



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
ESCUELA CENTROAMERICANA DE GEOLOGÍA  
SEDIMENTOLOGÍA (G-4120)

Primer Ciclo del 2017

# Curso de Sedimentología

**Grupo:** 01

**Créditos:** 4

**Horas Lectivas:** 4 horas de Teoría y teórico práctico

**Horario:** Martes: 07:00 - 10:00 y Viernes: 07:00 - 10:00

**Requisitos:** G-4222 Petrografía de Rocas Sedimentarias

**Correquisitos:** G-4110 Geología Estructural

**Ciclo lectivo:** I - 2017

**Tipo de Curso:** Teórico - Práctico

**Profesor:** Dr. Allan Astorga Gättgens

*Para comunicaciones, dudas, consultas urgentes se pueden dirigir:*  
[a.astorga.g@gmail.com](mailto:a.astorga.g@gmail.com) / Teléfono: (506) 88268551 / (506) 22735353

## 1. Descripción del curso

En este curso se analizan tres aspectos básicos: a) los procesos de geología sedimentaria que intervienen en el desarrollo de los ambientes sedimentarios y la forma en que se reconocen, b) los ambientes sedimentarios actuales y antiguos, y c) los aspectos aplicados de la sedimentología en dos ámbitos: (i) geología ambiental aplicada al ordenamiento territorial y (ii) aprovechamiento de recursos naturales.

La sedimentología tiene como herramienta fundamental de trabajo el reconocimiento de facies y su interpretación. Las herramientas técnicas que se requiere para eso, implican conocimientos básicos de técnicas de sedimentología y petrografía de rocas sedimentarias, combinados con otras disciplinas de la geología, como la geomorfología e incluso la geología estructural. En el curso además de hacer énfasis en estos aspectos técnicos y científicos de



la sedimentología se hace un especial énfasis en el uso de esas herramientas en los campos aplicados antes señalados.

## 2. Objetivos

- 1) Estudiar los fundamentos físico-químicos involucrados en el transporte y depositación de los sedimentos. Incluyendo el análisis de todo el espectro de estructuras sedimentarias de origen físico y su utilidad en los estudios sedimentológicos.
- 2) Evaluar conceptos teóricos y modelos básicos en sedimentología.
- 3) Introducir a los estudiantes al estudio de los medios sedimentarios actuales y antiguos.
- 4) Analizar principios básicos de reconocimiento y diferenciación de ambientes sedimentarios antiguos.
- 5) Realizar reconocimiento práctico de ambientes sedimentarios recientes y antiguos.
- 6) Evaluar los principios básicos de la Estratigrafía de Secuencias aplicado a la Sedimentología.
- 7) Familiarizar al estudiante con la aplicación práctica de la Sedimentología, en conjunción con otras ciencias, para la solución de problemas relacionados con: Geología del Petróleo, Geología Ambiental, Amenazas naturales (p.e. inundaciones, deslizamientos, flujos de gravedad, tsunamis, etc.) Hidrogeología, Geotecnia, Ingeniería de Obras de Infraestructura, etc.
- 8) Entrenamiento para el levantamiento de secciones sedimentológicas.

**Nota:** este curso se ha programado de forma consistente con el curso de Estratigrafía, de forma tal que en dicho curso, se profundiza sobre el tema de las estructuras sedimentarias y el componente paleoecológico.

## 3. Contenido

### **PARTE I: CONCEPTOS BASICOS EN SEDIMENTOLOGIA**

#### **1. INTRODUCCION GENERAL**

- 1.1. Sedimentología
- 1.2. Sedimentología y actualismo:



- 1.2.1. Principio de actualismo o uniformitarismo
- 1.2.2. La Ley de Walter
- 1.3. El concepto de Facies
- 1.4. El concepto de contacto entre estratos
- 1.5. El concepto de ciclos en geología sedimentaria
- 1.6. Asociaciones y secuencias de facies
- 1.7. Factores controlantes de la naturaleza y distribución de las facies:
  - 1.7.1. Procesos Sedimentarios
  - 1.7.2. Aporte Sedimentario
  - 1.7.3. Clima
  - 1.7.4. Tectónica
  - 1.7.5. Cambios del Nivel del Mar
  - 1.7.6. Actividad Biológica
  - 1.7.7. Química del Agua
  - 1.7.8. Volcanismo

## **2. CONCEPTOS Y MODELOS EN SEDIMENTOLOGIA**

- 2.1. Facies, Secuencias de Facies y Modelos de Facies
  - 2.1.1. Facies
  - 2.1.2. Secuencias de Facies
  - 2.1.3. Modelos de Facies
- 2.2. Análisis Estratigráfico Genético
  - 2.2.1. El concepto de Arquitectura Depositional
  - 2.2.2. Episodios Depositionales
  - 2.2.3. Sistemas Depositionales

## **PARTE II. PROCESOS FISICOS Y SUS RESULTADOS**



### **3. DEPOSITACION DE SEDIMENTOS**

#### 3.1. Mecanismos de Transporte Principales:

##### 3.1.1. Partículas Sedimentarias

##### 3.1.2. Flujos de Partículas Sedimentarias

#### 3.2. Formación de Estructuras Sedimentarias Básicas:

##### 3.2.1. Introducción y Estructuras Depositionales

##### 3.2.2. Formación de Ripples y Estructuras de Corriente:

#### 3.3. Formación de Estructuras Post-Depositionales:

##### 3.3.1. Estructuras de Erosión:

##### 3.3.2. Estructuras de la Superficie o Improntas:

##### 3.3.3. Deformación Sinsedimentaria:

#### 3.4. Mecanismos Generales de Depositación y Depósitos Resultantes:

##### 3.4.1. Asentamiento

##### 3.4.2. Deslizamiento Gravitacional

##### 3.4.3. Depositación por corrientes de Densidad o Gravedad

###### a. Depositación en Masa

###### b. Depositación por Corrientes de Alta Densidad y Alta Velocidad

###### c. Depositación por Corrientes de Baja Densidad y Baja Velocidad

##### 3.4.4. Depositación por Corrientes de Fondo

##### 3.4.5. Depositación por Corrientes Excepcionales

#### 3.5. Identificación de Ambientes Depositionales de Sedimentos Antiguos: Potencial y Limitaciones

##### 3.5.1. Introducción

##### 3.5.2. Distancia de la Línea de Costa

##### 3.5.3. Profundidad de Depositación

##### 3.5.4. Paleocorrientes



3.5.5. Polaridad de Estratos

**PARTE III. AMBIENTES CONTINENTALES**

**4. ABANICOS ALUVIALES**

- 4.1. Introducción
- 4.2. Abanicos Aluviales de Regiones Húmedas
- 4.3. Abanicos Aluviales de Regiones Áridas
- 4.4. "Fan Deltas"
- 4.5. Modelo de Facies

**5. RIOS Y CORRIENTES**

- 5.1. Introducción
- 5.2. Secuencias Sedimentarias de Depósitos Recientes
- 5.3. Ambientes Fluviales Antiguos
- 5.4. Modelo de Facies

**6. LAGOS**

- 6.1. Introducción
  - 6.1.1. Localización
  - 6.1.2. Dinámica del Agua
  - 6.1.3. Composición Química
- 6.2. Depósitos Lacustrinos Recientes
  - 6.2.1. Aporte Terrígeno
  - 6.2.1. Contenido Orgánico
  - 6.2.3. Influencias Químicas
- 6.3. Depósitos Lacustrinos Antiguos



6.4. Modelo de Facies

**7. ROCAS VOLCANICLASTICAS**

7.1. Introducción

7.2. Terminología

7.3. Rocas Autoclásticas

7.3.1. Facies en Flujos de Brechas e Hialocastitas

7.4. Rocas Epiclásticas

7.5. Rocas Piroclásticas

7.6. Sumario

**8. AMBIENTES GLACIÁRICOS**

8.1. Introducción

8.2. Principales tipos de depósitos glaciáricos

8.3. Secuencias glaciáricas y ambientes del pasado

**9. DESIERTOS**

9.1. Introducción

9.2. Sedimentos desérticos recientes

9.3. Sedimentos desérticos antiguos

**I PARCIAL**

**PARTE IV. AMBIENTES TRANSICIONALES Y DE PLATAFORMA**

**10. DELTAS Y ESTUARIOS**

10.1. Mecanismos Hidrodinámicos y de Sedimentación



- 10.1.1. Influencias fluviales, lacustres y marinas
- 10.1.2. Antagonismos entre influencias marinas, lacustres, referencia a estuarios.
- 10.1.3. Acumulación y destrucción de sedimentos en Sistemas Deltaicos.
- 10.2. Formación de Complejos Deltaicos
  - 10.2.1. Deltas dominados por procesos fluviales
  - 10.2.2. Deltas dominados por las olas
  - 10.2.3. Deltas dominados por las mareas
- 10.3. Deltas y Estuarios Fósiles
- 10.4. Modelo de Facies

## **11. AMBIENTES LITORALES**

- 11.1 Mecanismos Hidrosedimentarios
  - 11.1.1. Introducción
  - 11.1.2. Olas costeras
- 11.2. Ambientes Detríticos
  - 11.2.1. Principales tipos de ambientes detríticos
  - 11.2.2. Ambientes Litorales Modernos
  - 11.2.3. Ambientes Litorales Antiguos
  - 11.2.4. Modelo de Facies
- 11.3. Ambientes Evaporíticos y Carbonatados
  - 11.3.1. Sabkhas y Llanuras de marea en climas áridos
  - 11.3.2. Llanuras de Marea y Lagunas en regiones húmedas
  - 11.3.3. Depósitos litorales antiguos
  - 11.4.4. Modelo de Facies

## **12. AMBIENTES DE PLATAFORMA**

- 12.1 Mecanismos Hidrosedimentarios Generales



12.2 Ambientes Detríticos

12.2.1. Facies Sedimentarias

12.2.2. Secuencias Sedimentarias

12.2.3. Tipos de Plataformas Detríticas

12.2.4. Modelo Integral de Facies

12.3 Ambientes Carbonatados

12.3.1. Introducción

12.3.2. Arrecifes

12.3.3. Plataformas Carbonatadas - "birds-eyes".

12.3.4. Taludes Carbonatados

12.3.5. Plataformas Carbonatadas Antiguas: Morfología y Litofacies

**PARTE V.    **AMBIENTES DE TALUD Y MARES ABIERTOS****

**13.    **AMBIENTES MARINOS ABIERTOS****

13.1 Sedimentación y Relieve Submarino

13.1.1. Introducción

13.1.2. Los márgenes continentales

13.1.3. Planos Abisales

13.2 Dinámica de Sedimentación de Aguas Profundas

13.2.1. Márgenes Continentales

- a.    Condiciones para la Sedimentación
- b.    Mecanismos de Resedimentación
- c.    Abanicos de Aguas Profundas

13.2.2. Cuencas Marinas Abiertas

- a.    Planos Abisales
- b.    Cuencas Intraoceánicas



c. Trincheras de aguas profundas

13.3 Principales Sedimentos de Aguas Profundas

11.3.1. "Oozes" Carbonatados

11.3.2. "Oozes" Silíceos

11.3.3. "Oozes" Arcillosos

11.3.4. Nódulos de Manganeso o Polimetálicos

11.3.5. Sedimentos Metalíferos e Hidrotermales

13.4 Otros Sedimentos

13.5 Tectónica Global vs. Sedimentación de Aguas Profundas

## II PARCIAL

### PARTE VI. SEDIMENTOLOGIA APLICADA

#### 14. GEOLOGIA AMBIENTAL Y ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO

14.1 Sedimentología y cartografía para ordenamiento del territorio

14.2 Manejo de recursos naturales y sedimentología

14.3 Sedimentología y amenazas naturales

## EXAMEN FINAL

### 4. Metodología

El curso está conformado de exposiciones presenciales en las que se discutirán los temas más importantes Sedimentología en general, según su estructura lógica de desarrollo y aplicación. Así como su aplicación práctica en la solución de problemas de geología ambiental.



La dinámica de las clases consistirá en una exposición introductoria que realizará el Profesor, a partir de la cual, se desarrollará una discusión general. Adicionalmente, se podrán analizar lecturas de temas especiales seleccionados de las referencias del curso.

Aparte de las clases presenciales los estudiantes también pueden realizar sus consultas mediante la vía telefónica y por correo electrónico.

Como parte del curso los estudiantes deberán realizar una investigación específica en un tema de Sedimentología Aplicada y preparar una exposición sobre el mismo así como un texto explicativo. Los temas de las exposiciones les serán asignados a los estudiantes durante las primeras lecciones.

También como parte del curso, los estudiantes deberán realizar un trabajo en grupos con una investigación sobre algunos expedientes de evaluación de impacto ambiental que se encuentran en la SETENA.

El curso utilizará como material didáctico principal las presentaciones de las clases y otra bibliografía que se señale, aunque algunos temas serán apoyados con la selección de lecturas especiales y la realización de ejercicios prácticos. Estos ejercicios se desarrollarán en las sesiones de clase del curso o durante la gira al campo.

Finalmente, los estudiantes deben realizar una prueba de los conocimientos básicos adquiridos por medio de exámenes y desarrollo de trabajos específicos de investigación.

Este tipo de pruebas tiene por objetivo evaluar el grado de asimilación de la materia, principalmente en relación con conceptos básicos de la Sedimentología.

## **5. Cronograma**

El cronograma aproximado del Curso, se muestra en la Tabla 1



**Tabla 1.**

**Cronograma del curso de Sedimentología durante el año 2017**

FECHA	TEMA/ACTIVIDAD
Marzo	<u>PARTE I.</u> CONCEPTOS BASICOS EN SEDIMENTOLOGIA
Marzo	<u>PARTE II.</u> PROCESOS FISICOS Y SUS RESULTADOS
Abril	<u>PARTE III.</u> AMBIENTES CONTINENTALES
	I EXAMEN PARCIAL.
Abril - Mayo	<u>PARTE IV.</u> AMBIENTES TRANSICIONALES Y DE PLATAFORMA
Mayo – Junio	<u>PARTE V.</u> AMBIENTES DE TALUD Y MARES ABIERTOS
	II EXAMEN PARCIAL
Junio	PARTE VI. SEDIMENTOLOGIA APLICADA
Junio	PARTE VI. ADICIONAL
	EXAMEN FINAL

**6. Evaluación**

La evaluación del curso se realizará por medio de exámenes, tareas, investigaciones especiales, trabajo en giras de campo y asistencia a las clases, incluyendo la participación en las mismas.

La subdivisión de la nota 100 % es la siguiente:

Tema	%
Asistencia y participación	10 %
I Examen Parcial	15 %
II Examen Parcial	15 %
Examen Final o trabajos	20 %



<b>Investigaciones prácticas</b>	<b>15 %</b>
<b>Tareas</b>	<b>15 %</b>
<b>Gira o investigación</b>	<b>10 %</b>
<b>Total</b>	<b>100 %</b>

## 7. Bibliografía

El material didáctico del Curso se basa en una Antología (legislación nacional sobre EIA y otros documentos) que se ha preparado para el mismo. No obstante, a continuación se presenta una lista de publicaciones sobre el tema, que podrían utilizarse como consulta, referencia o instrumento de análisis para profundización de ciertos acápites.

## 8. GIRA

Se realizaría