



PROPUESTA METODOLOGICA PARA LA CATEDRA DE GEOMORFOLOGIA

Dr. Edgardo M. Latrubesse

1. CONTENIDO GLOBAL DEL CURSO Y FUNDAMENTACION DE LA INSERCIÓN DE LA MATERIA EN EL DISEÑO CURRICULAR VIGENTE, EN RELACION A SU ARTICULACION CON OTRAS ASIGNATURAS.

La asignatura " **Geomorfología** " es obligatoria en el plan de estudio de las Licenciaturas de Geología y Geoquímica y optativa para los alumnos de Paleontología, Ecología y Arqueología.

El contenido general se concentra en el conocimiento de los procesos endógenos y exógenos y sus interacciones, las cuales resultan en el modelado y la distribución de relieves del planeta Tierra. También serán abordados conceptos generales de Geomorfología Planetaria.

La materia será articulada con Geología Estructural, Petrología I y II y Sedimentología, disciplinas estas fundamentales dentro del curso de Geología. Se pretende una interacción realmente activa con las cátedras de Fotointerpretación, Sensores Remotos, Pedología e Hidrogeología.

2. METAS Y OBJETIVOS GENERALES QUE SE ESPERA ALCANCE EL ALUMNO AL FINALIZAR TODA LA MATERIA, Y ESPECIFICOS EN CADA UNIDAD TEMATICA.

Se espera que el alumno salga capacitado para: entender los procesos y mecanismos que actúan modelando el relieve terrestre, interpretar y espacializar información geomorfológica utilizando imágenes de sensores remotos (fotografías aéreas, Landsat, SPOT, JERS, etc), elaborar mapas geomorfológicos, cuantificar procesos geomorfológicos, aplicar metodologías y utilizar técnicas en estudios integrados multidisciplinarios o en el campo de las ciencias aplicadas (Ingeniería, Planificación, Medio Ambiente, etc). En función de la posición geográfica de la Universidad Nacional de La Plata, se pondrá énfasis en la Geomorfología de Llanuras.

3. CONTENIDOS DE LA MATERIA PRESENTADOS EN UNIDADES TEMATICAS Y FUNDAMENTACION DE LA SELECCION DE LOS MISMOS.

Los contenidos de la asignatura pueden ser agrupados en ocho grandes unidades temáticas:

- I. Introducción
- II. Procesos y geoformas endógenas
- III. Procesos y geoformas exógenas.
- IV. Interacciones de procesos exógenos y endógenos
- V. Geoformas extraterrestres
- VI. Geomorfología de la Argentina
- VII. Geomorfología Aplicada

4. CONTENIDOS A DESARROLLAR, SEGUN UNIDADES TEMATICAS, EN TEORICOS, T.P. Y OTRAS MODALIDADES DESARROLLADAS POR LA CATEDRA: SEMINARIOS, SALIDAS DE CAMPO (AUNQUE ESTAS SE ENCUENTREN SUJETAS A LAS POSIBILIDADES ECONOMICAS), VISITAS, MONOGRAFIAS, TRABAJOS DE INVESTIGACION, ETC.

La disciplina constará de clases teóricas y prácticas. En las clases teóricas serán abordados los conceptos fundamentales sobre la materia. Las clases prácticas se concentrarán en la capacitación de los alumnos en la interpretación y mapeo de geoformas utilizando cartas planialtimétricas, hojas catastrales, fotografías aéreas y otras imágenes de sensores remotos. (Landsat, SPOT, JERS y otros), de ser posible, introduciendo a los alumnos



en el uso de Sistemas de Información Geográfica aplicados a estudios de Geomorfología. También se realizarán ejercicios de laboratorio y clases de campo de corta duración (un día o el tiempo que dure la clase).

Los trabajos prácticos tendrán enfoques variados tales como:

Prácticos de Gabinete:

- a) fotointerpretación y mapeo geomorfológico de los distintos ambientes
- b) Ejercicios de cuantificación de procesos geomorfológicos y parámetros morfométricos utilizando cálculos, programas estadísticos, cartografías y productos de sensores remotos.

Prácticos de Campo:

- c) Geomorfología de campo: Se propone un viaje de campo de más de dos días de duración (idealmente 4-5 días) en lugares seleccionados de la Argentina, en especial en la provincia de Buenos Aires o en otras regiones donde el equipo de profesionales de la FCNyM esté desarrollando investigaciones y una serie de salidas cortas de un día de duración. Se desarrollarán las siguientes actividades: 1) identificación y descripción de geoformas, reconstrucción de escenarios y paleo-escenarios geomorfológicos. 2) Mediciones de parámetros morfométricos en campo y medición de variables (por ejemplo mediciones de caudales líquidos, concentraciones de sedimentos, estimativas de cotas de bankfull, determinación y seguimiento de la velocidad de movilidad de formas, etc). Entrenamiento en el uso de ciertos equipamientos útiles en Geomorfología (correntómetros, ecosondas, determinación de parámetros físico-químicos de agua y hielo útiles en Geomorfología, etc) 4) muestreos sedimentológicos con fines geomorfológicos e identificación y levantamiento de unidades morfo-sedimentarias (uso de muestreadores de sedimentos, elaboración de perfiles sedimentológicos, utilización de perforadoras a vibro-core y barrenos mecánicos y manuales en Geomorfología).

4. A. TEORICOS

UNIDAD I- INTRODUCCIÓN

TEMA 1-INTRODUCCIÓN

Geomorfología: la ciencia de las geoformas. Desarrollo histórico de la Geomorfología. Conceptos claves: procesos endógenos y exógenos, sistemas geomorfológicos, magnitud y frecuencia, escalas temporales, escalas espaciales. Métodos de análisis: observaciones directas, simulaciones, relaciones espacio-tiempo. Procesos endógenos y exógenos: fuentes de energía (interna y solar). El ciclo hidrológico. Controles Climáticos. El hombre como agente.

UNIDAD II- PROCESOS Y GEOFORMAS ENDÓGENAS:

TEMA 2- MORFOLOGIA GLOBAL Y TECTÓNICA:

Geomorfología de márgenes de placas tectónicas: Márgenes divergentes, convergentes, conservativos. Dorsales Oceánicas y expansión del fondo oceánico. Orógenos de margen continental: funcionamiento general. El ejemplo de los Andes. Arcos de islas volcánicas: funcionamiento general. El arco de Sunda y el Pacífico Occidental. Orógenos de colisión intercontinental: el ejemplo del Himalaya. Márgenes conservativos: El sistema de fallas de San Andrés. Geomorfología y tectónica de intraplaca: Paisajes de intraplaca. Mecanismos de epigénesis. Subsidiencias. Rebotes isostáticos. Rifts Continentales. El ejemplo de África Oriental. Ejemplos de tectónica de intraplaca en América del Sur. Márgenes continentales pasivos.

TEMA 3- GEOFORMAS ASOCIADAS A LA ACTIVIDAD IGNEA:

Actividad ígnea intrusiva y extrusiva. Vulcanismo. Distribución de la actividad volcánica. Productos de actividad volcánica: formas lávicas, tefras, flujos piroclásticos. Volcanes: tipos de erupciones. Morfología de volcanes. Domos, volcanes escudos y estrato volcanes. Calderas. Geoformas asociadas a la actividad intrusiva.

UNIDAD III- GEOFORMAS Y PROCESOS EXÓGENOS

TEMA 4- METEORIZACION:

Naturaleza de la meteorización. Meteorización química: solución, hidrólisis, carbonatación, oxidación y reducción, intercambio de cationes, procesos orgánicos. Manto de meteorización. Procesos Cársticos. Meteorización física: Crioclastismo, Haloclastismo. Relajación. Estructura, clima y meteorización. Meteorización y formación de suelos. Paleosuelos. Duricostras.

TEMA 5- MOVIMIENTOS DE MASA Y PROCESOS DE LADERAS:

Remoción en masa, gravedad y fricción. Estabilidad de laderas. Procesos de remoción en masa: reptación, flujos, deslizamientos, subsidencia, caídas. Hidrología de laderas. Desarrollo de laderas y teorías de evolución de laderas. Tectónica gravitacional.

TEMA 6- PROCESOS FLUVIALES:

El sistema geomorfológico fluvial. Flujos en canales abiertos. Morfometría e Hidrología de cuencas de drenaje. Erosión, transporte y deposición de sedimentos. Nivel de base. Equilibrio.

TEMA 7- GEOFORMAS FLUVIALES:

Geometría Hidráulica. Patrones de canales. Variables que controlan la morfología de los canales. Llanuras aluviales. Abanicos aluviales. Terrazas fluviales. Pedimentos.

TEMA 8- PROCESOS Y GEOFORMAS EOLICAS:

El viento como agente geomorfológico. Erosión y transporte de sedimentos. Deflación, abrasión. Geoformas erosivas de pequeña media y grande escala. Formas deposicionales: ripples, dunas. Clasificación de dunas. Transporte y depósitos de sedimentos finos (polvos). Loess. Distribución Global de geoformas eólicas.

TEMA 9- PROCESOS Y GEOFORMAS GLACIARES:

Características y dinámica de glaciares. El hielo como agente geomorfológico. Balance de masas. Mecanismos de movilidad del hielo. Mecanismos de erosión. Geoformas de erosión. Formas glaciares depositacionales. Procesos fluvioglaciares. Distribución y clasificación de glaciares.

TEMA 10- PROCESOS Y GEOFORMAS PERIGLACIARES:

El ambiente periglacial. Características y distribución del permafrost. Procesos periglaciares. Formas periglaciares.

TEMA 11- PROCESOS Y GEOFORMAS COSTERAS:

El ambiente costero. Olas, mareas y corrientes. Procesos costeros. Geoformas costeras erosivas. Geoformas costeras depositacionales. Interacciones de sistemas fluviales y costeros.

UNIDAD IV: INTERACCIONES DE PROCESOS ENDOGENOS Y EXOGENOS

TEMA 12- INTERACCIONES DE PROCESOS ENDOGENOS Y EXOGENOS

Tasas de levantamiento y denudación. Métodos de análisis. Tasas denudacionales fluviales actuales. Tasas de denudación fluvial de largo-término. Tasas de denudación glacial. Tectónica y redes de drenaje.

TEMA 13-CAMBIOS CLIMÁTICOS, GEOFORMAS Y PAISAJES

Clima y desarrollo de geoformas. Los cambios climáticos del cuaternario. Cambios del nivel del mar. Desarrollo de paisajes. Modelos de evolución de relieve.

UNIDAD V: GEOMORFOLOGIA PLANETARIA

TEMA 14- GEOMORFOLOGIA PLANETARIA

Conceptos de Geomorfología planetaria. Métodos de Estudio. La Luna, Marte, Mercurio, Venus y lunas de Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.



UNIDAD VI - GEOMORFOLOGIA DE LA ARGENTINA

TEMA 15- LAS GRANDES UNIDADES MORFO-ESTRUCTURALES DE LA ARGENTINA.

Sistemas Geomorfológicos Argentinos. Ejemplos.

TEMA 16- GEOMORFOLOGÍA DE ZONAS MONTAÑOSAS, DE MESETAS Y PEDEMONTANAS:

- Movimientos de masa. El noroeste argentino y otros ejemplos.
- Sistemas Glaciares y periglaciares: los Andes.
- Los Sistemas de bolsones y salinas de las sierras pampeanas y la Puna.
- Los bajos y los rodados patagónicos.

TEMA 17- GEOMORFOLOGÍA DE LLANURAS:

- El Río Paraná y otros sistemas fluviales de llanuras.
- Los grandes sistemas depositacionales del Chaco.
- El paleodesierto Pampeano y geoformas eólicas activas de la Argentina: dunas, loess y cubetas de deflación.
- Relaciones entre geoformas fluviales y eólicas. La provincia de Buenos Aires.

TEMA 18- GEOMORFOLOGÍA COSTERA Y DE TRANSICIÓN FLUVIAL/COSTERA.

- Geomorfología costera Argentina.
- El delta del Paraná y el estuario del Río de La Plata.
- La costa de la provincia de Buenos Aires.

TEMA 19

RELIEVES DE ORIGEN ENDÓGENO:

Áreas plegadas, Relieves de bloques fallados. Relieves volcánicos argentinos.

UNIDAD VI: GEOMORFOLOGIA APLICADA

TEMA 20

GEOMORFOLOGIA APLICADA

Metodologías cartográficas y analíticas en estudios aplicados: peligrosidad y vulnerabilidad de los sistemas. Geomorfología aplicada a estudios geotécnicos y otras obras de ingeniería (represas, canalizaciones, caminos, etc). Geomorfología aplicada a estudios geo-ambientales y ecológicos, relaciones biótico-físicas. Geoformas como bienes de interés turístico, histórico, cultural y natural: el patrimonio geomorfológico.

TEMA 21

EL PAPEL DEL HOMBRE COMO ALTERADOR DEL PAISAJE Y DE LOS PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS

Problemas globales. Impacto antrópico en sistemas fluviales: impactos directos e indirectos y el manejo de sistemas fluviales. Impactos antrópicos en sistemas costeros. Impactos antrópicos en áreas montañosas. Impactos antrópicos en áreas semiáridas y áridas. Impactos antrópicos en ambientes glaciares y periglaciares.

4. B. TRABAJOS PRACTICOS

Tema 1: Generalidades

PRACTICO N° 1

Test de visión estereoscópica. Observación de mapas topográficos a distintas escalas, mosaicos fotográficos, fotografías aéreas, imágenes de satélite, radar y MDT.

Tema 2: Mapeo Geomorfológico

PRACTICO N° 2



Sistemas de mapeo; sistemas de mapeo regional, sistemas de mapeo de detalle. Legendas, rastras. Comparaciones de distintos sistemas de mapeo.

Tema 3. Procesos endógenos y mega-geomorfología:

PRÁCTICO N° 3:

Reconocimiento de estilos estructurales y composición de relieves de macro-escala generados por los procesos de tectónica de placas en imágenes de satélite y MDT.

Tema 4: Diastrofismo.

PRACTICO N°4:

Reconocimiento y caracterización de sistema de bloques fallados, plegados y mesetiformes.

Tema 5: Volcanismo y plutonismo

PRACTICO N° 5

Reconocimiento de formas originadas por acción volcánica y cuerpos intrusivos en mapas topográficos, fotografías aéreas e imágenes de satélite.

Tema 6: Remoción en masa:

PRACTICOS N° 6 y 7

La ecuación de Coulomb-Terzaghi. Factor de estabilidad de una ladera. Análisis de deslizamientos rotacionales. Determinación de procesos de remoción en masa, formas originadas y cálculos a partir de gráficos. Observación, descripción e interpretación de formas originadas por distintos procesos de remoción en masa en fotografías aéreas y cartas.

Tema 7: Morfología fluvial:

PRACTICOS N° 8 :

Delimitación de cuencas. Análisis de patrones de drenaje en imágenes de satélite, fotografías aéreas y cartas planialtimétricas. Cálculo de parámetros morfométricos. Perfiles longitudinales. Aproximaciones matemáticas.

PRACTICO N°9:

La ecuación de continuidad. Medición de caudales. Aplicaciones de las ecuaciones de Manning y Chezi, cálculo de transporte de carga de lavado, ecuaciones de transporte de sedimentos de fondo.

PRACTICO N° 10

Hidro-geomorfología. Elaboración de hidrogramas, permanencias, recurrencias, curvas regionales caudal vs. área de drenaje. Geometría hidráulica.

PRACTICO N° 11

Reconocimiento y clasificación de patrones de canales y morfologías asociadas. Patrones meandriformes, entrelazados y anastomosados. Ríos "anabranching". Procesos de avulsión. Identificación, clasificación y mapeo a partir de fotografías aéreas, cartas e imágenes de satélite. Cálculo de los parámetros de sinuosidad y entrelazamiento. Identificación de formas deposicionales: formas de acreción vertical y lateral.



Llanuras aluviales. Mapeo de llanuras aluviales: planicies de espiras de meandros, de bancos acrecionados, de escurrimiento impedido y otras categorías.

PRACTICO N° 12

Terrazas. Su identificación y mapeo utilizando fotografías aéreas, cartas topográficas e imágenes de satélite. Sistemas pedemontanos: identificación y mapeo de abanicos aluviales y pedimentos. Cálculo de parámetros morfométricos en abanicos aluviales.

Tema 8: Acción eólica: Formas fundamentales originadas por acumulación y deflación, simples, compuestas y complejas, activas e inactivas.

PRACTICOS N° 13, 14, 15

Reconocimiento y mapeo de formas de acumulación y erosión en mapas topográficos y mosaicos fotográficos. Cálculo de transporte de sedimentos por acción eólica.

Tema 9: Modelado glacial:

PRACTICOS N° 16 y 17

Reconocimiento de distintos tipos de glaciares en fotografías aéreas, imágenes de satélite y cartas topográficas. Cálculo de la tensión friccional (frictional shear) en el lecho de un glaciar. Perfiles longitudinales. Funciones para calcular la forma de un domo glacial. Reconocimientos y mapeo de formas generadas por el modelado glacial utilizando fotografías aéreas, imágenes de satélite y cartas planialtimétricas.

Tema 11: Ambientes periglaciales:

PRACTICO N° 18

Reconocimientos y mapeo de formas generadas por el modelado periglacial utilizando fotografías aéreas, imágenes de satélite y cartas planialtimétricas.

Tema 13: Geomorfología costera

PRACTICOS N° 19 y 20

Reconstrucción gráfica de isóbatas, frentes de ola y líneas ortogonales a partir de gráficos y su significado geomorfológico.

Cálculos de altura, período y longitud de onda en olas oscilatorias y de traslación.

Reconocimiento de formas de erosión y acumulación en mapas topográficos, fotografías aéreas e imágenes de satélite.

Tema 16: Unidades geomórfológicas en Argentina

PRACTICOS N° 21 y 22



Reconocimiento y delimitación de unidades geomórfológicas de la Argentina a nivel regional, utilizando mapas topográficos, cartas geológicas e imágenes satelitales.

Tema 17: Geomorfología aplicada y ambiental

PRACTICO N° 23

Cartografías de riesgo Geomorfológico aplicadas en distintos ambientes. Aplicación de metodologías para evaluación del riesgo en distintos ambientes. Aplicación de metodologías para evaluación de la vulnerabilidad. Evaluación de impacto ambiental;

PRACTICO N° 24

Determinación de lugares aptos para el emplazamiento de obras civiles y otras intervenciones: aeropuertos, presas, carreteras, hidrovías, ferrovías y asentamientos urbanos.

PRACTICO N° 25

Mapeos y metodologías Geomorfológicas aplicados a interacciones con el medio biótico. Unidades morfovegetacionales. Aplicaciones generales en estudios ecológicos.

PRACTICO N° 26

Evaluación de impacto ambiental. Exposición y discusión de trabajos vinculados con la problemática ambiental en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires.

4. C. SALIDAS DE CAMPO

Serán realizados trabajos de campo fundamentalmente en la provincia de Buenos Aires. Sin embargo, dependiendo de los recursos económicos disponibles en la UNLP, se tratará de desarrollar prácticos de campo en otras regiones del país. En la provincia de Buenos Aires, el trabajo se concentrará sobre el estudio de geofomas fluviales, eólicas y costeras.

5. METODOLOGIA A UTILIZAR EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DE LA MATERIA Y SU FUNDAMENTACION.

Las clases teóricas se desarrollarán previamente a los prácticos. En todos los temas se le dará prioridad a los ejemplos de regiones de Argentina y América del Sur, en especial en los prácticos. Las clases teóricas serán fundamentalmente expositivas permitiendo e incentivando la participación activa del alumno.

Los trabajos prácticos serán de dos tipos: de campo y de gabinete. Los prácticos de gabinete constarán de la interpretaciones/mapeo de geofomas utilizando cartografías, fotografías aéreas y otras imágenes de sensores remoto (Landsat, Spot, JERS, y otras) y de ejercicios para la evaluación/caracterización de procesos geomorfológicos a través de cálculos matemáticos, y estadísticos utilizando distintos softwares (Excel, HIDRO, y otros) y la interpretación de gráficos y tablas.

Se prevé el desarrollo de prácticas cortas de campo donde los alumnos podrán analizar y describir geofomas activas y fósiles, cuantificar variables morfométricas, medir y cuantificar procesos geomorfológicos.

A los alumnos les será proporcionada una guía de trabajos prácticos, que contendrá material auxiliar para los ejercicios de gabinete.

6. FORMAS Y TIPO DE EVALUACION.

Se aplicarán tres o cuatro exámenes parciales escritos. Serán ofrecidas recuperaciones que el alumno podrá utilizar para recuperar los parciales no-aprobados en función de las normas administrativas de la FCNyM. Para regularizar la materia, el alumno deberá aprobar los parciales y aulas prácticas. La realización de seminarios con los estudiantes, sobre las actividades de campo realizadas o sobre temas específicos, es posible y deseable, y



sería considerada la nota parcial número cuatro, pero esto dependerá de la cantidad de alumnos y de las características de los trabajos de campo desarrollados. El examen final será de carácter oral.

8. DURACION DE LA MATERIA Y CRONOGRAMA CON LA DISTRIBUCION DEL TIEMPO PARA CADA ACTIVIDAD (INCLUIR TODAS LAS INDICADAS EN EL PUNTO 4) Y RESPONSABLES DE CADA UNA.

El desarrollo de la materia es anual. Las clases teóricas a cargo de los Profesores, se realizan semanalmente con una carga horaria de 4 horas, mientras que los trabajos prácticos a cargo de los Jefes de T.P. y Ayudantes, también semanales, están programados para 4 horas.

El régimen de cursada cuenta con la realización de, al menos, tres (3) exámenes parciales.

La actividad se complementa con prácticas de campo de corta duración (un día) y un viaje de campaña programado de 3 a 5 días de duración guiados por personal de la cátedra.

BIBLIOGRAFIA

- BAKER, V., KOCHER, R & PATTON, P.-1988. *Flood Geomorphology*. J Wiley & Sons, 491p.
- BIGARRELLA, J., BECKER, R y DOS SANTOS, G. – *Estrutura e Origem das paisagens tropicais e subtropicais*. Editora da UFSC, 425p.
- BLOOM, A. L. 1978. *Geomorphology: A Systematic Analysis of Late Cenozoic Landforms*. Prentice-Hall, Inc. 1978. 510 p.
- COOKE, R. U. & DOORNKAMP, J. C.-1974. *Geomorphology in Environmental Management*. OXFORD: Clarendon Press, . 379p.
- COOKE, R. WARREN, A y GOUDIE, A.- 1993. *Desert Geomorphology*. UCL Press, 526p.
- CORTE, A. *Geocriologia*. Ediciones Culturales de Mendoza, Mendoza, 398p.
- DUNNE, T. & LEOPOLD, L.B.- 1998. *Water in Environmental Planning*. W.H. Freeman and Company, 818p.
- EMBLETON, C. & KING, C. 1975. *Glacial Geomorphology*. Edward Arnold, London, 385p.
- FAIRBRIDGE, R. W., 1968. *The Encyclopedia of Geomorphology*. Editado por R. W. Fairbridge. Reinhold Book Corporation, N. Y., Amsterdam, Londres.
- GALE, S.J. & HOARE, P.G.- 1991. *Quaternary Sediments*. J. Wiley & Sons, 323p.
- GERRARD, J.- 1992. *Soil Geomorphology*. Chapman & Hall, 269p.
- GOUDIE, A. –1994. *Geomorphological Techniques*. Routledge, Londres, 570p.
- GUTIERREZ ELORZA, MATEO. 2001. *Geomorfología Climática*. Ediciones OMEGA, Barcelona, 642p.
- HICKIN, H. 1995. *River Geomorphology*. J. Wiley & Sons, 255p.
- JARVIS, R.S. & WOLDENBERG, M.J. 1984- *River Networks*. Hutchinson Ross Publishing company, 386p.
- KNIGHTON, D. 1984. *Fluvial Forms and Processes*. John Wiley & Sons, 218p.
- LEOPOLD, Luna B.-1994. *A View of the River*. 2.ed. Cambridge, Massachusetts. Harvard University Press. 289p.



- LEOPOLD, L. B. & MADDOCK, Thomas Jr.-1953. The Hydraulic Geometry of Stream Channels and Some Physiographic Implications. *United States Geological Survey Professional Paper*, 252.
- LEOPOLD, B., WOLMAN, G., MILLER, J., 1964. *Fluvial Processes in Geomorphology*. Freeman and Comp. San Francisco.
- MORISAWA, M. y HACK, J.T. 1985.-*Tectonic Geomorphology*. Allen & Unwin, 390p.
- PANIZZA, M. *Environmental Geomorphology*. Elsevier, 267p.
- PEDRAZA, J. 1996. *Geomorfología*. Editorial Rueda. Madrid, 414p.
- PETTS, G. & CALOW, P.-1996. *River Flows and Channel Forms*. Blackwell Science
- PETHICK, J.S. 1984. *An introduction to Coastal Geomorphology*. Edward Arnold, London,
- PYE, K. 1987. *Aeolian Dust and Dust deposits*. Academic Press, UK, 331p.
- PYE, K. & LANCASTER, N.-1993. *Aeolian Sediments*, Special Publication number 16 IAS, Blackwell, 167p.
- PYE, K. y TSOAR, H. 1990. *Aeolian sand and sand dunes*. Unwin Hyman Ltd. UK., 395p.
- RICE, R.J. 1983. *Fundamentos de Geomorfología*. Paraninfo, Madrid, 392p.
- SELBY, M.J. 1990. *Hillslope Materials & Processes*. Oxford University Press, 264p.
- SUMMERFIELD, M. A. 1991. *Global Geomorphology: In Introduction to the study of landforms*. London: LONGMAN, 537p.
- SCHUMM, S.A. 1977. *The Fluvial System*. John Wiley & Sons, 337p.
- THOMAS, D.S.G. 1997. *Arid Zone Geomorphology*. J. Wiley & Sons, 713p.
- THORN, C. 1988. *Introduction to Theoretical Geomorphology*. Allen & Unwin Inc., 247p.
- TIMMS, B.V. 1992. *Lake Geomorphology*, Gleneagles Publishing, Australia, 180p.
- TRICART, J. 1973. *Geomorfología de la Pampa deprimida*. INTA, 202p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA:

Serán utilizadas publicaciones de revistas especializadas en Geomorfología y de contribuciones en eventos científicos, hojas geológicas y revistas nacionales, en especial, para ilustrar estudios de caso en la República Argentina y América del Sur. Entre las revistas más utilizadas podemos citar *Geomorphology*, *Zeitschrift für Geomorphologie*, *Earth Surface Processes and Landforms*, *Catena* y revistas de Cuaternario tales como *Quaternary International*, *Quaternary Science Review* y otras. Los libros incluidos en la lista, son de orientativos ya que otras bibliografías también serán utilizadas.

9. EN LOS CASOS EN QUE LA CATEDRA REALICE ALGUNA TAREA DE AUTOEVALUACION PERIODICA ACERCA DEL ALCANCE DE LOS OBJETIVOS PROPUESTOS, INDICAR METODOLOGIA Y FRECUENCIA.

Durante el desarrollo del ciclo lectivo los integrantes de la Cátedra efectuarán reuniones mensuales para evaluar el funcionamiento de la misma. Se prevé también tener en cuenta la evaluación del cuadro docente sobre el funcionamiento de la cátedra por medio de la aplicación de un cuestionario anónimo.


R.O. Gertis

PROGRAMA DE GEOMORFOLOGIA RESUMIDO



Dr. Edgardo M. Latrubesse

CONTENIDOS DE LA MATERIA PRESENTADOS EN UNIDADES TEMATICAS

Los contenidos de la asignatura pueden ser agrupados en ocho grandes unidades temáticas:

- I. Introducción
- II. Procesos y geoformas endógenas
- III. Procesos y geoformas exógenas.
- IV. Interacciones de procesos exógenos y endógenos
- V. Geoformas extraterrestres
- VI. Geomorfología de la Argentina
- VII. Geomorfología Aplicada

TEORICOS

UNIDAD I- INTRODUCCIÓN

TEMA 1-INTRODUCCIÓN

Geomorfología: la ciencia de las geoformas. Desarrollo histórico de la Geomorfología. Conceptos claves: procesos endógenos y exógenos, sistemas geomorfológicos, magnitud y frecuencia, escalas temporales, escalas espaciales. Métodos de análisis: observaciones directas, simulaciones, relaciones espacio-tiempo. Procesos endógenos y exógenos: fuentes de energía (interna y solar). El ciclo hidrológico. Controles Climáticos. El hombre como agente.

UNIDAD II- PROCESOS Y GEOFORMAS ENDÓGENAS:

TEMA 2- MORFOLOGIA GLOBAL Y TECTÓNICA:

Geomorfología de márgenes de placas tectónicas: Márgenes divergentes, convergentes, conservativos. Dorsales Oceánicas y expansión del fondo oceánico. Orógenos de margen continental: funcionamiento general. El ejemplo de los Andes. Arcos de islas volcánicas: funcionamiento general. El arco de Sunda y el Pacífico Occidental. Orógenos de colisión intercontinental: el ejemplo del Himalaya. Márgenes conservativos: El sistema de fallas de San Andrés. Geomorfología y tectónica de intraplaca: Paisajes de intraplaca. Mecanismos de epirogenesis. Subsidiencias. Rebotes isostáticos. Rifts Continentales. El ejemplo de África Oriental. Ejemplos de tectónica de intraplaca en América del Sur. Márgenes continentales pasivos.

TEMA 3- GEOFORMAS ASOCIADAS A LA ACTIVIDAD IGNEA:

Actividad ígnea intrusiva y extrusiva. Vulcanismo. Distribución de la actividad volcánica. Productos de actividad volcánica: formas lávicas, tefras, flujos piroclásticos. Volcanes: tipos de erupciones. Morfología de volcanes. Domos, volcanes escudos y estrato volcanes. Calderas. Geoformas asociadas a la actividad intrusiva.

UNIDAD III- GEOFORMAS Y PROCESOS EXÓGENOS

TEMA 4- METEORIZACION:

Naturaleza de la meteorización. Meteorización química: solución, hidrolisis, carbonatación, oxidación y reducción, intercambio de cationes, procesos orgánicos. Manto de meteorización. Procesos Cársticos. Meteorización física: Crioclastismo, Haloclastismo. Relajación. Estructura, clima y meteorización. Meteorización y formación de suelos. Paleosuelos. Duricostras.



TEMA 5- MOVIMIENTOS DE MASA Y PROCESOS DE LADERAS:

Remoción en masa, gravedad y fricción. Estabilidad de laderas. Procesos de remoción en masa: reptación, flujos, deslizamientos, subsidencia, caídas. Hidrología de laderas. Desarrollo de laderas y teorías de evolución de laderas. Tectónica gravitacional.

TEMA 6- PROCESOS FLUVIALES:

El sistema geomorfológico fluvial. Flujos en canales abiertos. Morfometría e Hidrología de cuencas de drenaje. Erosión, transporte y deposición de sedimentos. Nivel de base. Equilibrio.

TEMA 7- GEOFORMAS FLUVIALES:

Geometría Hidráulica. Patrones de canales. Variables que controlan la morfología de los canales. Llanuras aluviales. Abanicos aluviales. Terrazas fluviales. Pedimentos.

TEMA 8- PROCESOS Y GEOFORMAS EOLICAS:

El viento como agente geomorfológico. Erosión y transporte de sedimentos. Deflación, abrasión. Geformas erosivas de pequeña media y grande escala. Formas deposicionales: ripples, dunas. Clasificación de dunas. Transporte y depósitos de sedimentos finos (polvos). Loess. Distribución Global de geformas eólicas.

TEMA 9- PROCESOS Y GEOFORMAS GLACIARES:

Características y dinámica de glaciares. El hielo como agente geomorfológico. Balance de masas. Mecanismos de movilidad del hielo. Mecanismos de erosión. Geformas de erosión. Formas glaciares deposicionales. Procesos fluvioglaciares. Distribución y clasificación de glaciares.

TEMA 10- PROCESOS Y GEOFORMAS PERIGLACIARES:

El ambiente periglacial. Características y distribución del permafrost. Procesos periglaciares. Formas periglaciares.

TEMA 11- PROCESOS Y GEOFORMAS COSTERAS:

El ambiente costero. Olas, mareas y corrientes. Procesos costeros. Geformas costeras erosivas. Geformas costeras deposicionales. Interacciones de sistemas fluviales y costeros.

UNIDAD IV: INTERACCIONES DE PROCESOS ENDOGENOS Y EXOGENOS

TEMA 12- INTERACCIONES DE PROCESOS ENDOGENOS Y EXOGENOS

Tasas de levantamiento y denudación. Métodos de análisis. Tasas denudacionales fluviales actuales. Tasas de denudación fluvial de largo-término. Tasas de denudación glacial. Tectónica y redes de drenaje.

TEMA 13-CAMBIOS CLIMÁTICOS, GEOFORMAS Y PAISAJES

Clima y desarrollo de geformas. Los cambios climáticos del cuaternario. Cambios del nivel del mar. Desarrollo de paisajes. Modelos de evolución de relieve.

UNIDAD V: GEOMORFOLOGIA PLANETARIA

TEMA 14- GEOMORFOLOGIA PLANETARIA

Conceptos de Geomorfología planetaria. Métodos de Estudio. La Luna, Marte, Mercurio, Venus y lunas de Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

UNIDAD VI - GEOMORFOLOGIA DE LA ARGENTINA

TEMA 15- Las grandes unidades morfo-estructurales de la Argentina. Sistemas Geomorfológicos Argentinos.

TEMA 16- Geomorfología de zonas montañosas, de mesetas y pedemontanas:

- Movimientos de masa. El noroeste argentino y otros ejemplos.
- Sistemas Glaciares y periglaciares: los Andes.
- Los Sistemas de bolsones y salinas de las sierras pampeanas y la Puna.
- Los bajos y los rodados patagónicos



TEMA 17- Geomorfología de Llanuras:

- El Río Paraná y otros sistemas fluviales de llanuras.
- Los grandes sistemas deposicionales del Chaco.
- El paleodesierto Pampeano y geformas eólicas activas de la Argentina: dunas, loess y cubetas de deflación.
- Relaciones entre geformas fluviales y eólicas. La provincia de Buenos Aires.

TEMA 18- Geomorfología costera y de transición fluvial/costera.

- Geomorfología costera Argentina.
- El delta del Paraná y el estuario del Río de La Plata.
- La costa de la provincia de Buenos Aires.

TEMA 19- Relieves de origen endógeno:

Áreas plegadas, Relieves de bloques fallados. Relieves volcánicos argentinos.

UNIDAD VI: GEOMORFOLOGIA APLICADA

TEMA 20- GEOMORFOLOGIA APLICADA:

Metodologías cartográficas y analíticas en estudios aplicados: peligrosidad y vulnerabilidad de los sistemas. Geomorfología aplicada a estudios geotécnicos y otras obras de ingeniería (represas, canalizaciones, caminos, etc). Geomorfología aplicada a estudios geo-ambientales y ecológicos, relaciones biótico-físicas. Geformas como bienes de interés turístico, histórico, cultural y natural: el patrimonio geomorfológico.

TEMA 21: EL PAPEL DEL HOMBRE COMO ALTERADOR DEL PAISAJE Y DE LOS PROCESOS GEOMORFOLÓGICOS. Problemas globales. Impacto antrópico en sistemas fluviales: impactos directos e indirectos y el manejo de sistemas fluviales. Impactos antrópicos en sistemas costeros. Impactos antrópicos en área montañosas. Impactos antrópicos en áreas semiáridas y áridas. Impactos antrópicos en ambientes glaciares y periglaciares.

4.B. TRABAJOS PRACTICOS

Tema 1: Generalidades

PRACTICO N° 1

Test de visión estereoscópica. Observación de mapas topográficos a distintas escalas, mosaicos fotográficos, fotografías aéreas, imágenes de satélite, radar y MDT.

Tema 2: Mapeo Geomorfológico

PRACTICO N° 2

Sistemas de mapeo; sistemas de mapeo regional, sistemas de mapeo de detalle. Leyendas, rastras. Comparaciones de distintos sistemas de mapeo.

Tema 3: Procesos endógenos y mega-geomorfología:.

PRÁCTICO N° 3:

Reconocimiento de estilos estructurales y composición de relieves de macro-escala generados por los procesos de tectónica de placas en imágenes de satélite y MDT.

Tema 4: Diastrofismo.



PRACTICO N°4:

Reconocimiento y caracterización de sistema de bloques fallados, plegados y mesetiformes.

Tema 5: Volcanismo y plutonismo

PRACTICO N° 5

Reconocimiento de formas originadas por acción volcánica y cuerpos intrusivos en mapas topográficos, fotografías aéreas e imágenes de satélite.

Tema 6: Remoción en masa:

PRACTICOS N° 6 y 7

La ecuación de Coulomb-Terzaghi. Factor de estabilidad de una ladera. Análisis de deslizamientos rotacionales. Determinación de procesos de remoción en masa, formas originadas y cálculos a partir de gráficos. Observación, descripción e interpretación de formas originadas por distintos procesos de remoción en masa en fotografías aéreas y cartas.

Tema 7: Morfología fluvial:

PRACTICO N° 8

Delimitación de cuencas. Análisis de patrones de drenaje en imágenes de satélite, fotografías aéreas y cartas planialtimétricas. Cálculo de parámetros morfométricos. Perfiles longitudinales. Aproximaciones matemáticas.

PRACTICO N° 9

La ecuación de continuidad. Medición de caudales. Aplicaciones de las ecuaciones de Manning y Chezi, cálculo de transporte de carga de lavado, ecuaciones de transporte de sedimentos de fondo.

PRACTICO N° 10

Hidro-geomorfología. Elaboración de hidrogramas, permanencias, recurrencias, curvas regionales caudal vs. área de drenaje. Geometría hidráulica.

PRACTICO N° 11

Reconocimiento y clasificación de patrones de canales y morfologías asociadas. Patrones meandriformes, entrelazados y anastomosados. Ríos "anabranching". Procesos de avulsión. Identificación, clasificación y mapeo a partir de fotografías aéreas, cartas e imágenes de satélite. Cálculo de los parámetros de sinuosidad y entrelazamiento. Identificación de formas deposicionales: formas de acreción vertical y lateral. Llanuras aluviales. Mapeo de llanuras aluviales: planicies de espiras de meandros, de bancos acrecionados, de escurrimiento impedido y otras categorías.

PRACTICO N° 12

Terrazas. Su identificación y mapeo utilizando fotografías aéreas, cartas topográficas e imágenes de satélite. Sistemas pedemontanos: identificación y mapeo de abanicos aluviales y pedimentos. Cálculo de parámetros morfométricos en abanicos aluviales.



Tema 8: Acción eólica: Formas fundamentales originadas por acumulación y deflación, simples, compuestas y complejas, activas e inactivas.

PRACTICOS N° 13, 14, 15

Reconocimiento y mapeo de formas de acumulación y erosión en mapas topográficos y mosaicos fotográficos. Cálculo de transporte de sedimentos por acción eólica.

Tema 9: Modelado glacial:

PRACTICOS N° 16 y 17

Reconocimiento de distintos tipos de glaciares en fotografías aéreas, imágenes de satélite y cartas topográficas. Cálculo de la tensión friccional (frictional shear) en el lecho de un glaciar. Perfiles longitudinales. Funciones para calcular la forma de un domo glacial. Reconocimientos y mapeo de formas generadas por el modelado glacial utilizando fotografías aéreas, imágenes de satélite y cartas planialtimétricas.

Tema 11: Ambientes periglaciales:

PRACTICO N° 18

Reconocimientos y mapeo de formas generadas por el modelado periglacial utilizando fotografías aéreas, imágenes de satélite y cartas planialtimétricas.

Tema 13: Geomorfología costera

PRACTICOS N° 19 y 20

Reconstrucción gráfica de isóbatas, frentes de ola y líneas ortogonales a partir de gráficos y su significado geomorfológico.
Cálculos de altura, período y longitud de onda en olas oscilatorias y de traslación.
Reconocimiento de formas de erosión y acumulación en mapas topográficos, fotografías aéreas e imágenes de satélite.

Tema 16: Unidades geomórfológicas en Argentina

PRACTICOS N° 21 y 22

Reconocimiento y delimitación de unidades geomórfológicas de la Argentina a nivel regional, utilizando mapas topográficos, cartas geológicas e imágenes satelitales.

Tema 17: Geomorfología aplicada y ambiental

PRACTICO N° 23

Cartografías de riesgo Geomorfológico aplicadas en distintos ambientes. Aplicación de metodologías para evaluación del riesgo en distintos ambientes. Aplicación de metodologías para evaluación de la vulnerabilidad. Evaluación de impacto ambiental;



PRACTICO N° 24

Determinación de lugares aptos para el emplazamiento de obras civiles y otras intervenciones: aeropuertos, presas, carreteras, hidrovías, ferrovías y asentamientos urbanos.

PRACTICO N° 25

Mapeos y metodologías Geomorfológicas aplicados a interacciones con el medio biótico. Unidades morfo-vegetacionales. Aplicaciones generales en estudios ecológicos.

PRACTICO N° 26

Evaluación de impacto ambiental. Exposición y discusión de trabajos vinculados con la problemática ambiental en el ámbito de la Provincia de Buenos Aires.

BIBLIOGRAFIA

- BAKER, V., KOCHER, R & PATTON, P.-1988. *Flood Geomorphology*. J Wiley & Sons, 491p.
- BIGARRELLA, J., BECKER, R y DOS SANTOS, G. – *Estrutura e Origem das paisagens tropicais e subtropicais*. Editora da UFSC, 425p.
- BLOOM, A. L. 1978. *Geomorphology: A Systematic Analysis of Late Cenozoic Landforms*. Prentice-Hall, Inc. 1978. 510 p.
- COOKE, R. U. & DOORNKAMP, J. C.-1974. *Geomorphology in Environmental Management*. OXFORD: Clarendon Press, . 379p.
- COOKE, R. WARREN, A y GOUDIE, A.- 1993. *Desert Geomorphology*. UCL Press, 526p.
- CORTE, A. *Geociologia*. Ediciones Culturales de Mendoza, Mendoza, 398p.
- DUNNE, T. & LEOPOLD, L.B.- 1998. *Water in Environmental Planning*. W.H. Freeman and Company, 818p.
- EMBLETON, C. & KING, C. 1975. *Glacial Geomorphology*. Edward Arnold, London, 385p.
- FAIRBRIDGE, R. W., 1968. *The Encyclopedia of Geomorphology*. Editado por R. W. Fairbridge. Reinhold Book Corporation, N. Y., Amsterdam, Londres.
- GALE, S.J. & HOARE, P.G.- 1991. *Quaternary Sediments*. J. Wiley & Sons, 323p.
- GERRARD, J.- 1992. *Soil Geomorphology*. Chapman & Hall, 269p.
- GOUDIE, A. –1994. *Geomorphological Techniques*. Routledge, Londres, 570p.
- GUTIERREZ ELORZA, MATEO. 2001. *Geomorfología Climática*. Ediciones OMEGA, Barcelona, 642p.
- HICKIN, H. 1995. *River Geomorphology*. J. Wiley & Sons, 255p.
- JARVIS, R.S. & WOLDENBERG, M.J. 1984- *River Networks*. Hutchinson Ross Publishing company, 386p.
- KNIGHTON, D. 1984. *Fluvial Forms and Processes*. John Wiley & Sons, 218p.
- TAMBIÉN ESTA UNA VERSION MAS NUEVA.
- LEOPOLD, Luna B.-1994. *A View of the River*. 2.ed. Cambridge, Massachusetts. Harvard University Press. 289p.
- LEOPOLD, L. B. & MADDOCK, Thomas Jr.-1953. The Hydraulic Geometry of Stream Channels and Some Physiographic Implications. *United States Geological Survey Professional Paper*, 252.

18

LEOPOLD, B., WOLMAN, G., MILLER, J., 1964. *Fluvial Processes in Geomorphology*. Freeman and Comp. San Francisco.

MORISAWA, M. y HACK, J.T. 1985. *Tectonic Geomorphology*. Allen & Unwin, 390p.

PANIZZA, M. *Environmental Geomorphology*. Elsevier, 267p.

PEDRAZA, J. 1996. *Geomorfología*. Editorial Rueda. Madrid, 414p.

PETTS, G. & CALOW, P. 1996. *River Flows and Channel Forms*. Blackwell Science

PETHICK, J.S. 1984. *An introduction to Coastal Geomorphology*. Edward Arnold, London,

PYE, K. 1987. *Aeolian Dust and Dust deposits*. Academic Press, UK, 331p.

PYE, K. & LANCASTER, N. 1993. *Aeolian Sediments*, Special Publication number 16 IAS, Blackwell, 167p.

PYE, K. y TSOAR, H. 1990. *Aeolian sand and sand dunes*. Unwin Hyman Ltd. UK., 395p.

RICE, R.J. 1983. *Fundamentos de Geomorfología*. Paraninfo, Madrid, 392p.

SELBY, M.J. 1990. *Hillslope Materials & Processes*. Oxford University Press, 264p.

SUMMERFIELD, M. A. 1991. *Global Geomorphology: In Introduction to the study of landforms*. London: LONGMAN, 537p.

SCHUMM, S.A. 1977. *The Fluvial System*. John Wiley & Sons, 337p.

THOMAS, D.S.G. 1997. *Arid Zone Geomorphology*. J. Wiley & Sons, 713p.

THORN, C. 1988. *Introduction to Theoretical Geomorphology*. Allen & Unwin Inc., 247p.

TIMMS, B.V. 1992. *Lake Geomorphology*. Gleneagles Publishing, Australia, 180p.

TRICART, J. 1973. *Geomorfología de la Pampa deprimida*. INTA, 202p.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA:

Serán utilizadas publicaciones de revistas especializadas en Geomorfología y de contribuciones en eventos científicos, hojas geológicas y revistas nacionales, en especial, para ilustrar estudios de caso en la República Argentina y América del Sur. Entre las revistas más utilizadas podemos citar Geomorphology, Zeitschrift für Geomorphologie, Earth Surface Processes and Landforms, Catena y revistas de Cuaternario tales como Quaternary International, Quaternary Science Review y otras. Los libros incluidos en la lista, son de orientativos ya que otras bibliografías también serán utilizadas.

Gentile
20. Gentile

12 de Mayo de 2008

Este Consejo Consultivo Departamental de Geología y Geodinámica recomienda la aprobación del presente proyecto por el profesor Gentile.