



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

Primer Ciclo del 2018

Programa del Curso de Sedimentología

**Grupo: 01**

**Créditos: 4**

**Horas Lectivas: 6**

**Horario:** Martes: 10:00 - 12:50 y Viernes: 10:00 – 12:50

**Horas de consulta:** serán de tipo virtual para aclarar dudas. El horario para el curso será el siguiente: Martes: 09:00 – 10:00, 14:00 – 15:00 y 17:00 – 18:00.

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

**Correquisitos:** G-4110 Geología Estructural

Ciclo lectivo: I - 2018

**Tipo de Curso:** Teórico - Práctico

**Profesor:** Dr. Allan Astorga Gättgens

Para comunicaciones, dudas, consultas se pueden dirigir: [allan.astorga@ucr.ac.cr](mailto:allan.astorga@ucr.ac.cr) o [a.astorga.g@gmail.com](mailto:a.astorga.g@gmail.com) / Teléfono: (506) 88268551 / (506) 22734054

## 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

2

- 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 Deposicional
  - 2.2.2. Episodios Deposicionales
  - 2.2.3. Sistemas Deposicionales

## **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 Deposicionales
  - 3.2.2. Formación de Ripples y Estructuras de Corriente:
- 3.3. Formación de Estructuras Post-Deposicionales:



- 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 Deposicionales 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

5

## **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

6

### **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. ESTRATIGRAFIA DE SECUENCIAS

- 14.1 Introducción
- 14.2 Conceptos básicos
- 14.3 Secuencias depositacionales
- 14.4 Cambios relativos del nivel de mar
- 14.5 Parasecuencias
- 14.6 Systems tracts
- 14.7 Consideraciones finales (aplicaciones)

## EXAMEN FINAL

### 4. METODOLOGÍA

- Durante el curso se evaluará los temas vistos en clase por medio de trabajos.
- Como parte del curso se llevarán a cabo al menos una gira de análisis de campo. La fecha de la gira se informará con el debido tiempo.
- Se asignarán Tareas de investigación según los temas.





## 5. CRONOGRAMA

Inicio de lecciones: 12-03-2018		final lecciones: 07-07-2018	Exámenes finales: 09 al 21 de julio 2018
SEMANA	FECHA	ACTIVIDAD	
1	12 - 18 marzo	Presentación y Capítulo 1	
2	19 – 25 marzo	Capítulos 2 y 3	
3	26 marzo- 1 abril	Semana Santa	
4	2 – 8 abril	<i>Gira del curso de Geología de Campo</i>	
5	9 – 15 abril	Capítulos 4 y 5	
6	16 – 22 abril	Capítulos 6, Examen	
7	23 - 29 abril	Semana Universitaria	
8	30 abril – 6 mayo	Capítulo 7 y 8	
9	07– 13 mayo	Examen / Capítulo 9	
10	14 – 20 mayo	<i>Gira del curso de Geología de Campo</i>	
11	21 – 27 mayo	Capítulos 10 y Examen	
12	28 mayo – 3 junio	Capítulo 11 / Gira	
13	4 – 10 junio	Capítulos 12 y 13	
14	11 – 17 junio	Capítulo 14, Presentaciones investigación	
15	18 – 24 junio	Capítulo 14, / Gira	
16	25 junio – 1 julio	Examen	

## 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	%
I Examen Parcial	20 %
II Examen Parcial	20 %
Examen Final o trabajos	20 %
Investigaciones prácticas	15 %
Tareas	15 %
Gira o investigación	10 %
Total	100 %

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Reading, H. (ed.) 1986, Sedimentary environment and facies, Blackwell, Oxford, 636 págs.

Chamley, H, 1990, Sedimentology. Springer, Verlag, 285 págs.

Arche, A. (Ed.) 2010, Sedimentología Del proceso físico a la cuenca sedimentaria, Madrid, España 1287 págs.

Levorsen, A.I. (1954), Geology of Petroleum, San Francisco, 703 págs.

Emery, D. & Myers, K.J., 2003: Sequence Stratigraphy, Uxbridge, London, 297 págs.

Vera, T. (1994): Estratigrafía. Principios y métodos. Editorial Rueda, Madrid, 801 p.

Potter, P.E. & Pettijohn, F.J. (1977): Paleocurrents and Basin Analysis. Springer – Verlag, 425 págs.

## 8. GIRA

Se realizarán dos giras, una en la última semana de mayo y otra la primera se julio.

Se informará con antelación.