala aritmética, escala de probabilidad , medidas gráficas , diferencia en la distribución de tamaños entre varios orígenes, medida de los momentos.

### **IV. PROCESOS SEDIMENTARIOS.**

Procesos físicos, dinámica del movimiento de las partículas y fluidos; concepto de deformación resistencia a la deformación de cuerpos colusivos y partículas no colusivas.

Deformación por gravedad: Dilatancia dinámica; el efecto Bagnold. Licuefacción y fluidización. Estratificación, espesor factores internos del estrato; extensión lateral, aptitud original, estratificación cruzada.

Desplazamiento subaéreo de los sedimentos; avalancha de rocas . Niveles ardientes; flujos de detritos; volcánicos y no volcánicos. Concepto de mecánica de fluidos. Propiedades de los fluidos. Condiciones límites y partículas. Métodos por los que los fluidos energizan las partículas. Mecanismos del transporte. Número de Bagnold para la dispersión de las partículas; categoría de corrientes mayores. Efectos de las corrientes

neutras. Efecto erosivos.

Antidunas y flujos característicos.

## **V. PROCESOS BIOLÓGICOS Y QUÍMICOS**

Secreción del carbonato de calcio.

Degradación del carbonato de calcio en los detritos; arenas y lodos calcáreos.

Entrampamiento de partículas sedimentarias por organismos, peletización, efectos de los microorganismos. Procesos químicos; movimiento en solución; definición y reacciones de PH. Disolución del carbonato calcico en función del PH. Definiciones de EH, EL EH y PH en ambientes sedimentarios. Meteorización Reacciones de mecanismos desconocidos e inciertos. Procesos químicos inorgánicos que permiten la formación de minerales.

Evaporitas, minerales antigénos.

## **VI. COMO UN SEDIMENTO LLEGA A SER ROCA SEDIMENTARIA.**

Diagénesis, disolución, precipitación compactación; presión de solución, efecto de las migraciones de los hidrocarburos, cementación por carbonato; calizas no formadas por sedimentación.

Problemas para convertir sedimentos carbonatados en calizas.

Problemas especiales de minerales y precipitación de nuevos minerales como carbonatos que se convierten a calizas.

La fuente de cemento calcáreo.

Litificación de carbonatos en agua dulce.

Litificación de carbonatos en agua de mar.

Litificación de carbonatos por aguas subterráneas.

Cementación de areniscas.

Litificación por calcita

Litificación por sílice

## **VII. CLASIFICACION Y NOMENCLATURA DE LAS ROCAS**

Sedimentarias con énfasis en aspectos históricos y genéticos.

Clasificación y nomenclatura de rocas calcáreas.

Clasificación Leighton, Pendexter. Clasificación de Dunham. Clasificación de Folk.

Técnicas de clasificación

Clasificación de colomitas, chert, evaporitas, rocas fosfóricas.

Depósitos de hierro sedimentario. Rocas carbonáceas.

Clasificación y nomenclatura de rocas terrígenas.

Shales, areniscas, conglomerados y brechas sedimentarias. Rocas piroclásticas.

### **VIII. AMBIENTES NO MARINOS.**

Ambientes desérticos y semiáridos. Ambientes fluviales. Características para reconocer los depósitos de llanuras aluviales; origen del pigmento rojo. Ambientes lacustres, ambientes glaciales.

### **IX. AMBIENTES TRANSICIONALES.**

Estuarios, fiordos, deltas. Barreras completas, playas, dunas costeras, marcas.

mesas de H<sub>2</sub>O. Biogeografía. Organismos planctónicos. Oolitos. Turbiditas. Depósitos pelágicos; sedimentos marinos glaciales. Tephra. vulcanismo submarino. Ambientes antígenos

### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

Las diversas estrategias de enseñanza y aprendizaje que serán implementadas para lograr el favorecimiento del aprendizaje significativo de los estudiantes de Geología incluyen el uso eficiente de libros de texto, artículos científicos y material de apoyo pedagógico que posibilite realizar actividades de generar, clasificar y responder preguntas relacionadas con la lectura previa del material proporcionado y su mejoramiento (Koch y Eckstein, 1991). Adicionalmente, se estimulará el control de la comprensión (Campanario y Otero, 1991) y el manejo de la bibliografía como fuente estratégica de aprendizaje significativo (Campanario, 2004). Otras estrategias de enseñanza y aprendizaje incluirán las estrategias de enseñanza centradas en la tarea, o basada en procesos cognitivos y las estrategias de Aprendizaje siguiendo los esquemas de Díaz y Hernández, (1998). Adicionalmente, se implementarán los análisis de experiencias y contrastación mediante predicciones: Actividades predecir-observar-explicar (POE) (Campanario, 2004), el uso de analogías (Campanario, 2004) y la asignación de Trabajos escritos a ser desarrollados por los alumnos (Campanario, 2004). Adicionalmente, se estimulará el uso de mapas conceptuales (Novak y Gowin, 1988), y el uso de esquemas y de diagrama UVE (Novak y Gowin, 1988). Finalmente, las Prácticas de laboratorio serán usadas como estrategia para el mejoramiento del aprendizaje de la Geología teniendo en cuenta los problemas y desventajas asociados (Barberá y Valdés, 1996). Se pretende mejorar significativamente estas prácticas mediante la continua planificación y evaluación de los guiones y manuales de las prácticas de laboratorio (Gangoli, 1995) y (Tamir y García Rovira, 1992). En la Escuela de Geología pretendemos combinar la adquisición de nuevos conceptos con el

desarrollo práctico de ellos, haciendo especial énfasis en el desarrollo comprensivo de los conceptos, fomentando el pensamiento crítico y creativo para lograr una aproximación al conocimiento por el método del descubrimiento, destacando la motivación como elemento importante en la enseñanza y procurando que el estudiante se forme en un contexto científico que vaya en línea con los últimos desarrollos en el campo de las geociencias. Así, en la Escuela de Geología, el aprendizaje se concibe como un proceso activo de resolución de problemas y el énfasis se coloca en dar sentido a los procesos mentales subyacentes a la producción de una respuesta o a la generación de un modelo, partiendo de la concepción constructivista de que toda persona aprende reorganizando el conocimiento que se le proporciona a partir de conceptos e ideas previas.

#### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizarán las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

#### **Bibliografía:**

- 📖 LAHEE, F. H. Field Geology ( Geología de Campo). Mc Graw Hill Book Co. 6a Edición. 1961.
- 📖 HOBBS, MEANS & WILLIAMS. An outline of structural geology. John Wiley & Sons. 1976.
- 📖 JOURNAL SEDIMENTARY PETROLOGY. Desde 1994
- 📖 BLATT, H., MIDDLETON, G. y MURRAY, R., 1972. Origin as Sedimentary Rocks Prentice Hal
  
- 📖 FRIEDMAN, G.M. y SANDERS, J. E. 1978. Principles of Sedimentology. John Wiley & Sons.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>PALEONTOLOGÍA I</b>			
<b>Código (23086)</b>			<b>Número de Créditos:3</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: BIOLOGÍA GENERAL PARA GEOLOGOS (23083)</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas:3</b>	<b>Prácticas:3</b>		
<p><b>Justificación:</b></p> <p>En este curso se presentan las características morfológicas de invertebrados, y la fundamentación sobre los principios y los métodos paleontológicos. El programa propone compromisos de parte de estudiantes y profesor, en donde se resalta la necesidad de realizar Lecturas previas sobre los diferentes temas a tratar en cada una de las clases. Se incluyen por lo tanto las Lecturas requeridas para crear conceptos básicos para el desarrollo del programa y referencias adicionales para que el estudiante tenga la posibilidad de ampliar y profundizar sobre los temas propuestos para el curso.</p>			
<p><b>Objetivos de Aprendizaje ó Competencias:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Describir e identificar por sus características morfológicas diferentes tipos de fósiles: invertebrados, plantas y partes de vertebrados.</li> <li>2. Determinar a nivel de orden y familia los principales tipos de invertebrados.</li> </ol> <p>Reconocer, analizar y evaluar el contenido fósil en una secuencia estratigráfica</p>			

## **Contenido**

### **INTRODUCCIÓN**

La paleontología como el estudio científico de los fósiles. Ramas fundamentales: Paleontología estratigráfica, cuantitativa, paleobiogeografía, paleoecología, micropaleontología, bioestratigrafía, magnetoestratigrafía, sedimentología. Ocurrencia de invertebrados fósiles en las rocas del fanerozoico. Teoría de la evolución. Origen y temprana diversificación de los metazoarios. Duración: **10 H.**

### **CONSERVACIÓN Y REGISTRO FÓSIL**

Número y tipos de especies, conservación- destrucción biológica, mecánica, química; estructura biológicas más fácilmente conservables; ambiente y conservabilidad; transporte postmortem. Duración: **8 H.**

### **VARIACIÓN ONTOGÉNICA**

Tipos de crecimiento, acreción de materia en las partes ya existentes, adición de partes nuevas, mudas, modificación, descripción de los cambios ontogénicos, velocidades de crecimiento, causas de crecimiento anisométrico, ontogenia de los organismos coloniales. Duración: **8 H.**

### **LA POBLACIÓN COMO UN TODO**

Las poblaciones en biología, diferencias: ontogénicas, genéticas, no genéticas. Poblaciones fósiles: dinámica de poblaciones, variabilidad en el interior de las asociaciones, variación entre asociaciones. Duración: **8 H.**

### **LA ESPECIE COMO UNIDAD**

La definición biológica de especie, especiación: filética, geográfica. Las subespecies, clinos y especies que forman anillos, aumentos de especies sin aislamiento. Velocidades de especiación. Métodos biológicos de distinción específica. El problema de las especies en paleontología. Nomenclatura formal y descripción de especies. El código internacional de Nomenclatura Zoológica. Ejemplares tipo, cambios de nombres específicos. La agrupación de especies en categorías superiores, clasificación con vista a la evolución, categorías taxonómicas, la clasificación como interpretación evolutiva, criterios para definir categorías superiores, taxonomía numérica. Duración: **14 H.**

### **LA CLASIFICACIÓN DE LOS FÓSILES**

Procedimientos normales, claves, métodos automáticos de clasificación, presentación de los resultados, fuentes bibliográficas. Duración: **4 H.**

### **REINO ANIMAL**

Subdivisiones. El tiempo geológico: Principales características de la vida a través del tiempo geológico. Duración: **4 H.**

### **DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA GENERAL**

Clasificación, Lecturas de distribución estratigráfica y de paleoecología de los principales grupos de invertebrados: Protozoarios: Foraminíferos y radiolarios. Metazoarios: Poríferos, cnidarios, briozoarios, braquiópodos. Moluscos: Bivalvos, gastrópodos y cefalópodos. Trilobites. Equinodermos. Duración: **10 H.**

### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

1. El módulo práctico se desarrollará con 16 laboratorios de dos horas cada uno en el que en general se pondrá en contacto al estudiante con los fósiles tanto invertebrados, como vertebrados y plantas, y con una salida de campo.

Prácticas de Laboratorio:

Lecturas previas: Descripción de ejemplares: Uso de la fotografía, el dibujo. Terminología descriptiva. Descripción a través de medidas. Descripción de estructuras internas. Raup 1978, Pág. 40-59. La forma de las descripciones, diagnosis y descripción. Raup 1979, Pág. 130- 138.

Paleoecología, observación, descripción y análisis de la asociación fósil del los

- bivalvos *Cucullaea gabrielis* y el *Ceratostreón bousingolti*
- Fósiles y procesos de fosilización
- Variación ontogénica en moluscos y artrópodos
- Variación ontogénica en espatanguidos y en bivalvos. Utilización de las herramientas de estadística, regresión, correlación
- Diferencias en una población. Utilización de análisis multivariados
- Reconocimiento de microfósiles: Foraminíferos y radiolarios; Metazoarios: Poríferos, cnidarios y briozoarios,
- Reconocimiento de braquiópodos, moluscos: bivalvos, gastrópodos, cefalópodos, trilobites y equinodermos
- Reconocimiento de vegetales y de restos de vertebrados

Práctica de campo:

La salida de campo tiene como objetivo posibilitar que el estudiante practique directamente en el terreno criterios básicos sedimentología, litoestratigrafía y bioestratigrafía. Las actividades a desarrollar durante la salida de campo son: (1) la recolección de información litológica y estratigráfica; (2) análisis de secciones estratigráficas.

### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizarán las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá

en un valor numérico de las fases antes descritas.

### **Bibliografía:**

1. BOGGS, S. JR. (1987). PRINCIPLES OF SEDIMENTOLOGY AND STRATIGRAPHY, MERRILL.
2. BIGNOT, G. (1988). LOS MICROFÓSILES, PARANINFO, MADRID, 284P.
3. CAMACHO, H. (1979). INVERTEBRADOS FÓSILES, EDITORIAL EUDEBA, BUENOS AIRES, 707P.
4. CLARKSON, E. (1979). INVERTEBRATE PALAEONTOLOGY AND EVOLUTION, GEORGE ALLEN AND UNWIN, LONDON, 323P.
5. COLOM, G. (1946). INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS MICROFÓSILES, IMPRESOR J., GARCÍA, MORATO, MADRID, 377P.
6. COMPTON, R. (1962). MANUAL OF FIELD GEOLOGY. JOHN WILEY AND SONS, INC., NEW YORK.
7. CRUZ, L. (1990). PETROLOGÍA SEDIMENTARIA, GUÍAS DE LABORATORIO. 40 PÁG., DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA, UIS.
8. CRUZ, L. (1990). CARTOGRAFÍA DE ROCAS SEDIMENTARIAS, GUÍAS DE CAMPO. 40 PÁG., DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA, UIS
9. DE RIVERO, F. Y BERMUDEZ, P. (1963). MICROPALAEONTOLOGÍA GENERAL, UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA, EDICIONES GEA, BARCELONA, 808P.
10. ETAYO-SERNA, F. (1964). POSICIÓN DE LAS FAUNAS EN LOS DEPÓSITOS CRETÁDICOS COLOMBIANOS Y SU VALOR EN LA SUBDIVISIÓN CRONOLÓGICA DE LOS MISMOS: BOLETÍN DE GEOLOGÍA, UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, N. 16-17, P. 5-142.
11. ETAYO-SERNA, F. (1968). EL SISTEMA CRETÁCEO EN LA REGIÓN DE VILLA DE LEIVA Y ZONAS PRÓXIMAS: GEOLOGÍA COLOMBIANA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ, N. 5, P. 5-72.
12. ETAYO-SERNA, F. (1979). ZONATION OF THE CRETACEOUS OF CENTRAL COLOMBIA BY AMMONITES: PUB. GEOL. ESP. INGEOMINAS, N. 2, P. 1-186.
13. ETAYO-SERNA, F. (1985B), PALEONTOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA DEL SISTEMA CRETÁCEO EN LA SIERRA NEVADA DEL COCUY: EN ETAYO-SERNA Y LAVERDE, EDS, PROYECTO CRETÁCEO, PUB. GEOL. ESP. INGEOMINAS, N. 16, P. XXIV-1, XXIV-47.
14. ETAYO-SERNA, F. ET. AL. (1985). PROYECTO CRETÁCEO, PUBLICACIONES ESPECIALES DEL INGEOMINAS, NO. 16. INGEOMINAS, BOGOTÁ.
15. FRIEDMAN AND SANDERS (1978). PRINCIPLES OF SEDIMENTOLOGY. JOHN WILEY AND SONS., NEW YORK.
16. MOORE, R. AND TEICERT, C. (1953). TREATISE ON INVERTEBRATE PALEONTOLOGY, GEOL. SOC. AMERICA AND UNIV., KANSAS PRESS.
17. OCEANO GRUPO EDITORIAL. HISTORIA NATURAL. LA TIERRA. GEOLOGÍA. PALEONTOLOGÍA. VOL. 2., BARCELONA.
18. RAUP, D. Y STANLEY, S. (1979). PRINCIPIOS DE PALEONTOLOGÍA, EDITORIAL ARIEL, BARCELONA, 456P.
19. SIMPSON, G. (1985). FÓSILES E HISTORIA DE LA VIDA, BIBLIOTECA SCIENTIFIC AMERICAN, EDITORIAL LABOR, BARCELONA, 240P.

### **LECTURAS**

1. "RECOLECCIÓN, CLASIFICACIÓN Y UTILIDAD DE LOS FÓSILES" CAPÍTULO III DE CAMACHO, 1979, PÁG. 36-45
2. "PALEONTOLOGÍA PRÁCTICA" CAPÍTULO VII DE MELÉNDEZ, 1977, PÁG. 199-230

3. "EVOLUCIÓN Y REGISTRO FÓSIL" CAPÍTULO 10 DE CLARKSON, 1979, PÁG. 291-360
4. "BIOESTRATIGRAFÍA" CAPÍTULO 11 DE RAUP, 1979, PÁG. 361-400.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>METODOS GEOFISICOS</b>			
<b>Código (23084)</b>			<b>Número de Créditos:3</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: GEOESTADISTICA(23096) FISICA III(22956)</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas:3</b>	<b>Prácticas:2</b>		
<b>Justificación:</b>  En este curso se presentan las características morfológicas de invertebrados, y la fundamentación sobre los principios y los métodos paleontológicos. El programa propone compromisos de parte de estudiantes y profesor, en donde se resalta la necesidad de realizar Lecturas previas sobre los diferentes temas a tratar en cada una de las clases. Se incluyen por lo tanto las Lecturas requeridas para crear conceptos básicos para el desarrollo del programa y referencias adicionales para que el estudiante tenga la posibilidad de ampliar y profundizar sobre los temas propuestos para el curso.			
<b>Objetivos de Aprendizaje ó Competencias:</b>  3. Describir e identificar por sus características morfológicas diferentes tipos de fósiles: invertebrados, plantas y partes de vertebrados.  4. Determinar a nivel de orden y familia los principales tipos de invertebrados.  Reconocer, analizar y evaluar el contenido fósil en una secuencia estratigráfica			

## **Contenido**

### **INTRODUCCIÓN**

La paleontología como el estudio científico de los fósiles. Ramas fundamentales: Paleontología estratigráfica, cuantitativa, paleobiogeografía, paleoecología, micropaleontología, bioestratigrafía, magnetoestratigrafía, sedimentología. Ocurrencia de invertebrados fósiles en las rocas del fanerozoico. Teoría de la evolución. Origen y temprana diversificación de los metazoarios. Duración: **10 H.**

### **CONSERVACIÓN Y REGISTRO FÓSIL**

Número y tipos de especies, conservación- destrucción biológica, mecánica, química; estructura biológicas más fácilmente conservables; ambiente y conservabilidad; transporte postmortem. Duración: **8 H.**

### **VARIACIÓN ONTOGÉNICA**

Tipos de crecimiento, acreción de materia en las partes ya existentes, adición de partes nuevas, mudas, modificación, descripción de los cambios ontogénicos, velocidades de crecimiento, causas de crecimiento anisométrico, ontogenia de los organismos coloniales. Duración: **8 H.**

### **LA POBLACIÓN COMO UN TODO**

Las poblaciones en biología, diferencias: ontogénicas, genéticas, no genéticas. Poblaciones fósiles: dinámica de poblaciones, variabilidad en el interior de las asociaciones, variación entre asociaciones. Duración: **8 H.**

### **LA ESPECIE COMO UNIDAD**

La definición biológica de especie, especiación: filética, geográfica. Las subespecies, clinos y especies que forman anillos, aumentos de especies sin aislamiento. Velocidades de especiación. Métodos biológicos de distinción específica. El problema de las especies en paleontológica. Nomenclatura formal y descripción de especies. El código internacional de Nomenclatura Zoológica. Ejemplares tipo, cambios de nombres específicos. La agrupación de especies en categorías superiores, clasificación con vista a la evolución, categorías taxonómicas, la clasificación como interpretación evolutiva, criterios para definir categorías superiores, taxonomía numérica. Duración: **14 H.**

### **LA CLASIFICACIÓN DE LOS FÓSILES**

Procedimientos normales, claves, métodos automáticos de clasificación, presentación de los resultados, fuentes bibliográficas. Duración: **4 H.**

### **REINO ANIMAL**

Subdivisiones. El tiempo geológico: Principales características de la vida a través del tiempo geológico. Duración: **4 H.**

### **DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA GENERAL**

Clasificación, Lecturas de distribución estratigráfica y de paleoecología de los principales grupos de invertebrados: Protozoarios: Foraminíferos y radiolarios. Metazoarios: Poríferos, cnidarios, briozoarios, braquiópodos. Moluscos: Bivalvos, gastrópodos y cefalópodos. Trilobites. Equinodermos. Duración: **10 H.**

### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

1. El módulo práctico se desarrollará con 16 laboratorios de dos horas cada uno en el que en general se pondrá en contacto al estudiante con los fósiles tanto invertebrados, como vertebrados y plantas, y con una salida de campo.

Prácticas de Laboratorio:

Lecturas previas: Descripción de ejemplares: Uso de la fotografía, el dibujo. Terminología descriptiva. Descripción a través de medidas. Descripción de estructuras internas. Raup 1978, Pág. 40-59. La forma de las descripciones, diagnosis y descripción. Raup 1979, Pág. 130- 138.

Paleoecología, observación, descripción y análisis de la asociación fósil de los

- bivalvos *Cucullaea gabrielis* y el *Ceratostreón bousingolti*
- Fósiles y procesos de fosilización
- Variación ontogénica en moluscos y artrópodos
- Variación ontogénica en espatanguidos y en bivalvos. Utilización de las herramientas de estadística, regresión, correlación
- Diferencias en una población. Utilización de análisis multivariados
- Reconocimiento de microfósiles: Foraminíferos y radiolarios; Metazoarios: Poríferos, cnidarios y briozoarios,
- Reconocimiento de braquiópodos, moluscos: bivalvos, gastrópodos, cefalópodos, trilobites y equinodermos
- Reconocimiento de vegetales y de restos de vertebrados

Práctica de campo:

La salida de campo tiene como objetivo posibilitar que el estudiante practique directamente en el terreno criterios básicos sedimentología, litoestratigrafía y bioestratigrafía. Las actividades a desarrollar durante la salida de campo son: (1) la recolección de información litológica y estratigráfica; (2) análisis de secciones estratigráficas.

### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizarán las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá

en un valor numérico de las fases antes descritas.

### **Bibliografía:**

20. BOGGS, S. JR. (1987). PRINCIPLES OF SEDIMENTOLOGY AND STRATIGRAPHY, MERRILL.
21. BIGNOT, G. (1988). LOS MICROFÓSILES, PARANINFO, MADRID, 284P.
22. CAMACHO, H. (1979). INVERTEBRADOS FÓSILES, EDITORIAL EUDEBA, BUENOS AIRES, 707P.
23. CLARKSON, E. (1979). INVERTEBRATE PALAEONTOLOGY AND EVOLUTION, GEORGE ALLEN AND UNWIN, LONDON, 323P.
24. COLOM, G. (1946). INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS MICROFÓSILES, IMPRESOR J., GARCÍA, MORATO, MADRID, 377P.
25. COMPTON, R. (1962). MANUAL OF FIELD GEOLOGY. JOHN WILEY AND SONS, INC., NEW YORK.
26. CRUZ, L. (1990). PETROLOGÍA SEDIMENTARIA, GUÍAS DE LABORATORIO. 40 PÁG., DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA, UIS.
27. CRUZ, L. (1990). CARTOGRAFÍA DE ROCAS SEDIMENTARIAS, GUÍAS DE CAMPO. 40 PÁG., DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA, UIS
28. DE RIVERO, F. Y BERMUDEZ, P. (1963). MICROPALAEONTOLOGÍA GENERAL, UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA, EDICIONES GEA, BARCELONA, 808P.
29. ETAYO-SERNA, F. (1964). POSICIÓN DE LAS FAUNAS EN LOS DEPÓSITOS CRETÁVICOS COLOMBIANOS Y SU VALOR EN LA SUBDIVISIÓN CRONOLÓGICA DE LOS MISMOS: BOLETÍN DE GEOLOGÍA, UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, N. 16-17, P. 5-142.
30. ETAYO-SERNA, F. (1968). EL SISTEMA CRETÁCEO EN LA REGIÓN DE VILLA DE LEIVA Y ZONAS PRÓXIMAS: GEOLOGÍA COLOMBIANA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, BOGOTÁ, N. 5, P. 5-72.
31. ETAYO-SERNA, F. (1979). ZONATION OF THE CRETACEOUS OF CENTRAL COLOMBIA BY AMMONITES: PUB. GEOL. ESP. INGEOMINAS, N. 2, P. 1-186.
32. ETAYO-SERNA, F. (1985B), PALEONTOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA DEL SISTEMA CRETÁVICO EN LA SIERRA NEVADA DEL COCUY: EN ETAYO-SERNA Y LAVERDE, EDS, PROYECTO CRETÁVICO, PUB. GEOL. ESP. INGEOMINAS, N. 16, P. XXIV-1, XXIV-47.
33. ETAYO-SERNA, F. ET. AL. (1985). PROYECTO CRETÁVICO, PUBLICACIONES ESPECIALES DEL INGEOMINAS, NO. 16. INGEOMINAS, BOGOTÁ.
34. FRIEDMAN AND SANDERS (1978). PRINCIPLES OF SEDIMENTOLOGY. JOHN WILEY AND SONS., NEW YORK.
35. MOORE, R. AND TEICERT, C. (1953). TREATISE ON INVERTEBRATE PALEONTOLOGY, GEOL. SOC. AMERICA AND UNIV., KANSAS PRESS.
36. OCEANO GRUPO EDITORIAL. HISTORIA NATURAL. LA TIERRA. GEOLOGÍA. PALEONTOLOGÍA. VOL. 2., BARCELONA.
37. RAUP, D. Y STANLEY, S. (1979). PRINCIPIOS DE PALEONTOLOGÍA, EDITORIAL ARIEL, BARCELONA, 456P.
38. SIMPSON, G. (1985). FÓSILES E HISTORIA DE LA VIDA, BIBLIOTECA SCIENTIFIC AMERICAN, EDITORIAL LABOR, BARCELONA, 240P.

### **LECTURAS**

5. "RECOLECCIÓN, CLASIFICACIÓN Y UTILIDAD DE LOS FÓSILES" CAPÍTULO III DE CAMACHO, 1979, PÁG. 36-45
6. "PALEONTOLOGÍA PRÁCTICA" CAPÍTULO VII DE MELÉNDEZ, 1977, PÁG. 199-230

7. "EVOLUCIÓN Y REGISTRO FÓSIL" CAPÍTULO 10 DE CLARKSON, 1979, PÁG. 291-360
8. "BIOESTRATIGRAFÍA" CAPÍTULO 11 DE RAUP, 1979, PÁG. 361-400.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>PETROLOGÍA IGNEA</b>			
<b>Código (23088)</b>		<b>Número de Créditos:3</b>	
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: TECNICAS DE ANALISIS INSTRUMENTAL(23100) SEDIMENTOLOGÍA PARA GEOLOGOS(23085)</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas:3</b>	<b>Prácticas:3</b>		
<p><b>Justificación:</b></p> <p>Las rocas ígneas registran la historia térmica de la Tierra, su origen está estrechamente relacionado con el movimiento de placas tectónicas, y juegan un importante papel en la expansión de los fondos oceánicos, el origen de las montañas, y la evolución de los continentes. Uno de los mejores ejemplos de actividad ígnea son las erupciones volcánicas. Otros fenómenos, menos espectaculares, pero de igual importancia, son los enormes volúmenes de roca líquida que nunca alcanzan la superficie sino que permanecen atrapados en la corteza terrestre, en donde se enfrían y solidifican. El curso de Petrografía Ígneas está destinado al estudio de los principales tipos de rocas ígneas y lo que revelan acerca de la actividad térmica de nuestro planeta, haciendo énfasis en la distinción de la textura de las rocas ígneas como parte de la historia de cómo el líquido caliente llegó a ser parte de la corteza sólida.</p>			
<b>Objetivos de Aprendizaje ó Competencias:</b>			

1. Reconocer los segmentos de la Tierra responsables de la generación de magmas.
2. Identificar y describir en campo y laboratorio los diferentes tipos de rocas ígneas.
3. Estudiar las estructuras, texturas y la composición química y mineralógica de las rocas ígneas como parámetros útiles para su clasificación.
4. Determinar el origen y modo de ocurrencia de las rocas ígneas.

## Contenido

### INTRODUCCIÓN.

Definición y conceptos fundamentales en petrografía ígnea. Evolución histórica. Metodología del estudio de las rocas ígneas. Duración: **2 H.**

**Laboratorio:** Minerales formadores de rocas ígneas. Duración: **4 H.**

### ASPECTOS COMPOSICIONALES.

Composición mineralógica. Análisis modal. Criterios generales de clasificación de las rocas ígneas. Clasificación mineralógica. Composición química. Características generales de la composición química de las rocas ígneas. Norma CIPW. Clasificación química. Elementos mayores. Diagramas de variación. Índices de variación. Tipos principales de series ígneas. Elementos menores y trazas. Elementos compatibles e incompatibles. Coeficientes de distribución. Aplicación de los elementos menores y trazas en petrología ígnea. Diagramas normalizados. Geoquímica isotópica. Aplicación de los isótopos en petrografía ígneas. Principales isótopos radiogénicos. Isótopos estables. Duración: **4 H.**

**Laboratorio:** Estructuras de las rocas ígneas. Duración: **4 H.**

**Laboratorio:** Texturas en rocas ígneas. Duración: **4 H.**

**Laboratorio:** Orden de cristalización de los minerales. Duración: **4 H.**

### EMPLAZAMIENTO Y MORFOLOGÍA DE LOS CUERPOS ÍGNEOS.

Características fisicoquímicas de los magmas. Mecanismos de emisión volcánica. Edificios y estructuras volcánicas. Materiales de actividad volcánica subaérea. Productos lávicos: coladas y domos. Productos piroclásticos: piroclastos de caída, coladas piroclásticas, surges piroclásticos, lahares. Productos autoclásticos. Materiales de actividad volcánica submarina: coladas submarinas, depósitos fragmentarios submarinos, pillow-brechas e hialoclastitas. Formas plutónicas de yacimiento. Observaciones cartográficas. La fábrica de las rocas plutónicas. Elementos planares y lineales. Petrografía de enclaves e inclusiones. Edad y nivel de emplazamiento. Mecanismos de emplazamiento y origen de plutones zonados. Duración: **6 H.**

**Laboratorio:** Rocas ultramáficas y máficas asociadas. Duración: **4 H.**

### PROCESOS MAGMÁTICOS.

Diagramas de fase. Regla de las fases. Sistemas experimentales binarios con eutéctico, solución sólida y fusión incongruente. Problemas de fusión y cristalización en sistemas binarios. Sistemas ternarios. Fusión comparada con cristalización en un sistema ternario con eutéctico. Curvas de fusión y cristalización de rocas naturales. Influencia de los volátiles. Generación de magmas.

Posibilidades de formación de magmas en el manto y la corteza. El proceso de fusión parcial: factores composicionales y de factores físicos. Tipos de fusión parcial: fusión en equilibrio y fusión fraccionada. Mecanismos de segregación y ascenso de magmas. Diferenciación y fraccionamiento magmáticos. Diferenciación entre líquidos: difusión, convección e inmiscibilidad. Mecanismos de separación magmática de fases sólida y líquida. Segregación gravitatoria. Frentes de solidificación y efecto filtro-prensa. Diferenciación por flujo. Fenómenos de diferenciación ígnea en sistemas abiertos. Mezcla e hibridación de magmas. Fenómenos de asimilación y contaminación. Criterios de reconocimiento de fenómenos de mezcla o asimilación magmática. Duración: **8 H.**

**Laboratorio:** Asociaciones plutónicas y rocas volcánicas de composición alcalina. Duración: **4 H.**

### **ASOCIACIONES ÍGNEAS.**

Generación de magmas basálticos. Asociaciones toleíticas volcánicas. Asociaciones alcalinas y ultra alcalinas. Complejos plutono-volcánicos. Rocas ultrapotásicas. Kimberlitas. Lamprófidos. Rocas máficas y ultramáficas. Complejos plutónicos estratiformes. Series calcoalcalinas y shschoníticas. Asociaciones en arcos insulares y márgenes continentales. Variedad de asociaciones graníticas. Ambientes geotectónicos en que aparecen. Origen de magmas graníticos. Duración: **4 H.**

**Laboratorio:** Complejos plutónicos calcoalcalinos y peralumínicos y rocas volcánicas calcoalcalinas. Duración: **4 H.**

### **ROCAS ÍGNEAS EN COLOMBIA.**

Localización y edad. Mapa de terrenos geológicos. Duración: **4 H.**

**Laboratorio:** Rocas de origen filoniano. Duración: **4 H.**

### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

Las diversas estrategias de enseñanza y aprendizaje que serán implementadas para lograr el favorecimiento del aprendizaje significativo de los estudiantes de Geología incluyen el uso eficiente de libros de texto, artículos científicos y material de apoyo pedagógico que posibilite realizar actividades de generar, clasificar y responder preguntas relacionadas con la lectura previa del material proporcionado y su mejoramiento (Koch y Eckstein, 1991). Adicionalmente, se estimulará el control de la comprensión (Campanario y Otero, 1991) y el manejo de la bibliografía como fuente estratégica de aprendizaje significativo (Campanario, 2004). Otras estrategias de enseñanza y aprendizaje incluirán las estrategias de enseñanza centradas en la tarea, o basada en procesos cognitivos y las estrategias de Aprendizaje siguiendo los esquemas de Díaz y Hernández, (1998). Adicionalmente, se implementaran los análisis de experiencias y contrastación mediante predicciones: Actividades predecir-observar-explicar (POE) (Campanario, 2004), el uso de analogías (Campanario, 2004) y la asignación de Trabajos escritos a ser desarrollados por los alumnos (Campanario, 2004). Adicionalmente, se estimulará el uso de mapas conceptuales (Novak y Gowin, 1988), y el uso de esquemas y de diagrama UVE (Novak y Gowin, 1988). Finalmente, las Prácticas de laboratorio serán usadas como estrategia para

el mejoramiento del aprendizaje de la Geología teniendo en cuenta los problemas y desventajas asociados (Barberá y Valdés, 1996). Se pretende mejorar significativamente estas prácticas mediante la continua planificación y evaluación de los guiones y manuales de las prácticas de laboratorio (Gangoli, 1995) y (Tamir y García Rovira, 1992). En la Escuela de Geología pretendemos combinar la adquisición de nuevos conceptos con el desarrollo práctico de ellos, haciendo especial énfasis en el desarrollo comprensivo de los conceptos, fomentando el pensamiento crítico y creativo para lograr una aproximación al conocimiento por el método del descubrimiento, destacando la motivación como elemento importante en la enseñanza y procurando que el estudiante se forme en un contexto científico que vaya en línea con los últimos desarrollos en el campo de las geociencias. Así, en la Escuela de Geología, el aprendizaje se concibe como un proceso activo de resolución de problemas y el énfasis se coloca en dar sentido a los procesos mentales subyacentes a la producción de una respuesta o a la generación de un modelo, partiendo de la concepción constructivista de que toda persona aprende reorganizando el conocimiento que se le proporciona a partir de conceptos e ideas previas.

#### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizarán las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

#### **Bibliografía:**

39. BARD, J. (1986). MICROTERTURES OF IGNEOUS AND METAMORPHIC ROCKS. DORCHESTER. D. REIDEL PUBLISHING CO., 264P.
40. CASTRO, A. (1988). PETROGRAFÍA BÁSICA: TEXTURAS, CLASIFICACIÓN Y NOMENCLATURA DE ROCAS.
41. GARCIA, C. (1994A). MANUAL DE LABORATORIO DE PETROLOGÍA IGNEA. UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, BUCARAMANGA, 110P.
42. GARCIA, C. (1996). CARTOGRAFÍA DE ROCAS IGNEAS, METAMÓRFICAS Y METASOMÁTICAS. UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, BUCARAMANGA, 83P.
43. HAMBLIN, W. AND HOWARD, J. (1986). EXERCISES IN PHYSICAL GEOLOGY.
44. HEINRICH, E. (1980). PETROGRAFÍA MICROSCÓPICA. BARCELONA. EDICIONES OMEGA, S.A., 320P.
45. HIBBARD, M. (1995). PETROGRAPHY TO PETROGENESIS. PRENTICE-HALL,

- NEW JERSEY, 587P.
46. HYNDDMAN, D. (1972). PETROLOGY OF IGNEOUS AND METAMORPHIC ROCKS. MAC GRAW HILL BOOK COMPANY. NEW YORK.
  47. HUANG, W. (1962). PETROLOGY. MCGRAW-HILL, NEW YORK.
  48. MACKENZIE, W., DONALDSON, C. AND GUILDFORD, C. (1997). ATLAS OF IGNEOUS ROCKS AND THEIR TEXTURES. LONGMAN, LONDON, 198P.
  49. MACKENZIE, W., AND GUILDFORD, C. (1997). ATLAS OF ROCK-FORMING MINERALS IN THIN SECTION. LONGMAN, LONDON, 98P.
  50. PHILPOTTS, A. (0000). PETROGRAPHY OF IGNEOUS AND METAMORPHIC ROCKS. 178P
  51. SIMON AND SHUSTER. (1978). GUIDE TO ROCKS AND MINERALS.
  52. WILLIAMS, H., TURNER, F., AND GILBERT, C. (1982). PETROGRAFÍA: UNA INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE SECCIONES DELGADAS. FREEMAN AND COMPANY, SAN FRANCISCO, 626P.
  53. WILLIAMS, H. ET AL. (1980). PETROGRAFÍA. MÉXICO. EDITORIAL CONTINENTAL. 430P.
  54. ETAYO-SERNA, F. (1979). ZONATION OF THE CRETACEOUS OF CENTRAL COLOMBIA BY AMMONITES: PUB. GEOL. ESP. INGEOMINAS, N. 2, P. 1-186.
  55. ETAYO-SERNA, F. (1985B), PALEONTOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA DEL SISTEMA CRETÁCICO EN LA SIERRA NEVADA DEL COCUY: EN ETAYO-SERNA Y LAVERDE, EDS, PROYECTO CRETÁCICO, PUB. GEOL. ESP. INGEOMINAS, N. 16, P. XXIV-1, XXIV-47.
  56. ETAYO-SERNA, F. ET. AL. (1985). PROYECTO CRETÁCICO, PUBLICACIONES ESPECIALES DEL INGEOMINAS, NO. 16. INGEOMINAS, BOGOTÁ.
  57. FRIEDMAN AND SANDERS (1978). PRINCIPLES OF SEDIMENTOLOGY. JOHN WILEY AND SONS., NEW YORK.
  58. MOORE, R. AND TEICERT, C. (1953). TREATISE ON INVERTEBRATE PALEONTOLOGY, GEOL. SOC. AMERICA AND UNIV., KANSAS PRESS.
  59. OCEANO GRUPO EDITORIAL. HISTORIA NATURAL. LA TIERRA. GEOLOGÍA. PALEONTOLOGÍA. VOL. 2., BARCELONA.
  60. RAUP, D. Y STANLEY, S. (1979). PRINCIPIOS DE PALEONTOLOGÍA, EDITORIAL ARIEL, BARCELONA, 456P.
  61. SIMPSON, G. (1985). FÓSILES E HISTORIA DE LA VIDA, BIBLIOTECA SCIENTIFIC AMERICAN, EDITORIAL LABOR, BARCELONA, 240P.

#### **LECTURAS**

62. "RECOLECCIÓN, CLASIFICACIÓN Y UTILIDAD DE LOS FÓSILES" CAPÍTULO III DE CAMACHO, 1979, PÁG. 36-45
63. "PALEONTOLOGÍA PRÁCTICA" CAPÍTULO VII DE MELÉNDEZ, 1977, PÁG. 199-230
64. "EVOLUCIÓN Y REGISTRO FÓSIL" CAPÍTULO 10 DE CLARKSON, 1979, PÁG. 291-360
65. "BIOESTRATIGRAFÍA" CAPÍTULO 11 DE RAUP, 1979, PÁG. 361-400.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>ESTATIGRAFÍA</b>			
<b>Código (23089)</b>			<b>Número de Créditos:3</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: PALEONTOLOGÍA(23086) SEDIMENTOLOGÍA PARA GEOLOGOS(23085)</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas:3</b>	<b>Prácticas:3</b>		
<p><b>Justificación:</b></p> <p>La Estratigrafía es una ciencia estrechamente relacionada con la sedimentología y con la paleontología, es definida como la ciencia de los estratos rocosos, busca entonces interpretar las relaciones verticales y laterales de los estratos sedimentarios, inevitablemente comprende: (1) la litoestratigrafía, el estudio científico de las características físicas de los estratos y la bioestratigrafía, el estudio científico de los fósiles en el estrato. Sobre esta base pretende lograr la interpretación de los ambientes de depositación.</p>			
<p><b>Objetivos de Aprendizaje ó Competencias:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitar al estudiante en la observación, descripción e interpretación de las secuencias sedimentarias.</li> <li>2. Conocer la naturaleza y disposición de las rocas estratificadas, para posteriormente establecer la correlación y ordenación de las mismas en el espacio y el tiempo.</li> </ol> <p>Caracterizar los ambientes de formación de secciones estratigráficas.</p>			

## **Contenido**

### **INTRODUCCIÓN.**

La estratigrafía como estudio científico de los estratos. Ramas fundamentales que se relacionan directamente con la estratigrafía: litoestratigrafía, bioestratigrafía, estratigrafía sísmica, magnetoestratigrafía, sedimentología, tectónica sedimentaria.

Lecturas: (1) "Introducción" Friedman 1978, pág. 1-3 y Boggs 1987, pág. 2; (2) "Interrelación de la estratigrafía y otras disciplinas científicas" Friedman 1978, pág. 10-22 y Boggs 1987, pág. 6-16. Duración: **8 H.**

### **PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE LA ESTRATIGRAFÍA.**

Uniformitarianismo o actualismo, superposición de los estratos, ley de sucesión biótica, horizontalidad original.

Lecturas: (1) "Sedimentología como una aventura de ideas" Friedman 1978, pág. 4-6; (2) "Desarrollo de la sedimentología y la estratigrafía" Boggs 1987, pág. 2-27; (3) "Principios de estratigrafía" Fritz 1988, pág. 16 – 29, "Bioestratigrafía" Raup 1978, pág. 361 -362. Nuevas herramientas y técnicas. Boggs 1987, pág. 9 – 13. Aplicaciones prácticas de la sedimentología y la estratigrafía Boggs 1987, pág. 16. Duración: **10 H.**

### **AMBIENTES DE DEPOSITACIÓN Y FACIES SEDIMENTARIAS.**

Concepto de ambiente, parámetros ambientales, clasificación de los ambientes deposicionales: ambientes continentales, marinos y de transición. Procesos sedimentarios y productos, facies sedimentarias, litosoma, litofacies, biofacies. Relación y asociación de facies, diagrama de parentesco de facies. Interpretación de ambientes a partir de las facies, herramientas básicas de los análisis ambientales, criterios geoquímicos, biológicos, basados en registros de pozo. Modelos faciales, definición, tipos, construcción y uso de los modelos faciales.

Lecturas: Boggs 1987, pág. 305- 340; Friedman 1978, pág. 195- 197. Duración: **12 H.**

### **SECUENCIAS Y CICLOS.**

Mecanismos autocíclicos y alocíclicos. Selley 1976, pág. 20 – 22. Secuencias deposicionales. Contactos estratigráficos entre estratos no conformes y conformes, contactos entre litosomas laterales adyacentes, relaciones laterales, sucesiones verticales y laterales de estratos, parentesco entre estratificación lateral, combinaciones verticales Walter's law, comparación de sucesiones, comparación de capas marcadoras. Relaciones temporales o criterio de equivalencia de tiempo, interrupción en el registro estratigráfico, diastemas, aspectos de depositación discontinua, concepto de inconformidad. Transgresiones y regresiones. Lecturas: "Estableciendo relaciones laterales y temporales" Friedman 1978, pág. 427 – 433, Raup 1978, pág. 362 – 367, Boggs 1987, pág. 523- 534. Duración: **12H.**

### **EL SISTEMA ESTRATIGRÁFICO.**

Tipos y descripciones formales de las unidades litoestratigráficas: Formación, grupo, miembros. Correlación de unidades litoestratigráficas.

Lecturas: "Organización de estratos en unidades" Friedman 1978, pág. 425 – 427; "Bioestratigrafía" Raup 1978, pág. 362 – 367, Boggs 1987, pág. 538- 558. Duración: **8 H.**

## **BIOESTRATIGRAFIA.**

La cronozona, dispersiones estratigráficas, correlación de fósiles, porcentaje de taxones comunes, fósiles guía, caracteres morfológicos, pautas ecológicas, métodos de correlación cuantitativa. Tiempo y unidades cronoestratigráficas: tiempo absoluto, estrato tipo, áreas-tipo, series, pisos, unidades cronoestratigráficas, zona, unidades isócronas, exactitud en la correlación. Dispersión geográfica: barreras efectivas, provincias biogeográficas, "fósiles facie", especie endémica, provincias bióticas.

Lecturas: "Unidades bioestratigráficas" Raup 1978, pág. 367 – 400, Boggs 1987, pág. 619- 656. Duración: **14 H.**

### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

1. El módulo práctico se desarrollará con ejercicios prácticos en cada capítulo y con una práctica de campo.

#### **Ejercicios**

- Observación y descripción de las propiedades de las rocas sedimentarias.
- Metodología de trabajo en el terreno.
- Medida y descripción de estratos.
- Descripción y reconocimiento de secuencias estratigráficas.
- Análisis de las relaciones, roca, tiempo, fósiles.

**Práctica de campo:** En campo se llevara a cabo la observación, descripción e interpretación por parte del estudiante, en el terreno, de secciones estratigráficas previamente escogida. La metodología propuesta para este tipo de prácticas es la siguiente: (1) la recolección de información litológica y estratigráfica, (2) análisis de secciones estratigráficas.

### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizaran las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

### **Bibliografía:**

1. BOGGS, S. JR. (1987). PRINCIPLES OF SEDIMENTOLOGY AND STRATIGRAPHY, MERRILL.
  2. CAMACHO, H. (1979). INVERTEBRADOS FÓSILES, EDITORIAL EUDEBA, BUENOS AIRES, 707P.
  3. COMPTON, R. (1962). MANUAL OF FIELD GEOLOGY. JOHN WILEY AND SONS, INC., NEW YORK.
  4. CORRALES, I. ET AL. (1977). ESTRATIGRAFÍA. EDITORIAL RUEDA. MADRID.
  5. CRUZ, L. (1990). PETROLOGÍA SEDIMENTARIA, GUÍAS DE LABORATORIO. 40 PÁG., DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA, UIS.
  6. CRUZ, L. (1990). CARTOGRAFÍA DE ROCAS SEDIMENTARIAS, GUÍAS DE CAMPO. 40 PÁG., DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA, UIS
  7. DANA, J. (1959). DANA'S MANUAL OF MINERALOGY. JOHN WILEY AND SONS, INC., NEW YORK, 609P.
  8. DUMBAR, C., RODGERS, J. (1963). PRINCIPIOS DE ESTRATIGRAFÍA. C.E.C.S.A. MÉXICO.
  9. ETAYO-SERNA, F.ET. AL. (1985). PROYECTO CRETÁCICO, PUBLICACIONES ESPECIALES DEL INGEOMINAS, NO. 16. INGEOMINAS, BOGOTÁ.
  10. FOLK, R. (1951). STAGES OF TEXTURAL MATURITY IN SEDIMENTARY ROCKS, J. SED. PET., TULSA, OKLAHOMA, VOL 21, N.3, P. 127-130.
  11. FOLK, R. (1954). THE DISTINCTION BETWEEN GRAIN SIZE AND MINERAL COMPOSITION IN SEDIMENTARY-ROCK NOMENCLATURE, J. OF GEOL., CHICAGO, ILLINOIS, VOL 62. N 4, P. 344-359.
  12. FOLK, R. (1974). PETROLOGY OF SEDIMENTARY ROCKS. HEMPHILL, PUBLISHING CO. AUSTIN, TEXAS, 182P.
  13. FRIEDMAN AND SANDERS (1978). PRINCIPLES OF SEDIMENTOLOGY. JOHN WILEY AND SONS., NEW YORK.
  14. HARREL, J. (1984). A VISUAL COMPARATOR FOR DEGREE OF SORTING IN THIN AND PLANE SECTION, J. SED. PETROL., TULSA, OKLAHOMA, VOL 54., N 2, P. 646-650, 8 FIG.
  15. HEDBERG, H. (1980). GUÍA ESTRATIGRÁFICA INTERNACIONAL. EDITORIAL REVERTÉ. BARCELONA.
  16. LUNDERGARD, P. AND SAMUELS, N. (1980). FIELD CLASSIFICATION OF FINE-GRAINED SEDIMENTARY ROCKS. J. SED. PETROL., TULSA, OKLAHOMA., VOL 50. N3, P. 781-786, 3 FIG.
  17. MATHEWS, R. (1974). DINAMIC STRATIGRAPHY. PRENTICE-HALL. ENGLEWOOD CLIFFS. NEW JERSEY.
  18. MIER, U. (1990). MANUAL DE LABORATORIO DE MINERALOGÍA II / OPTICA. DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA.UIS. BUCARAMANGA.
  19. NORTH AMERICAN COMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE (0000). NORTH AMERICAN STRATIGRAPHIC CODE. A.A.P.G. BULL VO. 67 NO. 5, P841-875.
- RAUP, D. Y STANLEY, S. (1979). PRINCIPIOS DE PALEONTOLOGÍA

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>GEOLOGIA ESTRUCTURAL</b>			
<b>Código (23089)</b>			<b>Número de Créditos:3</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: PALEONTOLOGÍA(23086)</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas:3</b>	<b>Prácticas:3</b>		
<p><b>Justificación:</b></p> <p>La <b>Geología Estructural</b> es la disciplina encargada del estudio de las estructuras adquiridas por las rocas después de su formación, y por lo tanto, independiente de ella.</p> <p>Los estudios en la Geología Estructural consisten en diferenciar en el contexto regional lo que va ligado a las propiedades y relaciones originales de las rocas y lo que produce su deformación. Por lo tanto, es fundamental el conocimiento petrográfico y estratigráfico de los conjuntos de rocas estudiadas, y el valor de estos estudios depende de la solidez de sus fundamentos, los cuales son más confiables en terrenos sedimentarios, en los que las relaciones originales de las rocas son gobernadas por la estratigrafía, ya que son menos seguros en terrenos de complejos ígneo-metamórficos, en los que las relaciones originales de las rocas con frecuencia no son bien conocidas y son objeto de una gran controversia.</p>			
<p><b>Objetivos de Aprendizaje ó Competencias:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Generar en el estudiante la apropiación del conocimiento de las diferentes estructuras geológicas de la corteza terrestre locales y regionales.</li> <li>4. Elaborar mapas geológicos y mapas estructurales, y realizar un análisis cinemático y descriptivo de las diferentes geoformas.</li> <li>5. Adiestrar al estudiante en el análisis geomecánico de la deformación de las rocas en la corteza terrestre.</li> </ol>			

Capacitar al estudiante para su desarrollo como profesional de la Geología en los diferentes campos de acción relacionados con esta disciplina.

## **Contenido**

### **GENERALIDADES.**

Explicación de los términos tectónicos. Tectónica. Microtectónica. Aproximación al análisis estructural: análisis descriptivo y genético. Métodos y herramientas usadas en Geología Estructural. Métodos directos. Métodos indirectos. Pruebas de laboratorio, experimentos imitativos. Relaciones con otros campos de la Geología. Duración: **4 H.**

### **ANÁLISIS DEL ESFUERZO.**

Componentes del esfuerzo. Diagrama de Mohr. El elipsoide de esfuerzo. Ejemplos de estado de esfuerzos en las rocas. Duración: **4 H.**

### **ANÁLISIS DE DEFORMACIÓN**

Ecuación del elipsoide de deformación. Deformaciones interna y externa. Deformaciones globales. Deformaciones inhomogeneas. Respuesta de las rocas a la deformación. Determinación de la deformación a partir de espirales deformadas. Duración: **4 H.**

### **MECÁNICA DE PLEGAMIENTO.**

Relación entre espesor y longitud de onda. Dependencia de la forma del pliegue con el contraste de la viscosidad. Duración: **4 H.**

### **PLEGAMIENTO.**

Terminología y elementos del pliegue. Morfología. Clasificación cinemática de los pliegues. Duración: **4 H.**

### **ANÁLISIS MECÁNICO DE FRACTURAS.**

Relación entre fallamiento y terremotos. Productos de fracturación de las rocas. Terminología de los elementos de fallas. Diaclasas, tipos de diaclasas. Presión confinante. Propiedades Geológicas de la deformación. Relación entre esfuerzo principal y deformaciones. Duración: **6 H.**

### **CUENCAS SEDIMENTARIAS**

Clasificación, eventos tectónicos formadores, transformantes, tipo de substrato, posición respecto a las placas litosfericas, geometría, relleno sedimentario. Duración: **4 H.**

### **AMBIENTE DISTENSIONAL.**

Habitat geotectónico primario y secundario. Morfología de las cuencas distensionales. Modelos de rift. Distensión uniforme de la litosfera o modelo de Mackenzie. Evolución de una cuenca distensional. Complejos de núcleos metamórficos. Duración: **4 H.**

### **FALLAS NORMALES.**

Fallas planares, rotacionales, listricas. Características de la deformación en fallas normales. Elementos geométricos. Rotación. Fallas en grabens. Ejemplos en

márgenes continentales. Superposición de elementos distensionales. Métodos de cálculo para el factor de alargamiento. Duración: **6 H.**

#### **AMBIENTE COMPRESIONAL.**

Nomenclatura de fallas de empuje. Márgenes convergentes. Zonas de subducción. Prisma de acreción. Cuencas de retro-arco. Cinturones de plegamiento. Fallas de empuje. Elementos estructurales de las fallas de empuje. Sistema de fallas imbricadas. Cuencas ante-país. Tectónica de inversión. Duración: **6 H.**

#### **AMBIENTE TRANSCURRENTE.**

Fallas transcurrentes. Características geomorfológicas de las fallas transcurrentes. Zonas móviles transcurrentes. Geometría de los bloques. Tectónica transcurrente. Geometría de pliegues y fallas para fallas dextrales. Evolución estructural y relaciones angulares. Geometría tridimensional de las estructuras en flor. Zonas de cizallamiento dúctiles. Cuencas transnacionales. Subsistencia asociada a transurrencia. Trampas de hidrocarburos en zonas móviles transcurrentes. Características en sección sísmica. Duración: **8 H.**

#### **AMBIENTE INTRACRATÓNICO.**

Cuencas intracratónicas. Origen, deformaciones, tectónica intrusiva, estructuras domicas. Duración: **4 H.**

#### **ESTILOS TECTÓNICOS.**

Sedimentos subhorizontales. Regiones de rift y bloques fallados. Estructuras asociadas a fallas de desgarre. Cinturones de cabalgamiento y pliegues someros. Mezclas tectónicas. Estructuras de domos y cubetas. Cinturones pizarrosos. Cinturones multideformados de bajo a medio grado de metamorfismo. Estructuras de nappe. Zonas de milonita. Duración: **6 H.**

#### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

1. La parte teórica el estudiante trabajará independientemente en los siguientes temas:

Métodos y herramientas en Geología.

Diagrama Mohor – Elipsoide de formación.

Ecuación elipsoide – deformaciones

Plegamiento

Diaclasas - fallas – Deformación

Cuencas.

Proceso distensivo.

Fallas normales.

Proceso compresivo.

Ambiente transcurrente.

Ambiente intracretónico.

Estilos estructurales.

2. En la parte práctica se desarrollarán los siguientes temas:

Problemas sobre esfuerzos.

Determinación de rumbo y buzamiento por geometría descriptiva: Dados los buzamientos aparentes, conocidos tres puntos sobre la misma capa, y por el método de la componente del buzamiento.

Determinación de espesores aparentes. Ancho de afloramiento, buzamiento aparente y buzamiento verdadero.

Determinación de espesores de formación y actitud de la misma a partir de afloramientos.

Proyección de afloramientos para mapas topográficos en áreas plegadas.

Construcción de secciones geológicas de pliegues que parcialmente han sido formados por procesos de flexura y parcialmente por flujo (Método de la bisectriz. Método por tablas).

Método del papel transparente para secciones regionales.

Prácticas de proyección estereográfica: Ploteo de diaclasas, sistema de diaclasas, fallas, ploteo del polo de un plano. Diagrama de rosetas.

Rotación de planos para entender la actitud de los planos antes de la discordancia.

Elaboración de bloques diagrama.

Mapas estructurales.

Mapas de isópacos e isócoras.

Durante la salida de campo el estudiante aprende a reconocer y a estudiar las diferentes estructuras geológicas presentes en un área determinada.

### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizarán las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

### **Bibliografía:**

1. BADLEY, C. (1965). STRUCTURAL METHODS FOR THE EXPLORATION GEOLOGIST.
2. BIDDLE, K. (1985). STRIKE SLIP DEFORMATION, BASIN FORMATION AND

SEDIMENTATION.

3. BILLINGS, M. (1985). STRUCTURAL GEOLOGY. PRENTICE-HALL, ENGLEWOOD CLIFFS, 514P.
4. CONDIE, C. (0000). PLATE TECTONICS AND CRUSTAL EVOLUTION.
5. DAVIS, G. (1984). STRUCTURAL GEOLOGY OF ROCKS AND REGIONS. JOHN WILEY, NEW YORK, 492P.
6. DENNIS, J. (1972). STRUCTURAL GEOLOGY. JOHN WILEY, NEW YORK, 532P.
7. HATCHER, R. (1990). STRUCTURAL GEOLOGY. MERRIL, COLUMBUS.
8. HOBBS, B. (1976). OUTLINE OF STRUCTURAL GEOLOGY. JOHN WILEY, NEW YORK, 571P.
9. JACKSON, M. ET AL. (1984). STRUCTURAL AND DEPOSITIONAL STYLES OF GULF COAST TERTIARY CONTINENTAL MARGINS: APLICATION TO HYDROCARBON EXPLORATION.
10. JULIVERT, M. (1988). CURSO DE GEOLOGÍA ESTRUCTURAL. ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE GEÓLOGOS Y GEOFÍSICOS, BOGOTÁ, 271P.
11. KENNET, S. (1992). STRUCTURAL STYLES IN THE SOUTHERN MIDCONTINET . SYMPOSIUM.
12. KEVIN, T. (1985). STRIKE SLIP DEFORMATION, BASIN FORMATION AND SEDIMENTATION.
13. LEON, L. (1994). GEOLOGÍA ESTRUCTURAL. UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, 292P.
14. LEON, L. (1998). MANUAL DE GEOLOGÍA ESTRUCTURAL. UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.
15. LISLE, R. (1988). GEOLOGICAL STRUCTURES AND MAPS: A PRACTICAL GUIDE. PERGAMON PRESS, OXFORD, 150P.
16. RAGAN, D. (1980). STRUCTURAL GEOLOGY: AN INTRODUCTION TO GEOMETRICAL TECHINQUES. JOHN WILEY, NEW YORK, 208P.
17. RAMSAY, J., AND HUBER, M. (1989). THE TECHNIQUES OF MODERN STRUCTURAL GEOLOGY. VOL. 1: STRAINS ANALYSIS. ACADEMIC PRESS LIMITED, LONDON, 4TA ED., 700P.
18. RAMSAY, J., AND HUBER, M. (1987). THE TECHNIQUES OF MODERN STRUCTURAL GEOLOGY. VOL. 2: FOLDS AND FRACTURES. ACADEMIC PRESS LIMITED, LONDON, 3RA ED., 700P.
19. TEARPOCK, J. ET AL. (1991). APLIED SUBSURFACE GEOLOGICAL MAPPING THE EXERCISE MANUAL.
20. TWISS, R. AND MOORES, E. (1992). STRUCTURAL GEOLOGY. FREEMAN, NEW YORK.
21. ZALAN, P. (1997). ORIGEN, EVOLUCAO E ESTILOS ESTRUCTURAIIS DAS BZCHIAS SEDIMENTARES.

#### **REVISTAS**

1. JOURNAL OF STRUCTURAL GEOLOGY
2. TECTONICS  
TECTONOPHISICS

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>GEOMORFOLOGIA</b>			
<b>Código (23089)</b>			<b>Número de Créditos:2</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: CARTOGRAFIA ( )</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas:2</b>	<b>Prácticas:2</b>		
<p><b>Justificación:</b></p> <p>La geomorfología trata sobre el estudio de las formas terrestres (y extraterrestres) y en los últimos años ha tenido un desarrollo importante acompañado por el uso de la teledetección, los sistemas de información geográfica, etc. Este curso da una visión general de esta ciencia, presentando un enfoque morfogenético donde se asocian procesos a las geoformas estudiadas, y se da un gran énfasis (aportando todo el conocimiento geocientífico) a las técnicas cartográficas modernas y su aplicación en los estudios del medio ambiente físico especialmente con fines de planificación territorial.</p>			
<p><b>Objetivos de Aprendizaje o Competencias:</b></p> <p>6. Interrelacionar paisajes y procesos geológicos.</p> <p>7. Desarrollar descripciones útiles del terreno (territorio).</p> <p>8. Desarrollar parámetros que cuantifiquen estas descripciones del territorio.</p> <p>Actualizar conocimientos en la temática y su estado del arte.</p>			

## **Contenido**

### **DEFINICIONES E INTRODUCCIÓN A LA GEOMORFOLOGÍA.**

Definiciones, propósitos, fundamentos, métodos, e historia de la geomorfología. Duración: **4 H.**

### **ANÁLISIS GEOMORFOLÓGICOS.**

Los factores y los procesos en el análisis y estudio geomorfológico. Duración: **4 H.**

### **GEOMETRÍA DEL RELIEVE, ANÁLISIS MORFOMÉTRICO.**

Pendiente, orientación de pendientes, longitud de pendientes, articulación de las tipologías de pendientes, perfiles del terreno, análisis de elementos superficiales y tridimensionales, aplicaciones. Duración: **4 H.**

### **ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA DEL RELIEVE.**

Análisis fisiográfico y clasificaciones del relieve, aplicaciones. Duración: **4 H.**

### **FORMAS FUNDAMENTALES Y PROCESOS DEL RELIEVE**

(morfogénesis básica). Procesos de meteorización y edafogénesis, productos de la meteorización, las formaciones superficiales, evolución de suelos, taxonomía de suelos, aplicaciones. Duración: **4 H.**

### **ANÁLISIS DE VERTIENTES Y PROCESOS GRAVITACIONALES.**

Fundamentos generales, tipos de fenómenos, análisis de vertientes propiamente dicho, aplicaciones. Duración: **4 H.**

### **PROCESOS GLACIARES Y PERIGLACIARES.**

Ambientes y dinámicas glaciares y periglaciares, productos y acciones, formas del modelado, cambio climático. Duración: **4 H.**

### **PROCESOS FLUVIALES.**

Fundamentos hidrológicos, hidráulica fluvial, acciones principales de una corriente, formas fluviales, geometría y dinámica de corrientes, aplicaciones. Duración: **4 H.**

### **PROCESOS EÓLICOS Y LITORALES.**

Tipos de acciones, formas y depósitos. Duración: **4 H.**

### **ASOCIACIONES MORFOLÓGICAS Y TIPOS DE RELIEVES**

(Morfogénesis compleja). Duración: **4 H.**

### **RELIEVES.**

climáticos, litológicos, estructurales y modelos evolutivos del relieve. Duración: **4 H.**

### **GEOMORFOLOGÍA APLICADA**

Cartografía geomorfológica. Campos de aplicación de la geomorfología. Duración: **4 H.**

### **SEMINARIOS.**

Los seminarios a desarrollar comprenden los siguientes tópicos:

- Casquetes glaciares y glaciares recientes. Clasificación, erosión y posición glacial.

- Erosión de posición fluvioglacial procesos y formas periglaciares.
- El ciclo árido: Contrastes entre regiones áridas y húmedas. Orígenes de los desiertos, formas de relieve eólicas, depósitos eólicos, ciclos de médanos.
- La topografía Cárstica: áreas cársticas importantes. El ciclo geomórfico cárstico.
- Procesos litorales, mareas, olas, erosión marina. Movimiento del sedimento. Variaciones del sedimento. Evolución del modelo costero: Esquemas de clasificación de las costas, formas debidas a la erosión de las olas, formas debidas a la disposición marina.
- Geomorfología medioambiental. Nuevos planteamientos para solucionar problemas. Estudios de degradación y denudativos del territorio; aplicación de técnicas para su evaluación. Duración: **16 H.**

### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

1. La parte teórica se basará en la exposición de los temas preparados por el profesor siguiendo una secuencia integral de estos. El desarrollo de las clases estará apoyado con la proyección de diapositivas y acetatos. La participación del estudiante se promoverá mediante Lecturas y su correspondiente discusión.
2. La parte práctica está basada en desarrollar ejercicios guiados y la adaptación de técnicas para describir, analizar y concluir sobre aspectos de la fisiografía y el paisaje (énfasis en las condiciones tropicales) utilizando técnicas de fotointerpretación y eventualmente teledetección junto con tratamiento digital de imágenes.
  - Ejercicios sobre morfometría.
  - Ejercicios sobre clasificaciones fisiográficas del relieve.
  - Ejercicios sobre meteorización y taxonomía de suelos.
  - Ejercicio sobre análisis de vertientes.
  - Ejercicio sobre procesos glaciares y periglaciares.
  - Ejercicio sobre procesos fluviales.
  - Ejercicios sobre procesos eólicos y litorales.
  - Ejercicios sobre asociaciones morfológicas (Dos semanas).
  - Preparación del proyecto sobre geomorfología práctica y aplicada (Métodos de aprendizaje e investigación).

La práctica de campo se realizará a regiones en las cuales se puedan apreciar geofomas típicas del territorio colombiano.

### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizaran las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Hereroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

**Bibliografía:**

**LIBROS**

- AUBOUIN, J., BROUSSE, R., AND LEHMAN, J. (1980). TECTÓNICA, TECTONOFÍSICA, MORFOLOGÍA. EDITORIAL OMEGA, BARCELONA.
- CHORLEY, R. (1962). GEOMORPHOLOGY AND GENERAL SYSTEMS THEORY. U.S. GEOLOGICAL SURVEY. PROFESIONAL PAPER 500B.
- COOKE, R. AND DOORKAMP, J. (1978). GEOMORPHOLOGY IN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT. OXFORD UNIVERSITY PRESS. LONDON.
- DERRUAU, M. (1978). GEOMORFOLOGÍA. ARIEL. BARCELONA.
- DE PEDRAZA, G. (1996). GEOMORFOLOGÍA. PRINCIPIOS, MÉTODOS Y APLICACIONES. EDITORIAL RUEDA. ALCORCÓN (MADRID), ESPAÑA.
- DE VENGOECHEA, F. (1966). MANUAL DE FOTOINTERPRETACIÓN GEOMORFOLÓGICA. IGAC. BOGOTÁ, COLOMBIA.
- HART, M. (1986). GEOMORPHOLOGY PURE AND APPLIED. GEORGE ALLEN AND UNWIN.
- VAN ZUIDAM, R. AND VAN ZUIDAM, F. (1979). USE OF AERIAL DETECTION IN GEOMORPHOLOGY AND GEOGRAPHICAL LAND ANALYSIS. ITC TEXTBOOK. ENSCHEDE.

**REVISTAS**

- GEOMORPHOLOGY. ELSEVIER SCIENTIFIC PUBLISHING COMPANY. AMSTERDAM, HOLANDA.
- ITC JOURNAL, INTERNATIONAL INSTITUTE FOR AEROSPACE SURVEY AND EARTH SCIENCES. ENSCHEDE, HOLANDA.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>	
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>	
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>	
<b>CAMPO I</b>	
<b>Código 23095</b>	<b>Número de Créditos:6</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>	<b>Requisitos: PETROLOGÍA IGNEA</b>

TAD		TI	ESTRATIGRAFÍA GEOLOGÍA ESTRUCTURAL
Teóricas:	Prácticas:6		
<p><b>Justificación:</b></p> <p>El Curso capacita al estudiante en labores propias de Campo, propicia sobre el terreno el manejo de los diferentes conocimientos adquiridos en las asignaturas cursadas previamente; Se aprenden los conocimientos básicos de cartografía geológica de rocas sedimentarias, reconociendo e interpretando los principales rasgos geológicos en campo.</p>			
<p><b>Propósito de la asignatura:</b></p> <p>Se propone que el estudiante este en la capacidad de recolectar datos, manejo de los elementos y herramientas típicos de campo; El estudiante iniciará un proceso de colección, clasificación y preparación de muestras para posteriores estudios en laboratorio; se articulará la información de campo con los resultados de laboratorio y la información complementariamente obtenida haciéndose un mapa geológico del área de estudio.</p>			
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducir e Inducir al estudiante en los métodos y técnicas de recolección de información geológica a utilizar en el proceso de cartografía geológica.</li> <li>• Poner en práctica criterios básicos de geomorfología, litoestratigrafía, paleontología, Sedimentología, tectónica y utilizarlos en el proceso de cartografía geológica.</li> <li>• Practicar y desarrollar métodos de orientación y ubicación geográfica, y estratigráfica enlazando aspectos topográficos y fisiográficos.</li> <li>• Determinar secciones estratigráficas para caracterizar y espacializar litologías y determinar la secuencia estratigráfica de las áreas de estudio.</li> <li>• Elaborar un informe técnico que contenga los resultados de la cartografía geológica como mapas, cortes, descripciones de rocas, resultados de ensayos de laboratorios y sus correspondientes análisis y la columna estratigráfica de la zona de estudio.</li> <li>• Domina el pensamiento crítico de ideas y teorías tanto en la investigación, como en la exploración y explotación de recursos.</li> <li>• Modela la complejidad geológica del planeta Tierra en el planteamiento sencillo de problemas complejos, definidos eficientemente según su aplicabilidad para brindar soluciones.</li> <li>• Diseña soluciones creativas e innovadoras a los problemas teóricos y prácticos del</li> </ul>			

levantamiento, monitoreo y manejo de los recursos naturales desde la perspectiva del geólogo, identificando los componentes y procesos necesarios para lograr la solución diseñada.

**Contenidos:**

**ACTIVIDADES PREVIAS AL CAMPO.**

Preinscripción de estudiantes de campo. Reconocimiento geológico y logístico. Documentación y prácticas de salud y seguridad ocupacional.

**ACTIVIDADES DE CAMPO.**

Las actividades específicas en campo serán las siguientes:

Desplazamiento Bucaramanga- Zona de trabajo y viceversa. Entrenamiento técnico al grupo de estudiantes. Reconocimiento de las zonas de trabajo (áreas desde 10 hasta 16 Km<sup>2</sup>). Labores de cartografía: Recorridos geológicos con toma de datos estructurales y litológicos y demás información necesaria para realizar el mapa geológico del área asignada. Presentación y sustentación de informes.

**ACTIVIDADES DE LABORATORIO Y OFICINA.**

Preparación de muestras para diferentes análisis fisico-químicos. Elaboración de secciones delgadas. Elaboración y entrega del catalogo de muestras con las respectivas muestras. Informes de avance estratigrafía y estructural. Elaboración , entrega y sustentación del informe final y del Tópico Especial.

**Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

1. La metodología de los cursos comprende tres momentos: actividades previas al campo, actividades realizadas en campo y actividades de laboratorio y oficina. Las actividades en campo Comprende veinte (20) días de trabajo en una zona de interés geológico en rocas o terrenos sedimentarios. Esta fase se programará durante los periodos de receso académico previos a la iniciación del semestre.

2. El grupo de campo I tendrá una capacidad máxima de quince (15) estudiantes. Durante la fase de campo cada profesor sale de manera permanente con cada subgrupo de trabajo (2-3 estudiantes), para prestar la orientación a cada grupo, y posteriormente guiarlo en la interpretación de la región sobre la cual se realiza la práctica.

Al regresar de las actividades de campo los grupos procederán al procesamiento de la información, a la realización de las actividades de laboratorio, al intercambio de información y complemento de la misma teniendo la conducción y asesoría del profesor.

La sustentación del informe y las actividades realizadas en la asignatura se hará en las semanas de evaluaciones finales propuestas en el calendario académico.

Periódicamente se estará convocando a reuniones para evaluar el estado de avance de las diferentes actividades de cada uno de los grupos.

**Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral

de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizaron las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

### **Bibliografía:**

LIBROS BIBLIOTECA UIS.

1. BOGGS S. JR. 1987. PRINCIPLES OF SEDIMENTOLOGY AND STRATIGRAPHY. MERRIL PUB. CO. COLUMBUS. OHIO. USA.
2. COMPTON, R. (1962). MANUAL OF FIELD GEOLOGY, JOHN WILEY AND SONS, INC, NEW YORK, 378P.
3. CRUZ, L. (1991). CARTOGRAFÍA DE ROCAS SEDIMENTARIAS. ESCUELA DE GEOLOGÍA. UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.
4. CRUZ, L. (1990). GUÍAS DE PETROLOGÍA SEDIMENTARIA. ESCUELA DE GEOLOGÍA. UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER. 92P.
5. REINECK H. E. & SINGH I. B. (1975). DEPOSITIONAL SEDIMENTARY ENVIRONMENTS. SPRINGER-VERLAG. BERLIN.
6. FRITZ W. J., & MOORE J. N., 1988. BASICS OF PHYSICAL STRATIGRAPHY AND SEDIMENTOLOGY. JOHN WILEY & SONS, INC. NEW YORK.
7. HATCHER R. (JR.) (1995). STRUCTURAL GEOLOGY, PRINCIPLES, CONCEPTS AND PROBLEMS. SECOND EDITION. PRENTICE HALL. N. YORK.
8. HEDBERG D. H., (EDITOR).1980. GUÍA ESTRATIGRÁFICA INTERNACIONAL. EDITORIAL REVERTE. BARCELONA, ESPAÑA.
9. READING H. G. (EDITOR, 1978). SEDIMENTARY ENVIRONMENTS AND FACIES. BLACKWELL SCIENTIFIC PUB. OXFORD.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>TELEDETECCIÓN</b>			
<b>Código 23087</b>			<b>Número de Créditos:2</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: GEOMORFOLOGÍA</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas: 2</b>	<b>Prácticas:2</b>		
<p><b>Justificación:</b></p> <p>En la formación de un geólogo con un perfil orientado hacia la cartografía, es tan importante el dominio de las técnicas de levantamiento de datos en el terreno, como las técnicas para el procesamiento de estos datos en oficina hasta convertirlos en información útil para su interpretación. Dichas técnicas abarcan campos muy variados como la geodesia, las ciencias de la computación, la estadística y el análisis espacial.</p> <p>El profesional egresado del programa de geología de la UIS debe conocer las principales funciones de un procesador de información geográfica, dominar los conceptos teóricos en las cuales se basan y aplicar eficientemente estas características en su campo de desempeño profesional, en plena conciencia de los alcances y limitaciones que le brinda la tecnología.</p>			
<p><b>Propósito de la asignatura:</b></p> <p>En esta asignatura se propone desarrollar en el estudiante la capacidad de uso de los SIG para su vida como profesional de las ciencias de la tierra, en el desarrollo de investigaciones ambientales y de prospección mineral, hídrica y de hidrocarburos; así como adquirir criterios y destrezas para la selección y adquisición de productos, herramientas y técnicas metodológicas; aplicadas al tratamiento espacial de los datos. Al final del curso, el Discente habrá adquirido conocimientos y desarrollado habilidades que le permitirán profundizar por cuenta propia en temas relacionados con la teledetección espacial y aerotransportada aplicándola a su campo de acción profesional.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El Discente comprenderá la estrecha relación entre la tecnología, el tratamiento automatizado de los datos y la geología.</li> <li>• El Discente conocerá la importancia del trabajo en equipo con ingenieros de diversas líneas (civiles, ambientales, de petróleos y otros) y con científicos (geólogos, biólogos, historiadores y otros).</li> </ul>			

- El Discente conocerá los fundamentos teóricos que dan soporte al procesamiento de datos espaciales, en especial aquellos relacionados con el caso de datos fisiográficos y geológicos.
- El Discente será capaz de utilizar con eficiencia las técnicas de procesamiento digital apropiadas según el tipo de datos de entrada y el producto a obtener.
- El Discente estará en capacidad de reconocer la aplicabilidad, seleccionar y usar las tecnologías de geoprocésamiento adecuadas para el levantamiento, monitoreo y administración de los recursos naturales.
- El Discente interpretará correctamente los productos del procesamiento de datos en un SIG desde el ámbito de su profesión, para obtener un conocimiento eficiente de la superficie terrestre y del subsuelo.

**Competencias:**

- Conoce, comprende y aplica las teorías y principios fundamentales de las ciencias básicas (matemática, física y química) y sintetiza estos para entender el comportamiento de la interacción materia - energía plasmado en las imágenes de sensores remotos.
- Conoce y comprende los fundamentos teóricos matemáticos y estadísticos del procesamiento de imágenes y analiza correctamente la estrecha relación de su profesión con la aplicación de tecnologías informáticas.
- Conoce y comprende los fundamentos teóricos de la captura, almacenamiento, distribución y tratamiento de imágenes de sensores remotos de fuentes diversas y evalúa el desarrollo que estos le aportan a la ciencia, a la sociedad y al medio ambiente.
- Identifica problemáticas geológicas o ambientales y argumenta soluciones que involucran el uso de imágenes de sensores remotos, técnicas cartográficas basadas en teledetección, tecnologías y herramientas tecnológicas informáticas apropiadas.
- Domina el pensamiento crítico de ideas y teorías tanto en la investigación, como en la exploración y explotación de recursos.
- Modela la complejidad geológica del planeta Tierra en el planteamiento sencillo de problemas complejos, definidos eficientemente según su aplicabilidad para brindar soluciones.
- Diseña soluciones creativas e innovadoras a los problemas teóricos y prácticos del levantamiento, monitoreo y manejo de los recursos naturales desde la perspectiva del geólogo, identificando los componentes y procesos necesarios para lograr la solución diseñada.
- Desarrolla proyectos aplicados y de investigación analizando e interpretando datos en forma tal que se cumpla con las demandas y expectativas éticas y de calidad, que la sociedad demanda de él.
- Utiliza las técnicas análogas y digitales de procesamiento de imágenes, así como las herramientas tecnológicas modernas necesarias para dirigir la práctica de su profesión con evidente habilidad.

- Muestra sensibilidad hacia su papel como ciudadano ético, con un elevado sentido de responsabilidad profesional, al entender que las soluciones planteadas en el desarrollo de su profesión tienen un fuerte impacto en el contexto político, social, ambiental y económico de su país.
- Logra comunicarse efectivamente, a través de habilidades de interacción social como el respeto a la opinión ajena y la capacidad de aceptación de la crítica, sea esta dirigida a si mismo como persona o a sus seres queridos y la argumentación científica basada en la crítica constructiva.
- Manifiesta una actitud positiva hacia el trabajo en equipo con sus compañeros de clase; entendiendo la importancia que las fortalezas individuales le imprimen al quehacer multidisciplinario.
- Asume procesos de liderazgo planteando proyectos claros, precisos y pertinentes a las necesidades disciplinares o sociales y coherentes con la realidad contemporánea de su país.
- Desarrolla una actitud de autoaprendizaje y las habilidades básicas que le permitirán actualizarse constantemente y profundizar por cuenta propia en temas del campo de acción profesional del geólogo dedicado al proceso cartográfico

**Contenidos:**

PRIMERA PARTE: INTRODUCCIÓN

1. SENSIBILIZACIÓN

Organización del curso, Objetivos, políticas y cronograma de actividades. Aplicaciones. Programas SR Nacionales E Internacionales. Aplicaciones Socio Económicas. Aplicaciones Ambientales. Aplicaciones en Administración y Gerencia.

2. ONTOLOGÍA

Introducción. Definiciones de SR. Conceptos básicos de SR. Sinopsis, epistemología y definición de SR. Marco histórico de los SR. El marco tecnológico de los SR. El marco comercial de los SR. El marco gubernamental de los SR en Colombia y el mundo. El marco académico de los SR. El SR en la organización de la comunidad científica profesional del mundo. Componentes del sistema. Sensores. Satélites. Programas Espaciales y misiones Shuttle. Imágenes. Sistemas Pancromáticos, Multiespectrales e Hiperespectrales. Programas espaciales y Satélites.

SEGUNDA PARTE: SENSORES REMOTOS

3. PRINCIPIOS FÍSICOS

La radiación electromagnética REM. El espectro electromagnético. Teoría del Color. Comportamiento de la REM. Comportamiento espectral teórico.

#### 4. INTERPRETACIÓN VISUAL DE IMÁGENES

Actividades de la interpretación. Elementos de la interpretación. Técnicas auxiliares de la interpretación. Fotoanálisis Y Fotolectura.

#### 5. SISTEMAS AEROFOTOGRAFICOS

Clasificación de las fotografías. El centro de la aerofotografía. Distorsión y desplazamiento. Fuentes de distorsión y desplazamiento. Desplazamiento debido a la topografía. Desplazamiento debido a la inclinación. Efectos combinados del relieve y la inclinación. Geometría de las fotografías inclinadas.

#### 6. FOTOGRAMETRÍA ANALÓGICA

Principios básicos. Estereoscopia. Paralaje y marca flotante. Planeación de vuelos. Concepto. Proceso. Interferometría Y Ortofotografías. Anaglifos. Estereogramas. Formatos de Imágenes.

### TERCERA PARTE: PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES

#### 7. FOTOGRAMETRÍA DIGITAL

Interferometria ortofoto

#### 8. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS

Momentos. Media. Mediana. Moda. Desviación Estándar y Variancia. Covariancia. Coeficiente de Correlación. Coeficiente de Variación. Coeficiente de momento de Asimetría. Coeficiente de Kurtosis.

#### 9. SISTEMAS MULTIESPECTRALES

#### 10. SISTEMAS HIPERESPECTRALES

#### 11. SISTEMAS DE RADAR

Aplicaciones. Obtención de imágenes SAR. Formatos de las imágenes SAR. Correcciones radiométricas. Correcciones geométricas. Registro de imágenes SAR. SRTM. Interferometría Y Ortofotografías. Anaglifos. Estereogramas.

#### 12. SISTEMAS DE LIDAR

#### 13. CORRECCIONES RADIOMÉTRICAS

Correcciones radiométricas.

#### 14. CORRECCIONES GEOMÉTRICAS

Correcciones geométricas

## 15. REALCE EN EL DOMINIO DEL ESPACIO

Modificación en el dominio del espacio. Ecuilización del histograma

## 16. REALCE EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA

Modificación en el dominio de la frecuencia. Transformada de Fourier

## 17. FILTROS ESPACIALES LINEALES

Pasa Baja. Pasa Alta. Editor De Máscaras. Normalizar Una Máscara.

## 18. FILTROS ESPACIALES NO LINEALES

## 19. TRANSFORMACIONES

Operaciones aritméticas entre imágenes. Substracción de imágenes. Adición de imágenes. Multiplicación. División o razón entre bandas. Análisis de Componentes Principales. Transformación IHS-RGB.

## 20. INTERPRETACION DIGITAL DE IMÁGENES

Tipos de Interpretación. Clasificación de Coberturas. Clasificación digital supervisada y no supervisada. Fase de entrenamiento. Fase de asignación. Fase de verificación. Postclasificación. Generación de variables ambientales. Detección de cambios. Morfología parcelaria

## 21. NUEVAS TENDENCIAS EN INTERPRETACIÓN DIGITAL

Clasificación por segmentación. Lógica difusa. Redes Neuronales. Minería de datos. Data Ware House. Inteligencia artificial (Lógica difusa, Redes Neuronales). Segmentación de cuencas.

## CUARTA PARTE: INTEGRACIÓN DE DATOS

## 22. SINERGIA GIS

Múltiples fuentes. SIG.

## 23. ESTEREOGRAMAS, HOLOGRAMAS

Esteroeogramas hologramas anaglifos DEM.

### **Sistema de Evaluación:**

Los niveles son las tareas medibles que permiten asignar una ponderación al alcance de logro en cada competencia. Los niveles que se proponen para cuantificar el alcance de logro de las competencias programadas son:

1. Realiza las lecturas previas para participar en las discusiones y realizar las reelaboraciones respectivas.
2. Participa en las discusiones con argumentos fundamentados en los textos básicos.
3. Muestra capacidad para definir, explicar y aplicar los conceptos básicos del derecho civil.
4. Muestra tolerancia y respeto por las ideas y posiciones de sus compañeros.
5. Da la palabra a los compañeros y hace uso de ésta respetando el tiempo y la temática.
6. Colabora de manera significativa en las discusiones y el desarrollo de los trabajos de taller.
7. Aporta y recibe sugerencias sobre los trabajos realizados durante el desarrollo del curso.
8. Atiende a las intervenciones de los compañeros y participa en el proceso constructivo de las ideas de sus pares, en particular, y del grupo en general.
9. Elabora los trabajos propuestos en la clase.
10. Se expresa jurídicamente en la clase.
11. Sustenta jurídicamente cada uno de los problemas puestos a su consideración.
12. Relaciona conceptos jurídicos aprendidos en clase o en otros cursos.

### **Bibliografía:**

1. ASPP. 1980. MANUAL OF PHOTOGRAPHIC INTERPRETATION. THE AMERICAN SOCIETY OF THE PHOTOGRAMMETRY.
2. CORTÉS L., ABDÓN. 1972. LAS NUEVAS TÉCNICAS DE LA PERCEPCIÓN REMOTA. MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, CIAF. BOGOTÁ.
3. DURÁN LUIS G. 1945. TOPOGRAPHIC AND GEOLOGIC INSTRUCTIONS TO FIELD MEN. TEXAS PETROLEUM CO. BOGOTÁ.
4. EASTERBROOK, DON. J., KOVANEN D. J. 1999. INTERPRETATION OF LANDFORMS FROM TOPOGRAPHIC MAPS AND AIR PHOTOGRAPHS. PRENTICE HALL.
5. EASTERBROOK, DON. J., KOVANEN D. J. 1999. SURFACES PROCESSES AND LANDFORM. PRENTICE HALL.
6. ESTER AND SENGER. 1974. REMOTE SENSING. TECHNIQUES FOR ENVIRONMENTAL ANALYSIS. HAMILTON PUB. CO.
7. IGAC. 1992. ANÁLISIS Y CLASIFICACIÓN DEL USO Y COBERTURA DE LA TIERRA CON INTERPRETACIÓN DE IMÁGENES. BOGOTÁ.
8. LINDGREN D. 1985. LAND USE PLANNING AND REMOTE SENSING. MARTINUS NIJHOFT PUB.
9. LOPEZ, M. (1978). MANUAL PRÁCTICO DE FOTOGEOLOGIA. JENA. MADRID.

10. RICHARD S. WILLIAMS JR. AND WILLIAM D. CARTER (EDITORES). 1976. ERTS  
11. A NEW WINDOW ON OUR PLANET. GEOLOGICAL SURVEY  
PROFESSIONALPAPER  
929.
12. RICHARDS. J.A. 1993. REMOTE SENSING DIGITAL IMAGES ANALYSIS. AN  
INTRODUCTION. SPRINGER 13. VERLAG.
14. SCHOWENGRAT. R. A. 1983. TECHNIQUE FOR IMAGE PROCESSING AND  
CLASSIFICATION IN REMOTE SENSING.
15. SCHULTZ GERT A. & BARRET ERIC. 1989. ADVANCES IN REMOTE SENSING FOR  
HYDROLOGY AND WATER RESOURCES MANAGEMENT. UNESCO. PARIS.
16. SCOLNIK. M. 1962. INTRODUCTION TO RADAR SYSTEM. MC. GRAW HILL.
17. ACADEMIC PRESS. CO.
18. SLOCUM TERRY A., 1999. THEMATIC CARTOGRAPHY AND VISUALIZATION.  
PRENTICE HALL.
19. VINCENT, ROBERT. 1997. FUNDAMENTALS OF GEOLOGICAL AND  
ENVIRONMENTAL

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>GEOQUIMICA</b>			
<b>Código 230</b>			<b>Número de Créditos:4</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: PETROLOGÍA IGNEA</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas: 4</b>	<b>Prácticas:2</b>		
<p><b>Justificación:</b></p> <p>Brindar las bases fundamentales en la geoquímica que contribuya a formar profesionales idóneos para la industria, la investigación y la academia.</p>			
<p><b>Propósito de la asignatura:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar la capacidad de recolectar, procesar e interpretar datos de diversas fuentes, a través de técnicas cualitativas y cuantitativas, para construir modelos geológicos aplicables a la migración y acumulación de elementos químicos en la tierra.</li> <li>• Adquirir rigurosidad en la selección de muestras, toma de datos, su tratamiento e interpretación.</li> <li>• Percibir y comprender las dimensiones espaciales y temporales de los procesos geológicos y geoquímicos y sus efectos sobre el planeta.</li> <li>• Desarrollar capacidad para interactuar en áreas interdisciplinarias y transdisciplinarias.</li> <li>• Planificar, ejecutar, gerenciar y fiscalizar proyectos y servicios enfocados al conocimiento, explotación y utilización de recursos naturales no renovables.</li> </ul>			

**Competencias:**

- Desarrollar capacidad de observación y comprensión del entorno.
- Desarrollar métodos de investigación de la geología dirigidos tanto a la mejora de desempeño profesional como a la difusión del conocimiento.
- Describir y analizar las relaciones de los elementos químicos que están presentes en las rocas y en sus estructuras internas y externas, con el fin de interpretar la evolución y secuencia de los eventos geológicos
- Conoce, comprende y aplica las teorías y principios fundamentales de las ciencias básicas (matemática, física y química) y sintetiza estos para entender el comportamiento de la interacción materia - energía plasmado en las imágenes de sensores remotos.
- Domina el pensamiento crítico de ideas y teorías tanto en la investigación, como en la exploración y explotación de recursos.
- Logra comunicarse efectivamente, a través de habilidades de interacción social como el respeto a la opinión ajena y la capacidad de aceptación de la crítica, sea esta dirigida a si mismo como persona o a sus seres queridos y la argumentación científica basada en la crítica constructiva.

**Contenidos:**

1. La tierra, estructura, composición de la corteza, manto y núcleo, historia pre geológica.
2. Geoquímica de la sedimentación y las rocas sedimentarias.
3. Geoquímica de los isótopos estables.
4. Naturaleza de la Hidrosfera.
5. Introducción a la geoquímica de los yacimientos minerales.
6. El ambiente geológico de las rocas fuentes de Petróleo.
7. El Petróleo, composición, caracterización, procesos de alteración en el yacimiento, elementos de correlación.
8. Principios de interpretación de datos geoquímicos y de evaluación del sistema petrolífero.
8. Aspectos geoquímicos relacionados con fuentes no convencionales de petróleo

**Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

1. Discusión de datos y hechos que proveen las bases de las teorías acerca de la estructura y composición de la tierra.

2. Discusión de los procesos químicos responsables de la meteorización e interrelación con la erosión, depositación y diagénesis. Composición química del suelo y rocas sedimentarias. Factores fisicoquímicos de la sedimentación. Concentración del ion hidrógeno. Potenciales de óxido reducción.

3. Taller de análisis de datos y hechos sobre variaciones en la abundancia relativa de los isotopos estables de carbono, oxígeno, hidrógeno y azufre. Aplicaciones a paleotemperatura, ambiente geológico, paleo-clima, etc. Búsqueda de información en línea.

4. Discusión de la composición de las aguas de mar y aguas terrestres. Balance de materia disuelta en los océanos. Historia y evolución de los océanos.

5. Taller de discusión de datos reales provenientes de zonas mineralizadas. Elaboración de curvas de distribución estadística. Calculo de las poblaciones de fondo y anómalos.

6. Talleres de discusión y análisis de datos geoquímicos aplicados a crudos, rocas y sistema petrolíferos

#### **Sistema de Evaluación:**

la evaluación se desarrollara de la siguiente manera:

Pruebas de ensayo elaboradas con pregunta abiertas de análisis y discusión.

Pruebas de selección múltiple.

Informe de análisis y discusión de talleres.

Informe de salida de campo

#### **Bibliografía:**

Hunt, M. J. "Petroleum Geochemistry and Geology" W.H. Freeman, San Francisco 2000.

Tyson R.V. (1995). Sedimentary Organic Matter, Organic Facies and Palynofacies. Chapman and Hall. pp. 615.

Tissot B.P. and Welte D.H. (1984) Petroleum Formation and Occurrence. Springer-Verlag, New York, 699p.

Mason, Brian and Moore C. "principles of Geochemistry" John Wiley and sons.

Revistas muy recomendadas sobre estos temas:

Organic Geochemistry, Chemical Geology, Geochimica et Cosmochimica Acta, Economic Geology.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>GEOLOGÍA DE HIDROCARBUROS</b>			
<b>Código 23104</b>			<b>Número de Créditos:3</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: GEOQUÍMICA</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas: 3</b>	<b>Prácticas:3</b>		
<b>Justificación:</b>			
<p>Inicialmente se indican algunas generalidades y relaciones de la geología del petróleo con otras disciplinas, así como un breve resumen sobre el desarrollo histórico de la industria del petróleo. Posteriormente se describen los factores básicos para la acumulación de hidrocarburos, haciendo énfasis en los procesos de migración y entrapamiento. Con estos conceptos básicos se estudian las cuencas sedimentarias, así como la geología de los yacimientos tanto en areniscas como en rocas carbonatadas. Se estudia la importancia del agua en los campos petroleros, su composición, clasificación y usos.</p>			
<b>Propósito de la asignatura:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudiar los factores básicos para la acumulación de hidrocarburos: roca generadora, migración, roca reservorio, trampas y sellos.</li> <li>2. Aprender a elaborar e interpretar los tipos de mapas mas utilizados en la geología del petróleo.</li> <li>3. Conocer los conceptos de cuencas sedimentarias y las principales clasificaciones, así como las principales cuencas de interés petrolífero.</li> </ol>			
<b>Competencias:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y aplicar los criterios básicos para ubicar perforaciones en las etapas de explotación y desarrollo.</li> <li>• Reunir la información básica relacionada con el control geológico de las acumulaciones de hidrocarburos en la etapa de exploración y desarrollo.</li> <li>• Describir y analizar los elementos presentes en las rocas con el fin de interpretar la evolución y secuencia de los eventos geológicos relacionados con los yacimientos de hidrocarburos.</li> </ul>			

- Adquirir los conocimientos básicos para tomar decisiones en los proyectos de hidrocarburos.
- Desarrollar la iniciativa y habilidad de trabajar en grupo.

**Contenidos:**

**GENERALIDADES DE LA GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO**

Características físicas del petróleo. Datos básicos. Cuencas Sedimentarias.

**HISTORIA DE LA INDUSTRIA DEL PETRÓLEO**

Generalidades. Desarrollo de la industria del petróleo. Historia de la geología del petróleo.

Práctica. Descripción y clasificación de rocas sedimentarias

Funciones del geólogo de exploración. Secuencia de exploración en una región nueva.

Descripción geológica para un estudio de yacimiento. Práctica. Descripción de ripsos de perforación.

**FUNCIONES DEL GEÓLOGO DE EXPLORACIÓN**

Secuencia de exploración en una región nueva Descripción geológica para un estudio de Yacimientos.

**FACTORES PARA LA ACUMULACIÓN DE HIDROCARBUROS**

Maduración del hidrocarburo. Factores críticos. Roca madre. Migración. Rocas

Reservorio. Trampas. Sellos . Cuencas Sedimentarias. Práctica. Descripción de núcleos. Usos:

**MIGRACIÓN DE HIDROCARBUROS.**

Migración del petróleo. Migración primaria y secundaria. Causas del movimiento del petróleo. Carácter del movimiento. Movimiento del agua desplazada. Dirección de la migración. Distancia y época de la migración. Cambios del petróleo durante la migración.

Práctica. Registros de pozos. TRAMPAS.

Elementos de la Trampa. Roca sello. Tipos de roca sello. Búsqueda y detección de trampas. Clasificación de trampas.

Práctica. Correlaciones estratigráficas y estructurales.

Estilos estructurales asociados a trampas. Modelo de fallas de cizallamiento. Modelo de bloques fallados compresivos. Modelo de bloques fallados extensivos. Basamento, arcos irregulares, domos y hundimientos. Pliegues de cabalgamiento. Modelo de fallas normales

de crecimiento. Estructuras salinas y diapiros de shales.

Práctica. Diagramas panel. Técnicas de elaboración.

## ESTILOS ESTRUCTURALES ASOCIADOS A TRAMPAS

Modelo de fallas de cizallamiento, Modelo de bloques fallados compresivos, Modelo de bloques fallados extensivos, Basamento, arcos irregulares, domos y hundimientos, pliegues de cabalgamiento , Modelo de fallas normales de crecimiento, Estructuras salinas y diapiros de shales

## CUENCAS

Generalidades

Mecanismos formadores de cuencas, Clasificación de cuencas sedimentarias, Tipos de cuencas petrolíferas, clasificación Klemme 1980, Clasificación global de cuencas sedimentarias. Kingston1983.

## AGUA ASOCIADA A HIDROCARBUROS

Análisis químicos de las aguas de campos petrolíferos, Composición química de las aguas de campos petrolíferos , Clasificación genética ,Clasificaciones químicas, composición química del agua connota ,Composición química de agua meteórica ,Agua para inyección y recobro

## ORIGEN DE LOS HIDROCARBUROS

Diagénesis de la materia orgánica, Hidrocarburos y tipos de kerógenos, Cambios químicos con la maduración del kerógeno, Profundidad, temperatura y tiempo, Técnicas de análisis geoquímicas de la materia orgánica.

## PETRÓLEO Y GAS

Química del Petróleo

Química del gas

## COMPORTAMIENTO DE FASES DE LOS HIDROCARBUROS

Generalidades

Clasificación de yacimientos

Los cinco fluidos de yacimiento

Clasificación con base en mecanismos de producción Características de los diferentes mecanismos de producción.

## PRACTICAS

### Practica 1.

Descripción y clasificación de rocas sedimentarias

### Práctica 2

Descripción de ripsos de perforación

### Práctica 3

Descripción de núcleos. Usos

### Práctica 4

Registros de Pozos

### Práctica 5

Correlaciones estratigráficas y estructurales

### Práctica 6

Diagramas panel. Técnicas de elaboración.

### Práctica 7

Elaboración de mapas estructurales

### Práctica 8

Elaboración de mapas isópacos

### Práctica 9

Cálculo de volúmenes

### Práctica 10

Clasificación de pozos

### Práctica 11

Cálculo de reservas. Clasificación

### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

Dentro de la diversidad de estrategias aplicables al programa de Geología se tiene, entre otras:

- Uso de nuevas tecnologías de comunicación (teleconferencia, Internet, correo electrónico, entre otros).
- Conferencias.
- Prácticas de laboratorio de carácter demostrativo.
- Investigación en el aula (salones de clase, laboratorios y campo).
- Prácticas de campo.
- Excursiones geológicas.
- Participación en grupos de investigación.
- Prácticas de vacaciones y empresariales.
  - Las prácticas de laboratorio contribuyen a la confrontación de ideas y conceptos previamente adquiridos; esto permite un mayor acercamiento del estudiante a los procesos geológicos a la vez que fomenta en este el espíritu de indagación.
  - Las estrategias anteriores fomentan en el estudiantado un carácter inquieto y crítico durante la indagación y el análisis de situaciones nuevas, lo cual es fundamental en el desarrollo de estrategias relacionadas con la investigación.
  - La investigación como estrategia pedagógica se lleva a cabo en el aula (salón de clases, laboratorios y campo); así como al interior de los grupos de investigación existentes en la escuela. La investigación contribuye a un conocimiento más profundo de los procesos geológicos.
  - El trabajo de campo es el punto de partida de todo estudio geológico, por esta razón, las prácticas de campo, como estrategia pedagógica, son fundamentales en la formación del geólogo.

**Sistema de Evaluación:**

Durante el curso se hacen tres evaluaciones teóricas y una práctica que corresponde a las prácticas de laboratorio. El valor de cada evaluación se concerta con los estudiantes. La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizarán algunas de las siguientes etapas.

Evaluación de las actividades teórico prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

**Bibliografía:**

LIBROS BIBLIOTECA UIS.

1. DICKEY , P .A. (1986). PETROLEUM DEVELOPMENT GEOLOGY . PENNWELL

BOOKS, TULSA OKLAHOMA. USA. 3 EDICIÓN, P. 528.

2. MIER, R. (1994). EJERCICIOS GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO. BUCARAMANGA. UIS

3. NORTH, E.K. (1985). PETROLEUM GEOLOGY. BORTON ALLEND UNWIN LONDON. SYDNEY, P.631.

4. SCHLUMBERGER. (1972). INTERPRETACIÓN DE PERFILES. VOL I. FUNDAMENTOS, P.130.

5. SERRA, O. (1985). ANÁLISIS DE AMBIENTES SEDIMENTARIOS MEDIANTE PERFILES DE POZO. SCHLUMBERGER, 295.

6. TEARPOCK, D.J Y BISCHKE, R.E. 1991. APPLIED SUBSURFACE GEOLOGICAL MAPPING. PRENTICE HALL. ENGLEWOOD CLIFFS. NEW JERSEY, P. 648.

7. Mier, R. Geología del Petróleo Básica. Publicaciones UIS 2000.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>GEOLOGÍA HISTORICA</b>			
<b>Código 23104</b>			<b>Número de Créditos:3</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: CAMPO I</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas: 3</b>	<b>Prácticas:3</b>		
<b>Justificación:</b>			
<p>Conocer la fascinante historia geológica de nuestro planeta constituye la base fundamental para el conocimiento de la evolución geológica de nuestro país y de nuestra región. La naturaleza multidisciplinaria de la Geología Histórica nos permite no solo saber el origen del Sistema Solar y el Universo, sino también el origen de la vida, el ser humano y el de los recursos renovables y no renovables tan importantes para el desarrollo sostenible de la nación.</p>			
<b>Propósito de la asignatura:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitar al estudiante en la reconstrucción de la evolución geológica de una</li> </ul>			

región específica del país mediante el análisis estratigráfico-tectónico con ayuda de mapas, cortes geológicos y columnas estratigráficas.

- Familiarizar al estudiante de Geología en la historia de la evolución geológica de la Tierra.

### **Competencias:**

El enfoque del curso es esencialmente teórico-práctico, encaminado a dotar al estudiante de las herramientas básicas para interpretar la evolución geológica aproximada de cualquier región del planeta con base en mapas geológicos, cortes geológicos y columnas estratigráficas, principalmente.

### **Contenidos:**

#### TEORÍA

Se da a conocer de manera sinóptica la Historia Geológica de la Tierra desde el Precámbrico hasta el presente, haciendo énfasis en los principales eventos geotectónicos, estratigráficos, biológicos (aparición y evolución de la vida), climáticos, petrológicos, paleogeográficos y de formación de recursos minerales.

PARTE I. Fundamentos para la reconstrucción de la evolución geológica del sistema Tierra.

Introducción.

1) Concepto. Relaciones de la Geología Histórica con otras ciencias geológicas. Objetivos de la Geología Histórica. Método científico. La ciencia a través del tiempo. Las primeras Tendencias Geológicas, Neptunismo, catastrofismo, Uniformismo-actualismo, la Teoría Glacial, geosinclinal. La Tectónica de Placas, el ciclo de Wilson. 2) El Tiempo en Geología. El origen del Universo. Cronología absoluta y relativa. La Escala Estratigráfica Internacional.

La reconstrucción de los procesos geológicos. Paleoambientes. Cambios del nivel del mar a lo largo del tiempo geológico. Paleoclimatología y registro geológico. Bioestratigrafía. Tectonoestratigrafía (la tectónica como control de la sedimentación, el magmatismo y el metamorfismo).

PARTE II. Historia de la evolución geológica de la Tierra.

1. El Hádico. El origen del Sistema Solar y de la Tierra. Formación de Planetesimales.

Impactos gigantes. Formación de La Luna. Diferenciación del Manto. Formación del Núcleo. Minerales más antiguos. Formación de la Atmósfera y la Hidrósfera. Rocas más antiguas. Neis de Acasta. Origen de la Vida.

2. El Arcaico. Paleogeografía. Litoestratigrafía. Fin del Gran Bombardeo Meteorítico. Rocas supracorticales (volcanosedimentarias) más antiguas. Atmósfera con menos del 1% de oxígeno. Primeros quimiofósiles (Isua, Aquilia). Inicio de la Tectónica de Placas. Primeros Cinturones Verdes, Isua (Groenlandia). Fotosíntesis oxigénica (procariotas). Formación de los basamentos de varios cratones. Primeros microfósiles (Apex Chert, Grupo Warrawoona, Australia). Formaciones de Hierro Bandeado (BIF). Abundancia de cianobacterias (estromatolitos). Atmósfera con más de 1% de oxígeno. Komatitas. Volcanismo basáltico global. Primeras placas rígidas. Primeros fósiles eucariotas. Formación del 80% de la actual corteza. Clima continental árido. Recursos Minerales.

3. El Proterozoico. Paleogeografía. Litoestratigrafía. "Avalanchas" en el Manto. Atmósfera "petrificada". Crisis biológica global. Exsolución de oxígeno. Glaciación Huroniana. Primer eucariota fotosintético. Orogenias Hudsoniana, Karélida, Transamazónica. Primer y segundo supercontinentes. Cráter de Vredefort. Intenso magmatismo anorogénico. Orogenia Grenville. Formación del 3º y 4º supercontinentes. Atmósfera oxidante (15% de oxígeno). Proliferación de acritarcos. Máximo desarrollo de las BIF. Máxima glaciación conocida (Tierra Blanca). Descenso de la actividad orgánica. Primera extinción. Fauna de Ediacara. Orogenia Panafricana.

Formación del continente Panafricano (Pannotia). Formación de Proto-Gondwana. Ap4.

**EI** Paleozoico.

Cámbrico. Paleogeografía. Litoestratigrafía. Paleozoología. Radiación de nuevas especies. Aparecen 10 nuevos fila (gusanos, artrópodos, equinodermos, esponjas, moluscos, celentéreos, corales y cordados). Clima. Fauna de Burgess Shale (Canadá). Formación de Gondwana. Primeros peces acorazados. Recursos minerales. Ordovícico. Paleogeografía. Litoestratigrafía. Subducción del fondo oceánico (Iapetus) de Pannotia bajo Laurentia. Desplazamiento de Gondwana hacia el Sur. Clima. Paleozoología. Paleobotánica. Primeras plantas terrestres. Glaciación Ordovícica. Volcanismo global.

Recursos Minerales. Silúrico.

Paleogeografía. Litoestratigrafía. Orogenia Caledoniana. Cierre de Iapetus. Areniscas Rojas Antiguas. Clima. Atmósfera oxidante (semejante a la actual). Paleozoología. Paleobotánica. Primeros artrópodos terrestres. Colisión entre Laurentia, Báltica y Siberia.

Recursos Minerales. Devónico. Paleogeografía. Litoestratigrafía. Orogenia Apalachana-Caledoniana (convergencia entre Norteamérica y África Noroccidental). Clima. Paleozoología. Paleobotánica. Primeros insectos. Primeros anfibios. Primeros bosques de árboles. Recursos Minerales. Carbonífero. Paleogeografía. Litoestratigrafía. Clima. Glaciación en el Hemisferio Sur (Gondwana). Paleozoología. Primeros reptiles. Orogenia Hercínica (convergencia Gondwana-Laurusia). Se inicia formación de Pangea.

Paleobotánica. Formación masiva de carbón. Recursos Minerales. Pérmico. Paleogeografía. Litoestratigrafía. Clima. Glaciación en el Hemisferio Sur (Gondwana). Inicio cierre de Paleotetis. Orogenia Allegheniana. Consolidación de Pangea. Colisión Laurasia-Siberia. Paleozoología. Apertura de Tetis. Paleobotánica.

La mayor extinción conocida. Recursos Minerales.

5. EL Mesozoico. El Triásico. Paleogeografía. Orogenia Cimérica. Cierre del Océano Paleotetis Litoestratigrafía. Clima. Paleozoología. Reptiles mamíferoides (*Lystrosaurus*). Primeros mamíferos (*Ictiosauros*). Primeros dinosaurios. Paleobotánica. Inicio dispersión de Pangea. Extinción masiva. Recursos Minerales. Apertura del Océano Iapetus. Primeras plantas terrestres (?). Recursos minerales.

El Cretácico. Paleogeografía. Separación de Suramérica y África. Consolidación de las placas Pacífica y Farallón. Orogenia Larámide. Formación de las Rocosas. Máxima superficie de inundación. Cierre de Tetis. Separación Antártica-Australia. Formación de las Deccan Traps. Litoestratigrafía. Intenso Volcanismo submarino (superpluma). Paleobotánica. Primeras plantas: angiospermas. Extinción masiva. Recursos Minerales.

6. El Cenozoico. El Paleógeno. Paleogeografía. Orogenia Alpina (Alpes, Pirineos, Balcanes, Caucaso, Hindu Kush, Pamir, Karakorum, Pamir, Himalaya). Litoestratigrafía. Clima. Paleozoología. Predominio de los mamíferos. Paleobotánica. Recursos Minerales. El Neógeno. Paleogeografía. Separación África-Arabia. Apertura de los mares Rojo y Mediterráneo. Formación del casquete Antártico. Orogenia Andina. Unión Norteamérica-Suramérica. Glaciares en el Hemisferio Norte. Paleozoología. *Australopithecus Afarensis*. Género *Homo*. Recursos Minerales.

Este proceso se cumplirá en cuatro fases:

1. El estudiante elaborará uno o más cortes geológicos de un área previamente asignada y una columna estratigráfica generalizada de la misma. Se harán ejercicios para identificar discontinuidades estratigráficas y determinar con base en ellas unidades tectonoestratigráficas o pisos estructurales presentes.

2. Se elaborará un cuadro de análisis que incluye la columna estratigráfica, nomenclatura, descripción breve de cada unidad, evolución de la provincia, eventos tectonoestratigráficos, eventos orogénicos, ambientes, diagramas evolutivos de la provincia, potencial de recursos minerales. Esta información se encuentra en mapas y memorias publicadas por diferentes empresas geológicas.

3. Se elaborará un informe con base en la información colectada y se hará una sustentación del mismo.

4. Reconocimiento de campo de las áreas asignadas a cada estudiante. Elaboración y presentación del informe de la evolución geológica de las áreas asignadas.

**Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

Con base en un enfoque práctico-teórico de los temas relacionados a la asignatura, potenciar en el estudiante el razonamiento analítico y sintético mediante la aplicación del Método Científico y de conceptos básicos de Tectonoestratigrafía a la resolución de problemas, lo cual se espera lograr con la realización permanente de ejercicios en el aula y en el campo.

En esta asignatura se estudian las características del planeta durante diferentes edades geológicas.

El estudiante podrá realizar reconstrucciones geológicas de los principales eventos acaecidos en diversas regiones. Las prácticas de laboratorio se harán sobre los mapas geológicos de diversas regiones del país. Este estudio se complementará con artículos previamente seleccionados. Al final del curso el estudiante presentará un informe por escrito y hará una exposición. Además se realizarán seminarios sobre diferentes tópicos relacionados con el curso. El curso tendrá una salida al campo como resultado de la cual el alumno rendirá un informe de la evolución histórica de la región visitada.

La investigación como estrategia pedagógica se lleva a cabo en el aula (salón de clases, laboratorios y campo); así como al interior de los grupos de investigación existentes en la escuela. La investigación contribuye a un conocimiento más profundo de los procesos geológicos.

**Sistema de Evaluación:**

Con el fin de verificar y retroalimentar el proceso pedagógico de la signatura se efectuarán evaluaciones periódicas consistentes en exámenes escritos y exposiciones orales.

Durante el desarrollo de cada tema se especificarán los procedimientos metodológicos que seguirá el docente.

**Bibliografía:****LIBROS BÁSICOS DE CONSULTA**

1. Anguita, F. (1988). Origen e Historia de la Tierra. Editorial Rueda.
2. Windley, B. (1984). The Evolving Continents. Editorial John Wiley and Sons.
3. Cotillón, P. (1992). Stratigraphy.
4. Villegas, A. (1993). La presentación del informe técnico-científico. Ingeominas. Bogotá

**LIBROS DE CONSULTA COMPLEMENTARIA**

Eichert, D. L. y Mclester, A. L. History of the Earth. Prentice-Hall. New Jersey, 413 pag.  
- Gómez, A. (1988). Geología Histórica. UIS.

- Dumbar, C. (1963). Geología Histórica, Editorial Continental.
- Hallam, A. Grandes controversias geológicas. Editorial Labor, 180 pag.
- Hawkings, S. (1988). Historia del tiempo. Grijalbo.
- Moore, R. (1958). Introduction to Historical Geology. Mcgraw-Hill.
- Schoft, J.W. 1999. La cuna de la vida. Editorial Dracontos.
- Stanley, S. M. Earth and life trough time. Freeman and Company, 690 pag.
- Stokes, P. (1969). Historia de la Tierra. Editorial Aguilar.
- Seyfert, C. and Sirkin, L. (1973). Earth history and plate tectonics.
- Tarlin, D. y Tarling, M. Derivas continentales. Estudio de la superficie terrestre en movimiento. Ed. Alhambra, S.A.
- Woodfors, A. (1970). Geología Histórica. Ediciones Omega.

#### Revistas

- A.A.A.S. Asociación Americana para el Avance de la Ciencia.
- GEOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA. Sociedad Geológica Americana.
- A.A.P.G. Asociación Americana de Geólogos del Petróleo.

#### Artículos

- Clavijo, J; Mantilla, L, Bernal,L et al. 2008. Evolución geológica de la Serranía de San Lucas. Boletín de Geología. UIS.
- Scotese, C.R y McKerroy, W.S. 1990. Revised World Maps and Introduction. Geological Society of London Memoirs. Vol.12. p.1-21.

#### Fuentes electrónicas

- [www.stratigraphy.org](http://www.stratigraphy.org)
- Global Earth History;[jan.ucc.nau.edu/](http://jan.ucc.nau.edu/)
- The Wilson Cycle : <http://csmres.jmu.edu/geollab/fichter/Wilson/Wilson.html> Wikipedia

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>CAMPO II</b>			
<b>Código 23099</b>			<b>Número de Créditos:3</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: CAMPO I TELEDETECCIÓN PETROLOGÍA METAMORFICA</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas:</b>	<b>Prácticas:3</b>		
<b>Justificación:</b>			
<p>La asignatura de Campo II está enfocada a que el estudiante mediante trabajos combinados (campo, laboratorio y oficina) y bajo la orientación de un grupo de docentes aprenda a cartografiar zonas en donde afloran rocas ígneas, metamórficas y metasomáticas; completando de esta manera su preparación en cartografía, la cual se inicia con el curso de campo I. Así mismo se pretende reforzar los conocimientos adquiridos en diferentes materias; aplicando la fundamentación obtenida en la solución de problemas concretos de la geología.</p>			
<b>Propósito de la asignatura:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reforzar y aplicar los conocimientos adquiridos en las diferentes materias de la carrera.</li> <li>2. Aplicar diferentes técnicas de análisis en campo y laboratorio en rocas ígneas, metamórficas y metasomáticas.</li> <li>3. Capacitar al estudiante en la cartografía de terrenos donde afloran rocas ígneas, metamórficas y metasomáticas.</li> </ol>			
<b>Competencias:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de recolectar, procesar e interpretar datos de diversas fuentes, en la práctica de campo en los diferentes entornos y lugares donde se desarrollan.</li> <li>• Efectuar estudios geológicos para la búsqueda, explotación, conservación y gestión de recursos.</li> </ul>			

**Contenidos:**

Reconocimiento geológico y logístico del área a estudiar (4-5 días) llevado a cabo por los profesores.

Características de la cartografía geológica, rocas ígneas, metamórficas y metasomáticas. Técnicas de seguridad industrial durante los trabajos de campo: conferencias, charlas, seminarios a cargo de especialistas de la defensa civil, cruz roja, salud ocupacional UIS, etc.

Revisión y entrega de mapas topográficos de las áreas a estudiar a cada grupo de trabajo.

**CAMPO**

Recorridos geológicos. Planeación de recorridos, panorámicas, observación y descripción de procesos geológicos en afloramientos, recolección de material geológico (datos estructurales, geomorfológicos, muestras de rocas y minerales). Análisis de situaciones geológicas in situ con la participación del profesor.

Análisis preliminar de resultados. Al finalizar la jornada de trabajo el grupo de campo se reúne con los profesores para precisar y analizar las situaciones geológicas documentadas durante el día.

Tópico especial. Formulación y recolección de material para llevar a cabo un trabajo de investigación con la tutoría de un profesor de la escuela.

Presentación, discusión y sustentación de informes de avance y final en campo.

**LABORATORIO Y OFICINA**

Preparación de muestras para los análisis fisico-químicos. Estudios mineralógicos, petrográficos y fisicoquímicos.

Análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

Elaboración del mapa geológico y cortes geológicos. Elaboración del informe final

El tópico especial también se desarrolla durante esta fase.

**Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

El Contenido del curso incluye tres fases: precampo, campo y trabajo de laboratorio y de oficina. La salida de campo tiene una duración de 20 días. Está organizada así: a cada subgrupo de trabajo (2-3 estudiantes) se le asigna un área de aproximadamente 15 a 20 km<sup>2</sup> para realizar el mapa geológico de esta.

Los profesores participantes: Cada grupo de la asignatura campo II (15 estudiantes) estará a cargo de un profesor de la escuela con su respectiva carga académica. La atención a cada subgrupo durante la fase de campo es muy importante. Debido a esto, cada profesor participante saldrá todos los días con un subgrupo diferente brindando la orientación necesaria a los estudiantes. De acuerdo con lo anterior, en cada curso de campo II deben participar 4 profesores durante 20 días así: Dos profesores los primeros 10 días y otros dos profesores los 10 días restantes. Aclarando que sólo al director del grupo se le reconocerá carga académica.

#### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizarán las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

#### **Bibliografía:**

LIBROS BIBLIOTECA UIS.

1. BARD, J. (1986). MICROTERTURES OF IGNEOUS AND METAMORPHIC ROCKS. DORDRECHT. D. REIDEL PUBLISHING CO, 264P.
  2. CASTRO, A. (1989). PETROGRAFÍA BÁSICA. MADRID. ED. PARANINFO, 143P.
  3. FRY, N. (1984). THE FIELD DESCRIPTION OF METAMORPHIC ROCKS. NEW YORK, OPEN UNIVERSITY PRESS AND HALSTED PRESS, 110P.
  4. GARCÍA, R. (1994). MANUAL DE LABORATORIO DEL CURSO DE PETROLOGÍA ÍGNEA. BUCARAMANGA. UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, 110P.
  5. GARCÍA, R. (1994). MANUAL DE LABORATORIO DE PETROLOGÍA METAMÓRFICA. BUCARAMANGA. UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, 73P.
  6. GARCÍA, R. (1996). CARTOGRAFÍA DE ROCAS ÍGNEAS, METAMÓRFICAS Y METASOMÁTICAS. BUCARAMANGA. UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, 83P .
  7. THORPE, R. Y BROWN, C. (1985). THE FIELD DESCRIPTION OF IGNEOUS ROCKS. NEW YORK, OPEN UNIVERSITY PRESS AND HALSTED PRESS, 149P.
- Revistas internacionales bibliotecas UIS, ICP, INGEOMINAS.
1. BOLETÍN DE GEOLOGÍA UIS.
  2. BOLETÍN GEOLÓGICO Y PUBLICACIONES ESPECIALES DEL INGEOMINAS.
  3. GEOLOGÍA COLOMBIANA
  4. BOLETÍN DE CIENCIAS DE LA TIERRA

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>YACIMIENTOS MINERALES</b>			
<b>Código 23103</b>			<b>Número de Créditos:4</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: GEOQUÍMICA</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas: 4</b>	<b>Prácticas:2</b>		
<b>Justificación:</b>			
<p>Los yacimientos minerales juegan un papel determinante en el desarrollo de la sociedad. El entorno nuestro gira en torno a los recursos naturales y a las materias primas que de estos se obtienen. El estudio de los yacimientos minerales provee gran información que permite orientar las economías de los países, en las cuales la industria extractiva se posesiona como uno de los renglones mas fuertes.</p> <p>La asignatura yacimientos minerales es de carácter teórico-práctico y se enfoca a desarrollar en el estudiante habilidades e intereses en el estudio genético de los recursos minerales y su relación con los aspectos económicos en el marco de un desarrollo sostenible.</p>			
<b>Propósito de la asignatura:</b>			
<p>Adquirir los conocimientos de los yacimientos minerales existentes en el entorno como recursos naturales, realizar los estudios necesarios para identificar los depósitos minerales y su clasificación.</p>			
<b>Competencias:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiar los diferentes tipos genéticos de yacimientos minerales de interés económico.</li> <li>• Analizar los ambientes geológicos y los aspectos fisico-químicos de los</li> </ul>			

yacimientos minerales.

- Adquirir herramientas metodológicas aplicables al estudio de los yacimientos minerales.
- Domina el pensamiento crítico de ideas y teorías tanto en la investigación, como en la exploración y explotación de recursos.
- Modela la complejidad geológica del planeta Tierra en el planteamiento sencillo de problemas complejos, definidos eficientemente según su aplicabilidad para brindar soluciones.
- Diseña soluciones creativas e innovadoras a los problemas teóricos y prácticos del levantamiento, monitoreo y manejo de los recursos naturales desde la perspectiva del geólogo, identificando los componentes y procesos necesarios para lograr la solución diseñada.

### **Contenidos:**

#### GENERALIDADES DEL CURSO

Presentación del curso: Propósitos, Objetivos, metodología, Programa de evaluaciones. Duración 1 hora.

#### TEORÍA

El contenido de la parte teórica es el siguiente:

1. Introducción a los yacimientos minerales. Concepto de yacimiento mineral. Terminología aplicada a los yacimientos minerales. Tipos de menas y sus minerales. Clasificaciones de yacimientos minerales. 3 HORAS.

2. Generalidades de los yacimientos minerales: Profundidad de formación, morfología de los cuerpos mineralizados, alteraciones. 3 HORAS.

3. Teorías acerca de la formación de depósitos minerales. 2 HORAS.

4. Yacimientos magmáticos.

4.1 Yacimientos de licuación: Aspectos físico-químicos de formación, ambiente geológico, composición. 2 HORAS.

4.2 Yacimientos asociados a kimberlitas. 2 HORAS.

4.3 Yacimientos asociados a rocas maficas, ultramaficas y alcalinas: Cromitas, Elementos del

Grupo del Platino, Titanomagnetita, Magnetita, Tierras Raras. 6 HORAS.

4.4 Yacimientos asociados a carbonatitas. Pórfidos cupríferos. Sulfuros masivos. 6 HORAS.

4.5 Yacimientos asociados a pegmatitas: Tipos, composición. Yacimientos relacionados con

volcanismo. 2 HORAS.

#### PRIMERA EVALUACIÓN TEORICA

5. Yacimientos hidrotermales: Yacimientos meso y epitermales. 3 HORAS.

6. Yacimientos metamorfogenicos: Yacimientos metamorfoseados y metamórficos. 4 HORAS.

7. Yacimientos metasomáticos: Skarns, albititas, greisens. 4 HORAS.

8. Yacimientos relacionados con procesos exógenos: Yacimientos sedimentarios.

Yacimientos bacteriogenicos. Yacimientos de evaporitas. Yacimientos de concentración mecánica. Yacimientos residuales. Yacimientos de oxidación y enriquecimiento supergénico. 10 HORAS.

#### SEGUNDA EVALUACIÓN TEORICA

Seminarios: En los seminarios se discutirán tópicos relacionados con yacimientos minerales de Colombia, los cuales comprenden los siguientes temas:

- Yacimientos hidrotermales de oro y plata.

- Yacimientos asociados a rocas metamórficas.

- Yacimientos de pórfidos cupríferos.

- Yacimientos lateríticos.

- Yacimientos asociados a rocas maficas y ultramaficas. Análisis y estudio de yacimientos tipo de acuerdo a su génesis: Ambiente geológico (estructuras mayores, estructuras menores, control estructural, litológico o estratigráfico), mineralización (composición química y mineralógica, tenores y leyes, forma de los cuerpos mineralizados), roca encajante, ganga, zonación, alteraciones, reservas, producción, métodos de explotación, perspectivas de desarrollo de la mineralización (en profundidad y por la lateral), posibilidades de hallar este tipo de yacimientos en Colombia. De acuerdo con lo anterior se estudiarán los siguientes tipos de yacimientos: 12 HORAS.

4.1 Yacimientos magmáticos.

4.2 Yacimientos hidrotermales.

4.3 Yacimientos metamorfogenicos.

4.4 Yacimientos relacionados con procesos exógenos.

4.5 Rocas y minerales industriales.

Práctica de campo. Se realiza una salida semestral a regiones de Colombia en las cuales el estudiante pueda observar y estudiar manifestaciones minerales, prospectos o yacimientos minerales. En los yacimientos en proceso de explotación el estudiante observara la integración entre los estudios genéticos, la explotación y el procesamiento de minerales, así como la parte económico-administrativa.

#### TRABAJO DEL ESTUDIANTE SIN ACOMPAÑAMIENTO DEL PROFESOR

Este trabajo concierne a la parte teórica y práctica de la asignatura. Por cada hora presencial, el estudiante deberá dedicarle 1.5 horas de trabajo independiente. El trabajo del estudiante será el siguiente:

Teoría

- Lecturas de refuerzo de los siguientes temas.

Clasificaciones de los yacimientos minerales. 133 Fluidos mineralizantes.

- Yacimientos magmáticos.
- Yacimientos hidrotermales.
- Yacimientos metamorfogénicos. 133 Yacimientos metasomáticos.
- Yacimientos sedimentarios.

- Lecturas de los siguientes temas para su discusión y análisis en clase.

Metamorphic fluids and gold. Neill, G. 1993. Mineralogical Magazine, Vol. 57, N° 388, pp. 365-374.

- The mineralogy of the Voisey's Bay Ni-Cu-Co deposit, Northern Labrador, Canadá: Influence of oxidation state on textures and mineral compositions. Naldrett, A. et al. 2000. Economic Geology, Vol. 95, pp. 889-900
- Quantitative relationships among Giant Deposits of Metals. Laznicka, P. 1999. Economic Geology, Vol.94, N° 4, pp. 455-473.

- Preparación de los seminarios.

- Preparación del trabajo individual.

- Búsquedas en internet y en bases de datos.

Práctica

Lecturas previas a cada laboratorio (ver bibliografía).

Trabajo en internet con paginas acerca de los minerales opacos (ver bibliografía)

- Yacimientos asociados a rocas felsicas e intermedias.

- Yacimientos asociados a vulcanismo.
  - Yacimientos relacionados con procesos exógenos.
  - Yacimientos de esmeraldas y otras piedras preciosas.
  - Metalogenia de los Andes Colombianos.
  - Metalogenia del Escudo Guayanes PRÁCTICA
- Laboratorios

Las prácticas se desarrollan en el laboratorio de rocas y microscopia de la Escuela de Geología. Los temas a tratar en las prácticas de laboratorio son 1. 2. 3.

Estructuras y texturas de menas. 6 HORAS

Estudio mineralógico y textural de yacimientos hidrotermales de oro y plata. 10 HORAS

Estudio composicional y estructural de depósitos de skarn. 4 HORAS

### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

1. La parte teórica se basará en la exposición de los temas preparados por el profesor siguiendo una secuencia integral de estos. El desarrollo de las clases estará apoyado con la proyección de diapositivas, acetatos y videos. La participación del estudiante se promoverá mediante preguntas, opiniones, discusiones entorno de los temas de la asignatura; se promoverá la lectura de artículos y libros, y las búsquedas por la WEB de trabajos acerca de los yacimientos minerales. Parte importante del curso son los seminarios, en los cuales se debatirán temas relacionados con la formación de los yacimientos minerales y los aspectos minero-ambientales de estos y su impacto socio-económico.
2. La parte práctica está basada en la observación de muestras de mano y sección pulida de la estructura, textura, composición mineralógica de diferentes tipos de menas. Este trabajo es guiado por el profesor y tiene el componente individual (trabajo en el microscopio de luz reflejada) y las discusiones a nivel de grupo. Este aspecto práctico es complementado con consulta en la Web de atlas virtuales e imágenes de minerales opacos.

### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizaran las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico practicas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Hereroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberan

ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

Evaluación y programación: La parte teórica se evaluará mediante pruebas escritas, seminarios relacionados con las temáticas vistas en el curso. En la parte práctica se evaluarán:

- 1) Las muestras de mena estudiadas a nivel macro- y microscópico entregadas en cada sesión de laboratorio, elaborándose un informe escrito.
- 2) Problemas acerca de tipos concretos de yacimientos minerales.

### **Bibliografía:**

LIBROS BIBLIOTECA UIS.

BARNES, H. 1997 GEOCHEMISTRY OF HYDROTHERMAL ORE DEPOSITS. 3RD EDITION. JOHN WILEY & SONS, 992P.

BURKE, W., UYTENBOGAARDT, E. 1985. TABLES FOR MICROSCOPIC IDENTIFICATION OF ORE MINERALS. DOVER PUBLICATIONS, 430P

CRAIG, J. AND VAUGHAN, D. 2ND 1994 ORE MICROSCOPY AND ORE PETROGRAPHY. 2ND EDITION. WILEY-INTERSCIENCE, 434P.

EVANS, A. 1992 ORE GEOLOGY AND INDUSTRIAL MINERALS. AN INTRODUCTION. BLACKWELL SCIENCES, LONDON, 400P,

GUILBERT, J. AND PARK, CH. 1986. THE GEOLOGY OF ORE DEPOSITS. FREEMAN. NEW YORK. 985P.

HARBEN, P., KUZVART, M. 1997 INDUSTRIAL MINERALS. PLC. LONDON, 476P.

HUTCHINSON, C. 1985. ECONOMIC DEPOSITS AND THEIR TECTONIC SETTING. MACMILLAN, HOUNDMILLS, 365P.

INESON, R. 1989 INTRODUCTION TO PRACTICAL ORE MICROSCOPY. LONGMAN, UK, 181P .

LUNAR, R. Y OYARZUN, R. 1991. YACIMIENTOS MINERALES: TÉCNICAS DE ESTUDIO, TIPOS, EVOLUCIÓN METALOGENÉTICA, EXPLORACIÓN. CENTRO DE ESTUDIOS RAMÓN ARECES, MADRID, 938P.

MISRA, K. 1999 UNDERSTANDING MINERAL DEPOSITS. KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, 846P.

PICOT, P., JOHAN, Z. 1982 ATLAS OF ORE MINERALS. ELSEVIER, USA, 458P.

PIRAJNO, F. 1992. HYDROTHERMAL MINERAL DEPOSITS: PRINCIPLES AND FUNDAMENTAL CONCEPTS FOR THE EXPLORATION GEOLOGIST. SPRINGER-VERLAG, BERLIN, 709P.

PIRAJNO, P. 2000 MINERAL DEPOSITS AND MANTLE PLUMES. KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, 556P.

RECURSOS MINERALES DE COLOMBIA 1987 PUBLICACIONES GEOLÓGICAS ESPECIALES DEL INGEOMINAS, TOMOS 1 Y 2.

SMIRNOV, V. 1982 GEOLOGÍA DE YACIMIENTOS MINERALES. EDITORIAL MIR, MOSCÚ, 692P .

STANLEY, C. (EDITOR) 1999 MINERAL DEPOSITS: PROCESS TO PROCESSING. BALKEMA PRESS, ROTTERDAM.

REVISTAS

ECONOMIC GEOLOGY.

MINERALIUM DEPOSITA.

BOLETÍN DE GEOLOGÍA, UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.

GEOLOGÍA COLOMBIANA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

BOLETÍN DE CIENCIAS DE LA TIERRA, UNIVERSIDAD NACIONAL DE MEDELLIN.

GEOLOGÍA NORANDINA.  
 BOLETÍN GEOLÓGICO DEL INGEOMINAS.  
 PUBLICACIONES ESPECIALES Y MAPAS GEOLÓGICOS Y METALOGENÉTICOS DEL INGEOMINAS.  
 PAGINAS WEB  
 ATLAS DE MINERALES OPACOS  
 ROBERT IXER, PAUL DULLER VIRTUAL ATLAS OF OPAQUE AND ORE MINERALS AND THEIR ASSOCIATIONS  
<http://www.smenet.org/opaque-ore/>

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>GEOLOGÍA AMBIENTAL</b>			
<b>Código 23101</b>			<b>Número de Créditos:3</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: GEOMORFOLOGÍA</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas: 3</b>	<b>Prácticas:3</b>		
<p><b>Justificación:</b></p> <p>Interesar y formar a los estudiantes en la aplicación de la Geología en el ordenamiento y uso planificado, racional y sostenible del medio físico y de sus recursos naturales para de esta manera contribuir a la solución de problemas ambientales y al desarrollo de un medio ambiente sano que propicie una mejor calidad de vida para la sociedad.</p>			
<p><b>Propósito de la asignatura:</b></p> <p>Incrementar los valores a la mejora del desempeño profesional como a la difusión del conocimiento en los recursos naturales. Proporcionar bases para la planificación territorial y la previsión, prevención y mitigación de riesgo geológicos, desastres naturales y antrópicos.</p>			

**Competencias:**

- Despertar la conciencia y formar valores éticos respecto al uso de los recursos naturales.
- Analizar los impactos ambientales causados por las actividades antrópicas sobre el medio físico y desarrollar propuestas donde la Geología sea aprovechada como una herramienta básica en la planificación ambiental .
- Profundizar en el análisis de los impactos ambientales de las industrias energético - mineras aportando soluciones para su corrección y mitigación.
- Conocer y analizar la legislación Ambiental Internacional y Nacional.
- Desarrollar la capacidad de participación de los Geólogos dentro de equipos interdisciplinarios con miras a proponer y realizar proyectos tendientes al manejo sostenible
- de los recursos naturales, especialmente de los minero-energéticos.
- Domina el pensamiento crítico de ideas y teorías tanto en la investigación, como en la exploración y explotación de recursos.
- Modela la complejidad geológica del planeta Tierra en el planteamiento sencillo de problemas complejos, definidos eficientemente según su aplicabilidad para brindar soluciones.
- Diseña soluciones creativas e innovadoras a los problemas teóricos y prácticos del levantamiento, monitoreo y manejo de los recursos naturales desde la perspectiva del geólogo, identificando los componentes y procesos necesarios para lograr la solución diseñada.

**Contenidos:**

## Tema 1: Introducción a la Geología Ambiental

- Que es la Geología Ambiental , sus relaciones interdisciplinarias y aplicaciones.
- Fundamentos de Ecología. Conceptos de Ecosistema, elementos constitutivos de los ecosistemas, habitat, Nicho, medio ambiente.
- Los recursos naturales. Los recursos minero-energéticos
- El aprovechamiento sostenible de los recursos naturales

## Tema 2: Los Impactos ambientales

- La contaminación, panorámica de la problemática ambiental
- Concepto de impacto ambiental
- Los impactos ambientales de las industrias minero-energéticas.
- Los impactos ambientales en la construcción de obras civiles: carreteras, puentes, aeropuertos, presas, edificios y urbanizaciones
- Metodología de Evaluación de los impactos ambientales.

## Tema 3: Planes de Manejo Ambiental

- La Geología y las Geociencias como herramientas básicas en la planificación

ambiental

- Los Sistemas de Gestión Ambiental
- El Manejo ambiental del agua , suelo , aire, cobertura vegetal en las industrias minera y petrolera.
- La Geotecnia y el Manejo Ambiental de las Amenazas Naturales.
- Aplicación de las Geociencias ( Geotécnia, Hidrogeología y Geofísica) al manejo de residuos sólidos y aguas residuales.

Tema 4: La Geología y el Ordenamiento Territorial

- El Concepto de GEOPOTENCIAL.
- La cartografía Geológica y los Sistemas de Información Geográfica como herramientas esenciales en el ordenamiento del territorio.
- La Amenaza, el Riesgo y la Vulnerabilidad
- La Geología en la prevención de las Amenazas Naturales
- Las áreas de reserva ambiental

Tema 5: La Legislación Ambiental

- Ambito Internacional:
- La Declaración de Estocolmo
- El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- La Declaración de Rio de Janeiro.
- Conferencia Mundial sobre Cambio Climático.
- Convenios Internacionales sobre protección ambiental y de explotación de recursos naturales.
- Ambito Nacional:
- Panorama de la Política Ambiental
- La ley 99 de 1993.
- El Sistema Nacional Ambiental
- Tipos de Licencias Ambientales
- Los Títulos Mineros.
- Las Tasas Ambientales.
- Estructura del Ministerio del Medio Ambiente.
- Estructura del Ministerio de Minas y Energía.
- Las Corporaciones Autónomas Nacionales.

### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

1. Desarrollar talleres con miras a la aplicación de metodologías de evaluación de impactos ambientales de las industrias minero-energeticas.
2. Organizar talleres con miras a desarrollar habilidades para el análisis de problemas ambientales con propuestas de alternativas de manejo ambiental frente a estas situaciones.
3. Desarrollo de seminarios sobre temas relacionados con la aplicación de la Geología Ambiental en la resolución de problemas del medio ambiente.

4. Visitas a la industria regional para la evaluación de impactos ambientales y el conocimiento de metodologías de tratamiento de aguas residuales, y de plantas de potabilización, manejo de residuos sólidos, disposición de esteriles de minería y manejo de residuos de la industria petrolera.

**Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizarán las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teóricas prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Hereroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

Evaluación y programación.

En el curso se harán tres evaluaciones (20% cada una; ) ; trabajos de sustentación seminarios (20%); trabajos sustentación talleres (20%)

1) Las muestras de mena estudiadas a nivel macro- y microscópico entregadas en cada sesión de laboratorio, elaborándose un informe escrito.

2) Problemas acerca de tipos concretos de yacimientos minerales.

**Bibliografía:**

1. ANGEL S, Enrique, CARMONA M, Sergio Iván y VILLEGAS R., Luis Carlos. Gestión Ambiental en Proyectos de Desarrollo. Fondo FEN Colombia, Santafé de Bogotá. 1997.
2. ANGEL E, Miguel. Código Nacional de Recursos Naturales. Grupo Editorial Leyer 1997.
3. CARRIZOSA, J. La política ambiental de Colombia: Desarrollo Sostenible y democratización, Santafé de Bogotá, FEN-CEREC\_FESCOL, 1992.
4. DE LA ROSA, A., et al ., Cuidemos nuestra tierra, una vida mejor mediante el aprovechamiento de los recursos en el campo, CAR, KFW, GTZ, Proyecto Chucua, Santafé de Bogotá, 1993.
5. HOLTZ R., KOVACS W. "An Introducción to the Geotechnical Engineering" Prentice-Hall, USA, 1981.
6. MORRIS LEVIN, GEALT MICHAEL. Biotratamiento de Residuos Tóxicos y Peligrosos. McGraw-Hill, Madrid , 1993.
7. INGEOMINAS Y MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA . Minerales Estratégicos para el Desarrollo de Colombia. Unión Gráfica, Santafé de Bogotá, 1995.
8. INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA. ITGE. Manual de restauración de terrenos y evaluación de impactos ambientales en minería, Madrid, 1979.
9. MEMORIAS III SEMINARIO INTERNACIONAL DE MEDIO AMBIENTE Y

DESARROLLO SOSTENIBLE. Universidad Nacional de Santander. Bucaramanga, 1998.

10. MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE-DIRECCION TECNICA DE DESARROLLO SOSTENIBLE. Términos de Referencia: estudio de impacto ambiental Para explotación de Oro de Filón y explotación aluvial de oro, Santafé de Bogotá, 1998.

11.PNUMA, Aspectos Geológicos de Protección Ambiental. UNESCO. 1995.

12.URIBE P ELIECER, La caracterización Geológica- Mineralógica como herramienta básica y esencial en la planificación Ambiental de las explotaciones mineras caso Municipio de Vetás (Santander).

13.TARBUCK AND LUTGENS. Una Introducción a la Geología Física. Prentice Hall, Madrid , 1999.

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>HIDROGEOLOGÍA</b>			
<b>Código 23097</b>			<b>Número de Créditos:3</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: GEOLOGÍA AMBIENTAL</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas: 3</b>	<b>Prácticas:2</b>		
<b>Justificación:</b>			
<p>La conformación del subsuelo ha propiciado la acumulación de grandes cantidades de agua subterránea de buena calidad; de otra parte, la presión por el recurso se está multiplicando por lo que es necesaria la calificación de profesionales para encarar el suministro pero a la vez dar un manejo adecuado al recurso para no agotarlo o contaminarlo.</p> <p>Este curso muestra una visión global de cada uno de los componentes del ciclo del agua, centrándose especialmente en el agua subterránea en cuanto a su prospección, cuantificación, explotación y manejo adecuado.</p>			
<b>Propósito de la asignatura:</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Familiarizar al estudiante en la medición, recolección, procesamiento y análisis de los datos meteorológicos e hidrológicos y su aplicación en la determinación de caudales líquidos y sólidos, evaporación, evapotranspiración.</li> <li>2. Lograr que el estudiante relacione las diferentes propiedades de los acuíferos.</li> <li>3. Determinar sistemas de exploración y explotación de aguas subterráneas.</li> <li>4. Establecer los diferentes componentes ambientales del recurso hídrico.</li> </ol>			
<b>Competencias:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectuar estudios geológicos para la búsqueda, explotación, conservación y gestión de recursos hídricos.</li> <li>• Realizar y evaluar estudios tecnológicos y/o geotécnicos de materiales geológicos.</li> <li>• Desarrollar la capacidad de participación de los Geólogos dentro de equipos interdisciplinarios con miras a proponer y realizar proyectos tendientes al manejo sostenible</li> <li>• Domina el pensamiento crítico de ideas y teorías tanto en la investigación, como en la exploración y explotación de recursos.</li> <li>• Modela la complejidad geológica del planeta Tierra en el planteamiento sencillo de</li> </ul>			

problemas complejos, definidos eficientemente según su aplicabilidad para brindar soluciones.

- Diseña soluciones creativas e innovadoras a los problemas teóricos y prácticos del levantamiento, monitoreo y manejo de los recursos naturales desde la perspectiva del geólogo, identificando los componentes y procesos necesarios para lograr la solución diseñada.

### **Contenidos:**

#### CONCEPTOS BÁSICOS DE METEOROLOGÍA.

Introducción. Concepto del Ciclo Hidrológico. Radiación solar y terrestre. Vientos. Terminología. Humedad Relativa. Temperatura, gradiente, distribución geográfica. Precipitación, mediciones, histogramas, precipitación promedio.

#### CAUDALES.

Limnímetros. Limnógrafos. Correntómetros. Medición con agentes químicos. Curvas de calibración. Terminología. Unidades, hidrogramas, anuarios hidrológicos.

#### EVAPOTRANSPIRACION.

Factores. Balance Hídrico. Métodos aerodinámicos. Tanques de evaporación. Transpiración.

#### INFILTRACIÓN.

Definición. Procesos. Medición.

#### AGUAS SUBTERRÁNEAS.

Definición. Tipos de acuífero. Tabla de agua. Ley de Darcy. Aplicación de la Ley de Darcy. Número de Reynolds. Aplicación. Ecuación de continuidad. Ecuación de Laplace. Condiciones de borde o frontera. Solución de Laplace. Flujo hacia pozos a partir de los diferentes tipos de acuífero. Abatimiento en cada tipo de acuífero. Condiciones de Dupuit. Ecuación de Theis. Ecuación de Jacob – de Glee. Flujos transitorios. Desequilibrio hidráulico en pozos.

#### HIDROGRAMAS

Componentes de la escorrentía. Análisis de hidrogramas. Hidrograma unitario. Obtención. Hidrogramas de diferentes duraciones. Aplicaciones del hidrograma unitario. Curva S. Deducción de hidrogramas a partir de la Curva S. Aplicación de los hidrogramas. Duración: 8 H.

#### RELACIÓN ENTRE PRECIPITACIÓN Y ESCORRENTÍA.

Seguimiento de crecientes en embalses. Método de Muskingum. Método de HEC.

#### EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN.

Perrforación de pozos profundos. Métodos. Exploración con herramientas geofísicas. Sondeos Eléctricos Verticales. Piezómetros.

#### COMPONENTE AMBIENTAL.

Legislación Ambiental de los Recursos Hídricos en Colombia. Directrices hacia la preservación y conservación de los Recursos Hídricos.

### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

1. En la parte teórica el estudiante hará un trabajo independiente, que consiste en:  
Complemento conceptos meteorología.

- Análisis hidrogramas precipitación.
- Evapotransportación.
- Aplicación ley DA continuado, semicontinuado y libre. 143 Ecuación Theis
- Ecuación Jacob – De Glee
- Desequilibrio hidraulio en pozos (continuado, semicontinuado y libre)
- Flujos transitorios
- Hidrogramas
- Relación precip – Escor
- Exploración y explotación de aguas supterraneas
- Legislación ambiental.

2. En la parte práctica, se realizarán los siguientes laboratorios:  
Ejercicios varios. Calculo de valores reales de precipitación promedio a partir de diferentes estaciones. Ejercicios sobre perforación de acuíferos. Granulometría. Sondeos Eléctricos Verticales.

Además el estudiante realizará el siguiente trabajo independiente:

- Cálculo. Radiación solar
- Cálculo precipitación
- Aforos líquidos
- Ejercicios de aplicación Ler Darcy sobre diferentes tipos de acuífero.
- Ejercicios dinámica de pozos
- Exploración de aguas supterrâneas.

### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizaran las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico practicas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura. Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberan ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

## **Bibliografía:**

LIBROS BIBLIOTECA UIS.

1. ARAMBURO, L. Y PORRAS, H. (1985). ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD APLICADOS A HIDROLOGÍA, MEDIANTE EL EMPLEO DE PROGRAMACIÓN BASIC. UIS. BUCARAMANGA.
2. BOUWER, H. (1978). GROUNDWATER HYDROLOGY. MCGRAW HILL. NEW YORK.
3. BOWEN, R. (1980). GROUNDWATER APPLIED SCIENCE PUBLISHERS, ESSEX, U. K
4. CUSTODIO, E. Y LLAMAS, M. (1976). HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA. TOMO I Y II. EDICIONES OMEGA. BARCELONA.
5. CHOW VEN TE (1995). HANDBOOK OF APPLIED HYDROLOGY. MC GRAW HILL, NEW YORK.
6. DAVIS, S. Y DE WEIST, R. (1966). HIDROLOGY. 2a EDICIÓN. JOHN WILLEY SONS.
7. DE WEIST, R. (1967). GEOHIDROLOGY. 2a EDICIÓN. JOHN WILLEY SONS.
8. DE WEIST, R. (1969). FLOW THROUGH POROUS MEDIA. NEW YORK, ACADEMIC PRESS.
9. ESCUELA DE INGENIEROS MILITARES (1985). AGUA SUBTERRÁNEA Y PERFORACIÓN DE POZOS. ESCUELA DE INGENIEROS MILITARES. BOGOTÁ.
10. ESCUELA DE INGENIEROS MILITARES (1985). AGUA SUBTERRÁNEA Y PERFORACIÓN DE POZOS. EDIT. PRESENCIA. BOGOTÁ.
11. EVALUACIÓN DE LA RECARGA A LOS ACUÍFEROS EN LA PLANIFICACIÓN HIDROGEOLOGICA.
12. INGEOMINAS – TNO (1987). AVANCES EN EXPLORACIÓN GEOFÍSICA PARA AGUAS SUBTERRÁNEAS. BOGOTÁ
13. JOHNSON DIVISIÓN (1975). AGUA SUBTERRÁNEA Y LOS POZOS. JOHNSON DIV. ST. PAUL.
14. KRUSEMANNANN, G. AND RIDDER, N. (1970). ANALYSIS AND EVALUATION OF PUMPING TEST DATA. ILRI BULL. 11. WAGENINGEN.
15. LAHEE, F. (1962). GEOLOGÍA PRÁCTICA. EDITORIAL OMEGA. BARCELONA.
16. LINSLEY, R., KOHLER, M. AND PAULUS, J. (1977). HIDROLOGÍA PARA INGENIEROS. EDITORIAL MC GRAW HILL LATINOAMERICANA S. A., SEGUNDA EDICIÓN. BOGOTÁ, COLOMBIA.

17. MOLANO, C. (1994). AGUAS SUBTERRÁNEAS. UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. BOGOTÁ.
18. MONSALVE, G. (1995). HIDROLOGÍA EN LA INGENIERÍA. EDITORIAL ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA.
19. RODRIGUEZ, C. (1984). HIDROGEOLOGÍA BÁSICA. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. BOGOTÁ.
20. RODRIGUEZ, C. (1984). HIDROGEOLOGÍA BÁSICA. XVII CURSO INTERNACIONAL SOBRE APROVECHAMIENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS. BOGOTÁ.
21. ZAMBRANO, J. (1999). HIDROLOGÍA BÁSICA. PUBLICACIONES UIS

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>ANALISIS DE CUENCAS SEDIMENTARIAS</b>			
<b>Código 23102</b>			<b>Número de Créditos:3</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: HIDROCARBUROS</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas:3</b>	<b>Prácticas:2</b>		
<p><b>Justificación:</b></p> <p>La conformación del subsuelo ha propiciado la acumulación de grandes cantidades de agua subterránea de buena calidad; de otra parte, la presión por el recurso se está multiplicando por lo que es necesaria la calificación de profesionales para encarar el suministro pero a la vez dar un manejo adecuado al recurso para no agotarlo o contaminarlo.</p> <p>Este curso muestra una visión global de cada uno de los componentes del ciclo del agua, centrándose especialmente en el agua subterránea en cuanto a su prospección, cuantificación, explotación y manejo adecuado.</p>			
<p><b>Propósito de la asignatura:</b></p> <p>Analizar las condiciones de formación y evolución de las cuencas sedimentarias. Aportar nuevas herramientas metodológicas en la formación de nuevos investigadores</p>			
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Promover en el estudiante el desarrollo de la investigación en el comportamiento de las cuencas sedimentarias.</li> </ul>			

- Incentivar el interés por profundizar los conceptos sobre estratigrafía, geometría de la cuenca, propiedades físicas de la litosfera y demás relacionados.
- Permitir al estudiante una visión lo más clara y amplia posible acerca de la línea de energéticos como parte de su proyecto profesional y al mismo tiempo motivarlo para que asuma el reto de su formación con un alto nivel de compromiso.
- Propiciar la integración de los alumnos a los programas académicos.
- Dar a conocer al estudiante el espacio de la Universidad y el proceso educativo a través de la identificación de los diferentes actores e intereses que confluyen en estos escenarios y así mismo, aportar elementos informativos básicos sobre las políticas y estructuras administrativas de la Universidad.
- Sensibilizar al estudiante con procesos estéticos, culturales y artísticos como elemento fundamental de su formación integral y profesional.

#### CONTENIDOS:

##### 1 Subsistencia de Cuencas y Modelos de llenado

##### Componentes de modelamiento de cuencas Tectónica

- Estratigrafía
- Geometría de la cuenca
- Paleobatimetría
- Cambios del nivel del mar
- Propiedades físicas de la litosfera

##### 2 Cuencas de extensión

- Modelo de subsidencia termal
- Técnicas de backstripping

##### 3 Cuencas producidas por flexión de la corteza.

##### 4 Historias de Subsidencia

- Construcción de historias de enterramientos
- Tazas de acumulación de sedimentos
- Compactación
- Porosidad
- Inconformidades
- Determinación de espesores erosionados
- Fallamiento
- Intrusivos y diapiros

##### 5 Historia termal de cuencas sedimentarias

- Paleotemperaturas y Paleogeografía
- Transmisión de calor en cuencas sedimentarias
- Flujo de calor en cuencas sedimentarias
- Factores que afectan la historia termal de cuencas sedimentarias
- Calibración de cuencas sedimentarias

Ejemplos:

- Cuenca de los llanos Orientales
- Cuenca de la Sabana de Bogotá
- Cuenca de la Cuenca de San Joaquín California

6 Técnicas de medida de Paleo temperaturas

- Reflectancia de vitrinita
- Rango de carbones
- Día génesis de minerales arcillosos
- Huellas de Fisión
- Inclusiones Fluidas
- Fluorescencia de materia Orgánica

7 Ciclos estratigráficos locales y regionales

- Ciclos de primer orden
- Ciclos de Segundo orden
- Ciclos de tercer orden
- Ciclos de cuarto orden

- 8 El concepto de la estratigrafía de secuencias en exploración de cuenca

### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

Las diversas estrategias de enseñanza y aprendizaje que serán implementadas para lograr el favorecimiento del aprendizaje significativo de los estudiantes de Geología incluyen el uso eficiente de libros de texto, artículos científicos y material de apoyo pedagógico que posibilite realizar actividades de generar, clasificar y responder preguntas relacionadas con la lectura previa del material proporcionado y su mejoramiento (Koch y Eckstein, 1991). Adicionalmente, se estimulará el control de la comprensión (Campanario y Otero, 1991) y el manejo de la bibliografía como fuente estratégica de aprendizaje significativo (Campanario, 2004). Otras estrategias de enseñanza y aprendizaje incluirán las estrategias de enseñanza centradas en la tarea, o basada en procesos cognitivos y las estrategias de Aprendizaje siguiendo los esquemas de Díaz y Hernández, (1998). Adicionalmente, se implementarán los análisis de experiencias y contrastación mediante predicciones: Actividades predecir-observar-explicar (POE) (Campanario, 2004), el uso de analogías (Campanario, 2004) y la asignación de Trabajos escritos a ser desarrollados por los alumnos (Campanario, 2004). Adicionalmente, se estimulará el uso de mapas conceptuales (Novak y Gowin, 1988), y el uso de esquemas y de diagrama UVE (Novak y Gowin, 1988). Finalmente, las Prácticas de laboratorio serán usadas como estrategia para el mejoramiento del aprendizaje de la Geología teniendo en cuenta los problemas y desventajas asociados (Barberá y Valdés, 1996). Se pretende mejorar significativamente estas prácticas mediante la continua planificación y evaluación de los guiones y manuales de las prácticas de laboratorio (Gangoli, 1995) y (Tamir y García Rovira, 1992). En la Escuela de Geología pretendemos combinar la adquisición de nuevos conceptos con el desarrollo práctico de ellos, haciendo especial énfasis en el desarrollo comprensivo de los conceptos, fomentando el pensamiento crítico y creativo para lograr una aproximación al conocimiento por el método del descubrimiento, destacando la motivación como elemento importante en la enseñanza y procurando que el estudiante se forme en un contexto científico que

vaya en línea con los últimos desarrollos en el campo de las geociencias. Así, en la Escuela de Geología, el aprendizaje se concibe como un proceso activo de resolución de problemas y el énfasis se coloca en dar sentido a los procesos mentales subyacentes a la producción de una respuesta o a la generación de un modelo, partiendo de la concepción constructivista de que toda persona aprende reorganizando el conocimiento que se le proporciona a partir de conceptos e ideas previas.

### **Sistema de Evaluación:**

La evaluación de la asignatura consistirá en un seguimiento continuo y un juicio integral de proceso de construcción de conceptos: Para lograr este objetivo se realizarán las siguientes etapas.

Evaluación por parte del docente de la participación del estudiante a lo largo de la asignatura. Esta evaluación consistirá de las actividades teórico prácticas realizadas durante clases, laboratorios y salidas a campo. Autoevaluación por parte del estudiante con referencia a los objetivos propuestos por la asignatura.

Heteroevaluación, por parte de alumno y profesor, grupal o individual, del cumplimiento de los objetivos propuestos y previamente acordados por las partes para la asignatura.

Estas evaluaciones pueden ser cualitativas o cuantitativas y las políticas a seguir deberán ser acordadas por el profesor y el estudiante, previa presentación de una propuesta por parte del docente a cargo de la misma. La valoración final de esta evaluación, consistirá en un valor numérico de las fases antes descritas.

### **Bibliografía:**

1. Angevine, C.L., Heller, P.L., and Paola, C., 1990, Quantitative Sedimentary Basin Modeling: American Association of Petroleum Geologists Shortcourse Note Series #32, 247 pp.
2. Barker, C. 1996, Thermal Modeling of petroleum generation: Theory and applications Elsevier, 514 p.
3. Miall A.D., 1990, Principles of Sedimentary Basin Analysis. Second edition Springer Verlag 668 p.
4. Welte, D.H., Horsfield, B., Baker D.R., 1997, Petroleum and Basin Evolution. Springer Verlag 535 p

<b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b>			
<b>FACULTAD DE FISICOQUIMICA</b>			
<b>ESCUELA DE GEOLOGÍA</b>			
<b>GEOLOGÍA DE COLOMBIA</b>			
<b>Código 23105</b>			<b>Número de Créditos:4</b>
<b>Intensidad horaria semanal o intensidad horaria por periodo</b>			<b>Requisitos: GEOLOGÍA HISTORICA YACIMIENTOS MINERALES</b>
<b>TAD</b>		<b>TI</b>	
<b>Teóricas: 4</b>	<b>Prácticas:2</b>		
<p><b>Justificación:</b></p> <p>El conocimiento de la Geología del país constituyen un factor fundamental en la formación académica integral del geólogo colombiano y su aplicación en la en la resolución de problemas y necesidades de la comunidad científica y empresarial.</p>			
<p><b>Propósito de la asignatura:</b></p> <p>Potencializar en el estudiante el razonamiento analítico y sintético mediante la aplicación del Método Científico y de conceptos básicos de Tectonoestratigrafía a la resolución de problemas, lo cual se espera lograr con la realización permanente de ejercicios en el aula y en el campo.</p>			
<p><b>Competencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconstruir los eventos geológicos que han ocurrido en los diferentes eones, eras, y períodos de la historia geológica de Colombia con base en el estudio de las unidades cronoestratigráficas y litoestratigráficas aflorantes en el territorio colombiano.</li> <li>• Capacitar al estudiante en la regionalización tectonoestratigráfica del país.</li> </ul>			

- Capacitar al estudiante en la reconstrucción evolutiva de una región del país, mediante la utilización de mapas, cortes geológicos, correlación estratigráfica y cuadros de análisis.
- Despertar la conciencia y formar valores éticos respecto al uso de los recursos naturales del país.
- Analizar los impactos ambientales causados por las actividades antrópicas sobre el medio físico y desarrollar propuestas donde la Geología sea aprovechada como una herramienta básica en la planificación ambiental .
- Profundizar en el análisis de los impactos ambientales de las industrias energético - mineras aportando soluciones para su corrección y mitigación.
- Conocer y analizar la legislación Ambiental Internacional y Nacional.
- Desarrollar la capacidad de participación de los Geólogos dentro de equipos interdisciplinarios con miras a proponer y realizar proyectos tendientes al manejo sostenible
- de los recursos naturales, especialmente de los minero-energéticos.
- Domina el pensamiento crítico de ideas y teorías tanto en la investigación, como en la exploración y explotación de recursos.
- Modela la complejidad geológica del planeta Tierra en el planteamiento sencillo de problemas complejos, definidos eficientemente según su aplicabilidad para brindar soluciones.
- Diseña soluciones creativas e innovadoras a los problemas teóricos y prácticos del levantamiento, monitoreo y manejo de los recursos naturales desde la perspectiva del geólogo, identificando los componentes y procesos necesarios para lograr la solución diseñada.

### **Contenidos:**

#### **MODULO TEÓRICO**

Se centrará específicamente en el estudio de unidades cronoestratigráficas y/o Geocronológicas (períodos, sistemas) y sus correspondientes unidades litoestratigráficas conocidas en el país. Esta actividad se cumplirá en cinco pasos: localización geográfica de las unidades, esquemas de correlación, relación de la tectónica con la sedimentación-magmatismo-metamorfismo, modelos evolutivos. Mediante esta metodología se da a conocer de manera sinóptica la evolución geológica de Colombia desde el Proterozoico hasta el presente.

#### **1. Introducción. (1 semana)**

Objetivos, metodología, importancia científica y económica de la geología de Colombia. Breve reseña de la Historia de los Estudios Geológicos en Colombia. Concepto de Regionalización Tectonoestratigráfica. Concepto de Terrenos, ejemplos en regiones del mundo y en Colombia.

#### **2. El Proterozoico. (2 semanas)**

Unidades cronoestratigráficas y litoestratigráficas. Correlación de las unidades litoestratigráficas. Eventos orogénicos y/o anorogénicos que controlaron la sedimentación, el magmatismo y metamorfismo. El proterozoico al oriente del

Sistema de Falla del Borde Llanero. El proterozoico al occidente SFBL. Recursos Minerales. Paleogeografía y Evolución Geológica.

### 3. El Paleozoico Temprano- Inferior. (1 semana)

Unidades cronoestratigráficas y litoestratigráficas. Correlación de las unidades litoestratigráficas. Eventos orogénicos y/o anorogénicos que controlaron la sedimentación, magmatismo y metamorfismo durante el Cámbrico, Ordovícico y Silúrico. El Paleozoico Temprano-Inferior al oriente del SFBL. El Paleozoico Temprano-Inferior al occidente del SFBL. Unidades litoestratigráficas del Cámbrico, Ordovícico y Silúrico. Correlaciones, Recursos Minerales. Paleografía y Evolución Geológica.

### 4.El Paleozoico Tardío-Superior. (1 semana)

Unidades cronoestratigráficas y litoestratigráficas. Correlación de las unidades litoestratigráficas. Eventos orogénicos y/o anorogénicos que controlaron la sedimentación, el magmatismo y el metamorfismo durante el Devónico, Carbonífero y Pérmico. Distribución de las unidades litoestratigráficas del Devónico, Carbonífero y Pérmico. , Recursos minerales, Paleografía y evolución geológica.

### 5. El Mesozoico. (3 semanas)

a. Unidades cronoestratigráficas y litoestratigráficas. Correlación de las unidades litoestratigráficas. Eventos orogénicos y/o anorogénicos que controlaron la sedimentación, el plutonismo y volcanismo en el Triásico-Jurásico en la Región Andina. Correlaciones, Recursos Minerales, Paleogeografía y Evolución Geológica.

b. Unidades cronoestratigráficas y litoestratigráficas. Correlación de las unidades litoestratigráficas. Eventos orogénicos y/o anorogénicos que controlaron la sedimentación, magmatismo durante el Cretácico Temprano-Inferior y Cretácico Tardío-superior al oriente de la falla Romeral (Cauca-Almaguer), Unidades litoestratigráficas, correlaciones, Recursos Minerales, Paleogeografía y Evolución Geológica.

c. Unidades cronoestratigráficas y litoestratigráficas. Correlación de las unidades litoestratigráficas. Eventos orogénicos y/o anorogénicos que controlaron la sedimentación, magmatismo y metamorfismo al occidente de la Falla Romeral (Cauca-Amaguer), durante el Cretácico Temprano-Inferior y Cretácico Tardío-Superior. Unidades litoestratigráficas, correlaciones, Recursos Minerales, Paleografía y Evolución Geológica.

### 6. El Cenozoico. (3 semanas)

a. Unidades cronoestratigráficas y litoestratigráficas. Correlación de las unidades litoestratigráficas. Eventos orogénicos que controlaron la sedimentación y magmatismo durante el Paleógeno en el oriente y occidente colombiano. Recursos Minerales, Paleogeografía y Evolución Geológica.

b. Unidades cronoestratigráficas y litoestratigráficas. Correlación de las unidades litoestratigráficas. Eventos orogénicos que controlaron la sedimentación y magmatismo durante el Neógeno en el oriente y occidente colombiano. Recursos Minerales, Paleogeografía y Evolución Geológica.

c. El Cuaternario. Sedimentación. Volcanismo, Neotectónica.

## MODULO PRÁCTICO. (5 semanas)

Este Módulo tiene como objetivo principal capacitar al estudiante en la reconstrucción evolutiva de una región colombiana con base en la compilación bibliográfica y cartográfica (geológica y temática). Mediante la utilización de un corte geológico y un cuadro de análisis se evalúan los diferentes parámetros. Se elaborarán una serie de modelos tridimensionales que reflejen la paleogeografía de la región estudiada en las diferentes fases evolutivas.

Este proceso se cumplirá en tres etapas así:

En la primera el estudiante reconstruirá la evolución geológica de una región del país con base en un corte geológico actual de esa región, que previamente se le suministrará.

En la segunda diligenciará el cuadro de análisis (ver programa de Geología Histórica) en el cual se consigna de manera sinóptica la información Estratigráfica, Tectónica y de Recursos Minerales.

En la tercera se elaborará un informe con base en la información obtenida y se presentará una sustentación del mismo.

Ejercicios en clase.

1. Identificación de las fallas y sistemas de falla en Colombia. (2 horas)
2. Ejercicios de regionalización tectonoestratigráfica. (1 semana)
3. Elaboración de secciones estructurales (cortes) esquemáticos globales. (4 horas)
4. Reconocimiento de unidades cronoestratigráficas en el Mapa Geológico de Colombia. (2 semanas)
5. Elaboración del cuadro de análisis. (1 semana)

Materiales Necesarios. Mapas Geológicos de Colombia (Ingeominas 2006 y 2007) Atlas Geológico de Colombia (2008), Sudamérica, departamentales y regionales. Trabajo en Campo.

Se efectuará una salida de campo (mínimo 7 días), la cual tiene como objetivo el reconocimiento regional de afloramientos didácticos ó de referencia en los cuales se combinará la descripción litoestratigráfica, análisis facial, tipos de magmatismo, grado de metamorfismo, tipos de fallas y diferenciación de unidades tectonoestratigráficas. Al final de la salida, cada estudiante entregará su material de campo e informe de la misma.

Los estudiantes desarrollarán actividades independientes así:  
Teóricas 4.5 horas y prácticas 2 horas.

Las teóricas estarán enfocadas en 1) Profundizar en los temas presentados en la clase siguiendo la bibliografía asignada por el docente 2) lectura y exposición de artículos temáticos relacionados, ej. Tectónica y Sedimentación.

Las prácticas se destinarán a elaborar los cuadros de análisis, regionalización

tectonoestratigráfica y cronoestratigráfica.

#### **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:**

Durante el curso se estudiarán las características estratigráficas y tectónicas de las diferentes provincias y regiones geológicas de Colombia, sus principales estructuras y su evolución tectonoestratigráfica desde la formación de la parte mas antigua de su territorio hasta el presente.

El curso consta de un módulo teórico y otro práctico. En el primero se presentará de manera sintética el estado de conocimiento de la geología en Colombia, en el segundo se capacitará al estudiante en la reconstrucción evolutiva de una región del país.

El estudio se complementará con artículos previamente seleccionados. Al final del curso el estudiante presentará un informe escrito y hará una exposición del mismo.

#### **Sistema de Evaluación:**

Con el fin de verificar y retroalimentar el proceso pedagógico de la signatura se efectuarán evaluaciones periódicas consistentes en exámenes escritos y exposiciones orales.

Durante el desarrollo de cada tema se especificarán los procedimientos metodológicos que seguirá el docente.

#### **Bibliografía:**

##### Documentos Básicos

- Toussaint J.F. 1993. Evolución Geológica de Colombia.
- Mapas Geológicos de Colombia. Ingeominas (2006, 2008)
- Mapa de Terrenos Geológicos de Colombia, 1983 (Ingeominas)
- Guía Introductoria de la Distribución de Facies Sedimentarias en Colombia (Ingeominas, 2003)
- Cediél, et al., 2003. Tectonic assembly of the Northern Andean Block, in C. Bartolini, R.T. Buffler, and J. Blickwede, eds., The Circum-Gulf of Mexico and the Caribbean: Hydrocarbon habitats, basin formation, and plate tectonics: AAPG Memoir 79, 815 – 848 pág
- Restrepo-Pace. 1995. Late Precambrian To Early Mesozoic Tectonic Evolution of the Colombian Andes Based on New Geogronological, geochemical and isotopic data PHD tesis University of Arizona.
- Léxico Estratigráfico de Colombia. (M. Julivert, 1968; J. de Porta, 1974)
- Ramos A. 2000. Northern Andes in Tectonic Evolution of South America (Ramos A. Et al editor) 22000 th International Geological Congress.
- Clavijo, J. et al, 2008. Evolución Geológica de La Serranía de San Lucas, Norte del Valle Medio del Magdalena y nororiente de la Cordillera Oriental. Boletín de Geología,

UIS, vol. 30, N° 1.

Otros documentos de referencia

- Cuadrángulos y planchas geológicas escalas 1:100.000, 1:200.000 (Ingeominas).
- Boletín Geológico (Servicio Geológico Nacional - Ingeominas).
- Publicaciones Geológicas Especiales del Ingeominas.
- Geología Colombiana (Departamento de Geociencias, Universidad Nacional, Bogotá).
- Geología Norandina (Sociedad Colombiana de Geología).
- Boletín de Geología (Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga).
- Mapa Geológico del Departamento de Santander (Ingeominas, 2005).
- Boletín de Ciencias de la Tierra (Universidad Nacional, Medellín).
- Memorias de los Congresos Colombianos de Geología (1969-2009).
- Atlas Geológico Digital de Colombia, 1997 (Ingeominas).
- Recursos Minerales de Colombia 2nd Ed. (Ingeominas).

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El programa actual de Geología tiene más de tres décadas por lo cual se encuentra desactualizado en cuanto a su estructura curricular y creditaje.
- La UIS es la única Universidad a nivel regional que ofrece el programa de Geología.
- La propuesta planteada cumple con los requisitos del nuevo creditaje, teniendo en cuenta el acompañamiento docente y tiempo de trabajo independiente del estudiante.
- La propuesta presentada contempla una estructura curricular de diez semestres cada uno con catorce semanas.
- Se recomienda desarrollar jornadas de retroalimentación sobre las asignaturas con los docentes y estudiantes del programa, de tal manera que se forme un proceso de mejoramiento continuo en el nuevo programa curricular.

## BIBLIOGRAFÍA

1. VITALIA, Corredor Martha; ARBELÁEZ, López Ruby. Concepciones sobre competencias.
2. CATALANO, Ana María. AVOLIO DE COLS, Susana y SLADOGNA, Mónica. Diseño curricular basado en normas de competencia laboral: conceptos y orientaciones metodológicas 1º. edición. - Buenos Aires: Banco Interamericano de Desarrollo, 2004.
3. CEJA MARTÍNEZ, Magda. La educación basada en competencias: una metodología que se impone en la educación superior y que busca estrechar la brecha existente entre el sector educativo y el productivo. Anexo de la Tesis Doctoral. Universidad de Carabobo. Venezuela. Febrero de 2005.
4. CATALANO Ana María, AVOLIO DE COLS Susana y SLADOFMA Monica. Op Cit 15.
5. MARTÍNEZ América. Competencias Laborales, Cinteford 1999. Montevideo
6. CEJAS MARTÍNEZ, Magda La educación basada en competencias. Profesora Investigadora de la Universidad de Carabobo. Venezuela.
7. Acuerdo 225 de septiembre 22 de 2010 del Consejo Académico de Universidad Industrial de Santander.
8. Acuerdo 071 del 10 de noviembre de 2003 del Consejo superior, por el cual se reforma el sistema de créditos académicos para el programa de pregrado Universidad Industrial de Santander.
9. Acuerdo 126 del 30 de junio de 2006 del Consejo Académico de la Universidad Industrial de Santander, por el cual se precisa el plan de transición y se dictan otras disposiciones.
10. Acuerdo 227 del 5 de diciembre de 2006, donde se precisan los alcances del acuerdo del consejo académico No. 126 del 30 de junio del 2006.
11. Acuerdo 167 del 29 de noviembre de 2005 del consejo académico, por el cual se aprueban los lineamientos para descentralizar los procesos académicos y se dictan otras disposiciones.
12. Acuerdo 182 del 22 de octubre de 1996, por el cual se aprueba el modelo pedagógico de la Universidad Industrial de Santander.

## ANEXO 1

### CUESTIONARIO PARA EGRESADOS Y DOCENTES-COMPETENCIAS

A continuación se presentan una serie de preguntas que tiene que ver con las *Competencias y habilidades específicas* que pueden ser importantes para el buen desempeño de su profesión. Por favor, conteste a cada una de las preguntas. Las respuestas pueden ser de gran utilidad para la mejora de la planificación de su carrera de cara a los futuros alumnos. Seleccione, en cada pregunta, la respuesta que considere más oportuna.




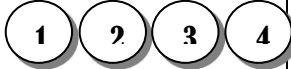
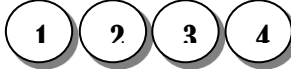



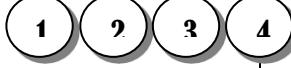
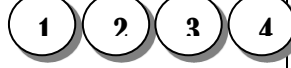



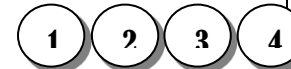

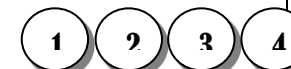

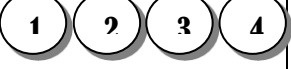


Agradecemos sinceramente su colaboración.

Para cada una de las competencias que se presenta a continuación, indique por favor:

- La **importancia** que, en su opinión, tiene la competencia o habilidad para el ejercicio de su profesión.
- El **nivel** en que cree que la habilidad o competencia se ha desarrollado durante sus estudios en su universidad.
- Puede utilizar los espacios en blanco para incluir alguna otra competencia que considere importante y que no aparece en el listado

**Utilice, por favor, la siguiente escala:** 1= nada; 2 = poco; 3 = bastante; 4 = mucho

Competencia	Importancia	Nivel en el que se ha desarrollado en la Universidad
1) Aplicar sistemas de clasificación y tipificación de materiales geológicos	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
2) Asesorar acerca del uso de los recursos naturales en la formulación de políticas, normas, planes y programas de desarrollo	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
3) Capacidad para interactuar en áreas interdisciplinarias y transdisciplinarias	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
4) Capacidad de observación y comprensión del entorno	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
5) Desarrollar métodos de enseñanza e investigación de la geología dirigidos tanto a la mejora de desempeño profesional como a la difusión del conocimiento	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
6) Desarrollar los trabajos en equilibrio con el cuidado y conservación del medio	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4

ambiente y social		
7) Desarrollo de la actividad profesional en un marco de responsabilidad, legalidad, seguridad y sustentabilidad		
8) Describir y analizar las relaciones de los elementos que están presentes en las rocas y en sus estructuras internas y externas, con el fin de interpretar la evolución y secuencia de los eventos geológicos		
9) Efectuar estudios geológicos para la búsqueda, explotación, conservación y gestión de recursos hídricos y energéticos		
10) Elaborar e interpretar mapas y secciones geológicas		
11) Evaluar y valorar los recursos geológicos y las alteraciones causadas a los mismos		
12) Percibir y comprender las dimensiones espaciales y temporales de los procesos geológicos y sus efectos sobre el planeta		
13) Planificar, ejecutar, gerenciar y fiscalizar proyectos y servicios enfocados al conocimiento, explotación y utilización de recursos naturales no renovables		
14) Proporcionar bases para la planificación territorial y la previsión, prevención y mitigación de riesgo geológicos, desastres naturales y antrópicos		
15) Realizar y evaluar estudios tecnológicos y/o geotécnicos de materiales geológicos		
16) Rigurosidad en la selección de muestras, toma de datos, su tratamiento e interpretación		

17) Tener la capacidad de recolectar, procesar e interpretar datos de diversas fuentes, a través de técnicas cualitativas y cuantitativas, con el fin de construir modelos geológicos	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4
18) Ubicar perforaciones para investigación y explotación, y realizar su control geológico	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4

Por favor a continuación elija y ordene las cinco competencias que considere más importante según su opinión. Marque con el número uno (1) la competencia que considera, en primer lugar, la más importante, con el numero dos (2) la competencia que considera, en segundo lugar más importante, y así sucesivamente.

Competencia	Importancia
1) Aplicar sistemas de clasificación y tipificación de materiales geológicos	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
2) Asesorar acerca del uso de los recursos naturales en la formulación de políticas, normas, planes y programas de desarrollo	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
3) Capacidad para interactuar en áreas interdisciplinarias y transdisciplinarias	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
4) Capacidad de observación y comprensión del entorno	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
5) Desarrollar métodos de enseñanza e investigación de la geología dirigidos tanto a la mejora de desempeño profesional como a la difusión del conocimiento	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
6) Desarrollar los trabajos en equilibrio con el cuidado y conservación del medio ambiente y social	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
7) Desarrollo de la actividad profesional en un marco de responsabilidad, legalidad, seguridad y sustentabilidad	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
8) Describir y analizar las relaciones de los elementos que están presentes en las rocas y en sus estructuras internas y externas, con el fin de interpretar la evolución y secuencia de los eventos geológicos	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
9) Efectuar estudios geológicos para la búsqueda, explotación, conservación y gestión de recursos hídricos y energéticos	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
10) Elaborar e interpretar mapas y secciones geológicas	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
11) Evaluar y valorar los recursos geológicos y las alteraciones causadas a los mismos	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

12) Percibir y comprender las dimensiones espaciales y temporales de los procesos geológicos y sus efectos sobre el planeta	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
13) Planificar, ejecutar, gerenciar y fiscalizar proyectos y servicios enfocados al conocimiento, explotación y utilización de recursos naturales no renovables	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
14) Proporcionar bases para la planificación territorial y la previsión, prevención y mitigación de riesgo geológicos, desastres naturales y antrópicos	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
15) Realizar y evaluar estudios tecnológicos y/o geotécnicos de materiales geológicos	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
16) Rigurosidad en la selección de muestras, toma de datos, su tratamiento e interpretación	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
17) Tener la capacidad de recolectar, procesar e interpretar datos de diversas fuentes, a través de técnicas cualitativas y cuantitativas, con el fin de construir modelos geológicos	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5
18) Ubicar perforaciones para investigación y explotación, y realizar su control geológico	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5

**Muchas gracias por su colaboración.**

## ANEXO 2

### MATRIZ DE RIESGOS

Item	RIESGO	CATEGORIA	PROBABILIDAD	IMPACTO	SEVERIDAD	RANKING	
RIESGOS NEGATIVOS	1	Que no se consiga profesional calificado para la elaboración de propuesta de la reforma académica	LOGISTICA	3	5	15	#3
	2	Que no se cotrate a tiempo el profesional para la elaboración de la propuesta.	ADMINISTRATIVO	2	5	10	#5
	3	Q la persona a contratar no cumpla con las expectativas para el desarrollo de la propuesta.	ADMINISTRATIVO	3	5	15	#3
	4	Que no se nombre director para el desarrollo de esta propuesta académica ante la universidad	Dirección de proy	3	5	15	#3
	5	Que el director encargado de la supervisión de la propuesta académica no haga el seguimiento que esta requiere.	Dirección de proy	2	4	8	#6
	6	Que el director de propuesta de la reforma académica renuncie.	Dirección de proy	2	5	10	#5
	7	Que el consejo superior de la Universidad no este de acuerdo con la propuesta	EXTERNO	3	4	12	#4
	8	Que el director de la Escuela para la que se desarrolla la propuesta académica no logre poner de acuerdo al consejo de escuela y su claustro de profesores para los cambios de la malla curricular	EXTERNO	4	5	20	#1
	9	Que los docentes de la escuela para los que se desarrolla la propuesta de reforma académica no se pongan de acuerdo en los métodos de evaluación aplicar a la malla curricular	EXTERNO	2	4	8	#6
	10	Que haya problemas de orden público en la Universidad	EXTERNO	2	3	6	#7
	11	Que no se recopile la	LOGISTICA	2	2	4	#8

	información correcta para la elaboración de a propuesta						
12	Que uno de los capitulos de la propuesta quede mal elaborado	ADMINISTRATIVO	1	3	3	#9	
13	Que la unversidad cambie alguno de los limeamientos o normas de creacion de propuestas aacademicas	EXTERNO	3	4	12	#4	
14	Que el ministerio de educuón nacional cambie alguna de las normas de creaci3n de propuestas educuivas	EXTERNO	4	4	16	#2	
15	Que el director de escuela para la que se desarrolla la propuesta academica no tenga la buena cominuaci3n con su grupo de docentes.	EXTERNO	1	4	4	#8	
16	Que el profesionalde encargado del desarrollo de la propuesta renuncie.	Direccion de proy	2	3	6	#7	
17	Que el consejo de facultas(segudo ente en revisar) no este de acuerdo con la propuesta elaborada.	EXTERNO	2	2	4	#8	
18	Que oficina de pladeaci3n no este de acuerdo con la pruesta.(tercer ente en revisar)	EXTERNOS	2	3	6	#7	
19	Que la oficina de de CEDEDUIS no este de acuerdo con la propuesta	EXTERNO	2	2	4	#8	
20	Que el consejo de facultas(segudo ente en revisar) no este de acuerdo con la propuesta elaborada.	EXTERNO	2	2	4	#8	
RIESGOS POSITIVOS	21	Que el profesional entregue antes del tiempo estipulado la propuesta	ADMINISTRATIVO	2	2	4	#8
	22	Que el consejo de escuela acepte sin reparos la propuesta	EXTERNO	2	2	4	#8
	23	que el el cosejo de facultad acepte sin reparos la propuesta	EXTERNO	2	2	4	#8
	24	Que la oficina de planeaci3n apruebe de una vez la propuesta	EXTERNO	2	3	6	#7
	25	Que el consejo superior de	EXTERNO	3	5	15	#3

		la universidad no relice observaciones y suegerncias para corregir de la propuesta					
--	--	--	--	--	--	--	--

**IMPACTO**

<b>PROBABILIDAD</b>						
<b>5. Reicidente</b>						
<b>4. Factible</b>				14	8	
<b>3. Irregula</b>				7 13	1 3 4 25	
<b>2. Raramente</b>		1 1 1 7 19 2 2 22 0 1 23	10 16 18 24	5 9	2 6	
<b>1. Muy poco prob</b>			12	15		
	<b>INTRACENDENTE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>EVENTUAL</b>	<b>CONSIDERABLE</b>	<b>DESASTROSO</b>	
<b>IMPACTO</b>						

<b>PROBABILIDAD</b>
---------------------

<b>IMPACTO</b>
----------------

1. Muy poco prob	(1% - 20%)
2. Raramente	(21% - 40%)
3. Irregular	(41% - 60%)
4. Factible	(61% - 80%)
5. Reincidente	(81% - 100%)

	<b>INTRACENDENTE</b>	<b>MODERADO</b>	<b>EVENTUAL</b>	<b>CONSIDERABLE</b>	<b>DESASTROSO</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Tiempo (En Meses)</b>	< 2	2 - 5	5 - 8	8_9	9 <

<b>PROBABILIDAD</b>					
<b>REINCIDENTE 5</b>	5	10	15	20	25
<b>FACTIBLE 4</b>	4	8	12	16	20
<b>IRREGULAR 3</b>	3	6	9	12	15
<b>RARAMENTE 2</b>	2	4	6	8	10
<b>MUY POCO PROBABLE 1</b>	1	2	3	4	5
	<b>INTRACENDENTE 1</b>	<b>MODERADO 2</b>	<b>EVENTUAL 3</b>	<b>CONSIDERABLE 4</b>	<b>DESASTROSO 5</b>
	<b>IMPACTO</b>				