



PEDECIBA

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS
Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República Proyecto URU/06/004
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

1.- Descripción analítica de la carrera de posgrado

i. Fecha de aprobación del Postgrado por el Consejo o la Comisión del Servicio

El Plan de Estudios y el Reglamento de la Maestría en Geociencias del PEDECIBA fueron aprobados por la Comisión Directiva del PEDECIBA el 17 de Diciembre de 2009.

ii. Definición y objetivos

En el marco del Reglamento General de las Maestrías del PEDECIBA, la Maestría en Geociencias constituye un primer nivel de afianzamiento y profundización en un área del conocimiento, con carácter de posgrado. Sigue a una etapa previa de formación básica y general y procura, principalmente, la satisfacción de los siguientes objetivos:

- a) Familiarización con el manejo activo y creativo del conocimiento, especialmente a través de la participación directa en tareas de investigación
- b) Complementación de conocimientos
- c) Perfeccionamiento de la capacidad para la transmisión de conocimientos

iii. Perfil del Egresado

El egresado adquirirá la capacidad de abordar bibliografía especializada y de aplicar con profundidad y solvencia los conceptos geocientíficos de estudio en la Maestría. El egresado estará capacitado para asistir técnicamente e investigar en tópicos que refieren al conocimiento del Sistema Tierra, así como de sus recursos naturales, sean éstos de naturaleza terrestre, hídrica o atmosférica. Así también estará capacitado para analizar las distintas interrelaciones de esos subsistemas con la actividad antrópica.

El egresado estará en condiciones de elaborar y colaborar en proyectos de prevención y mitigación de riesgos naturales; caracterizar y diagnosticar la evolución de ambientes litorales y marinos; analizar modelos de procesos geodinámicos; abordar problemas de variabilidad y cambio climático; realizar estudios en investigación paleontológica; realizar trabajos de prospección, investigación y evaluación de recursos geológicos; entre otros.

iv. Estructura curricular del programa y contenidos básicos de sus componentes

El estudiante deberá cumplir con un plan de trabajo mínimo de 60 créditos de actividad programada, incluyendo cursos, seminarios y pasantías. Deberá realizar una tesis que implica un mínimo de 100 créditos, totalizando 160 créditos.

La estructura curricular del programa prevé una parte inicial obligatoria en la cual se da una visión integradora de las Geociencias, atendiendo a las diferentes formaciones académicas de grado de los

AREA DE GEOCIENCIAS

Facultad de Ciencias – Iguá 4225 esq. Matajojo – 11400 Montevideo - Uruguay
Teléfono 525 86 18 int. 167 . e-mail: analaf@pedeciba.edu.uy/www.pedeciba.edu.uy



PEDECIBA

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS
Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República Proyecto URU/06/004
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

estudiantes. Esta parte inicial comprenderá tres cursos obligatorios referidos a grandes temáticas de las Ciencias de la Tierra abarcando la geósfera, atmósfera e hidrósfera.

A juicio de la Comisión de Maestría, dependiendo de la formación del estudiante, éste deberá cursar al menos dos de las tres asignaturas obligatorias. Por ejemplo, un estudiante con un título de grado en Geología deberá cursar las asignaturas relativas a la atmósfera y a la hidrósfera. Por otro lado, un estudiante que no tenga un título de grado relacionado con alguna de las tres áreas anteriores, deberá cursar las tres asignaturas.

Los créditos restantes serán obtenidos cursando asignaturas optativas, seleccionadas en conjunto entre el estudiante y el director, y que será aprobado por la Comisión de Maestría.

La duración prevista del programa es de dos años, con una dedicación de tiempo completo. Durante el primer año está previsto la realización de los cursos y elaboración del Proyecto de Tesis mientras que el segundo año corresponde enteramente al desarrollo de la Tesis.

Se Presenta a continuación un currículum ejemplo que podría ser utilizado en la fase inicial del Programa:

Primer Semestre	Segundo Semestre	Tercer y Cuarto Semestre
El Sistema Climático 7 cr.	Electiva 3 10 cr. Electiva 4 10 cr. Electiva 5 10 cr.	Tesis
Oceanografía y Limnología 7 cr.		
Dinámica de la Tierra 7 cr.		
Electiva 1 10 cr.		
Electiva 2 6 cr.		
* Elaboración Proyecto de Tesis		

- * El estudiante podrá elaborar su proyecto de Tesis una vez obtenido los créditos correspondientes a los cursos obligatorios y no deberá demorar más de 18 meses en presentarlo, desde la inscripción a la Maestría.

La realización de la Tesis consistirá en un trabajo de investigación científica inédita en el Área de Geociencias, enteramente realizado por el estudiante bajo la orientación de su director.

La Tesis de Maestría deberá ser presentada por escrito y defendida en una exposición oral y pública frente a un Tribunal designado por la Comisión Directiva del PEDECIBA, a propuesta del Consejo Científico del Área Geociencias. El fallo de Tesis podrá ser “No Aprobada”, “Aprobada” o “Aprobado con Mención”.

AREA DE GEOCIENCIAS

Facultad de Ciencias – Iguá 4225 esq. Mataojo – 11400 Montevideo - Uruguay
Teléfono 525 86 18 int. 167 . e-mail: analiaf@pedeciba.edu.uy/www.pedeciba.edu.uy



PEDECIBA

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS
Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República Proyecto URU/06/004
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

El Sistema Climático

Cant. Horas teóricas: 40/Cant. Horas prácticas: 20

Objetivo de la asignatura:

Proveer una visión integradora de los componentes del sistema climático terrestre. Se estudiará el balance de energía global, el origen de los vientos, tormentas y corrientes oceánicas, la interacción entre componentes climáticos, ciclos biogeoquímicos, razones para el cambio climático en tiempos geológicos y la reciente influencia antropogénica.

Metodología de enseñanza:

Seis horas de clase semanales, distribuidas en 4 horas de clases teóricas y 2 horas de prácticos de ejercicio. Las clases teóricas serán de tipo expositivas por los docentes, mientras que en las de práctico se espera una participación activa del estudiante. Los trabajos prácticos contarán con ejercicios de resolución analítica y numérica.

Procedimiento de evaluación: La evaluación del curso se realizará a través de las siguientes actividades: entrega de ejercicios, un parcial a mediados de curso y un examen final.

Temario:

1. Introducción al sistema climático
2. Balance energético global
 1. Balance de energía terrestre
 2. Temperatura de emisión de un planeta
 3. Efecto invernadero
 4. Distribución de insolación y transporte de energía
 5. Balance de energía en superficie
3. Convección atmosférica y nubes
 1. Propiedades termodinámicas del aire seco
 2. Balance hidrostático
 3. Propiedades termodinámicas del aire húmedo
 4. Estabilidad vertical
 5. Procesos de formación de nubes
4. Ciclo hidrológico
 1. Balance hídrico
 2. Evaporación y transpiración
 3. Variaciones anuales del balance hídrico



PEDECIBA

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS
Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República Proyecto URU/06/004
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

5. Dinámica de la atmósfera
 1. Fuerzas en la atmósfera
 2. Teorema del espesor
 3. Balance geostrófico
 4. Viento térmico
 5. Aplicación a los océanos

6. Circulación general
 1. Circulación general de la atmósfera
 2. Circulación general de los océanos
 3. Transporte de energía por atmósfera y océanos

7. Criósfera
 1. Características de hielos continentales y oceánicos
 2. Rol de los hielos en el clima

8. Ciclo del carbono
 1. Carbono en la atmósfera
 2. Carbono en el océano
 3. Carbono en la biósfera
 4. Carbono en la corteza terrestre

9. Variabilidad y cambio climático
 1. Forzantes astronómicos del clima
 2. Registro paleoclimático
 3. Variabilidad climática natural interanual a decadal
 4. Influencia antropogénica

10. Modelización climática
 1. Modelos climáticos radiativo-convectivos
 2. Modelos de circulación general
 3. Modelos acoplados

Bibliografía:

1. Global Physical Climatology, Dennis L. Hartmann, Academic Press, 411pp, 1994.
2. Atmospheric Science, an introductory survey, J. Wallace y P. Hobbs, Academic Press, 504pp, 2006.
3. The Earth System, L. Kump, J. Kasting y R. Crane, Prentice Hall, 432pp, 2010.
4. Our Ocean Planet, oceanography for the 21st century, R. Stewart, <http://oceanworld.tamu.edu>
5. Physics of Climate, J.P. Peixoto y A.H. Oort, American Institute of Physics, 520pp, 1992.

Requisitos: Según se especifica en el Plan de Estudios 2010 de la Maestría

AREA DE GEOCIENCIAS

Facultad de Ciencias – Iguá 4225 esq. Mataojo – 11400 Montevideo - Uruguay
Teléfono 525 86 18 int. 167 . e-mail: analaf@pedeciba.edu.uy/www.pedeciba.edu.uy



PEDECIBA

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BÁSICAS
Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República Proyecto URU/06/004
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Dinámica de la Tierra

Cant. Horas teóricas: 40hs/Cant. Horas prácticas: 20 hs

Objetivo de la asignatura:

Proporcionar al alumno conocimientos básicos y la relevancia del origen, estructura, dinámica y evolución de la Tierra. Se mostrará al alumno que la Tierra es un planeta dinámico donde actúan fenómenos internos y externos desde hace miles de millones de años.

Metodología de enseñanza:

Curso teórico-práctico (seminarios). Las clases teóricas serán de tipo expositivas por los docentes, mientras que en las de práctico se espera una participación activa del estudiante. Los trabajos prácticos contarán con ejercicios.

Procedimiento de evaluación: seminarios durante el curso y un examen final

Temario:

1. El Origen del Planeta Tierra
 1. Origen del Sistema Solar
 2. Planetas terrestres
 3. Origen de la Luna

2. Constituyentes de la Tierra Sólida
 1. Unidades constituyentes de las rocas: los minerales
 2. Unidades formadoras de la corteza: las rocas

3. Estructura Interna de la Tierra
 1. Estructura interna terrestre
 2. Sismos
 3. Gravimetría y anomalías gravimétricas
 4. Principio de la isostasia
 5. La magnetósfera
 6. Magnetismo de las rocas y deriva continental

4. Tectónica Global
 1. Teoría de la Deriva de los Continentes
 2. Teoría de la Tectónica Global
 3. Placas tectónicas
 4. Tiempo geológico

AREA DE GEOCIENCIAS

Facultad de Ciencias – Iguá 4225 esq. Mataojo – 11400 Montevideo - Uruguay
Teléfono 525 86 18 int. 167 . e-mail: analiaf@pedeciba.edu.uy/www.pedeciba.edu.uy



PEDECIBA

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS
Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República Proyecto URU/06/004
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

5. Procesos Exógenos o Superficiales
 1. Procesos sedimentarios continentales
 2. Procesos sedimentarios litorales
 3. Procesos sedimentarios marinos
 4. Consecuencias de los procesos sedimentarios

6. Procesos Endógenos o Profundos
 1. Magmatismo
 2. Metamorfismo
 3. Deformación

7. Recursos del Planeta Tierra
 1. Recursos hídricos
 2. Recursos minerales
 3. Recursos energéticos

Bibliografía:

Anderson, D. L. (2002) How many plates? *Geology*, 30, 411--14.

Bowring, S. A. and T. Housch. "The Earth's Early Evolution." *Science* 269 (1995): 1535.

John S. Lewis. *Physics and Chemistry of the Solar System* - (Elsevier, 2004)

Lucey, P. G. et al. "Topographic-compositional Units on the Moon and Early Evolution of the Lunar Crust." *Science* 266 (1994): 1855.

Davies, Geoffrey F. *Dynamic Earth: Plates, Plumes and Mantle Convection*. Cambridge, U.K. & New York: Cambridge University Press, 1999.

Faure, Gunter. *Principles of Isotope Geology*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1986.

Kearey, Philip and F. J. Vine. *Global Tectonics*. 2nd ed. Malden, Massachusetts: Blackwell Science Inc., 1996.

Meissner, Rolf. *The Continental Crust: A Geophysical Approach*. San Diego, California: Academic Press, 1986.

Eugene F. Milone and William J. F. Wilson. *Solar System Astrophysics* - (Springer-Verlag, Astronomy and Astrophysics Library Series, 2008)

Barrie W. Jones. *Discovering the Solar System* - John Wiley & Sons Ltd, 2007)

M M Woolfson. *The Origin and Evolution of the Solar System* - (Institute of Physics Publishing, 2000)

Teixeira W, Motta de Toledo MC, Rich Fairchild T & Taioli F. *Decifrando a Terra*. EDUSP, 557pp. (2001).

Requisitos: Según se especifica en el Plan de Estudios 2010 de la Maestría



PEDECIBA

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BÁSICAS
Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República Proyecto URU/06/004
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Oceanografía y Limnología

Cant. Horas teóricas: 40hs/Cant. Horas prácticas: 20 hs

Objetivo de la asignatura:

Proporcionar conocimientos sobre estructura y funcionamiento de sistemas acuáticos continentales y oceanográficos. Se espera que al final del curso los estudiantes conozcan los principales procesos biogeoquímicos, rol de la biota en la transferencia de energía, entiendan el funcionamiento general de diferentes sistemas acuáticos. Asimismo, que conozcan los principales problemas globales de deterioro ambiental.

Metodología de enseñanza:

Clases teóricas de 2 horas, seminarios orales y talleres grupales.

Procedimiento de evaluación: Seminarios y examen final

Temario:

1. Definición de sistema acuático
 1. Tipos de sistemas acuáticos: océanos, mares, playas, estuarios, ríos, lagunas, aguas continentales, humedales y el ciclo hidrológico
2. Bentos
 1. Geoquímica de aguas continentales
 2. Geoquímica de océanos
 3. Productores primarios de aguas continentales
 4. Productores primarios de océanos
 5. Productores secundarios de aguas continentales
 6. Productores secundarios de océanos
3. Peaguas continentales
 1. Química de aguas continentales
 2. Química de océanos
 3. Productores primarios de aguas continentales
 4. Productores primarios de océanos
 5. Productores secundarios de aguas continentales
 6. Productores secundarios de océanos
 7. Interacciones tróficas
4. Paleolimnología y Paleooceanografía
 1. Sistemas árticos y antárticos
 2. Costas oceánicas, estuarios y bahías
 3. Aguas continentales, lagunas, humedales



PEDECIBA

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS
Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República Proyecto URU/06/004
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

5. Principales problemas globales
 1. Eutrofización y acidificación
 2. Contaminación
 3. Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)

Bibliografía:

Limnología

- Margalef R 1983 Limnología. Omega, Barcelona, 1010 p. (FC)
Moss B 1998 Ecology of freshwaters. Blackwell, Oxford, 557 p. (SL)
Smol, J.P. 2008. Pollution of Lakes and Rivers: A Paleoenvironmental Perspective – 2nd Edition. Blackwell Publishing, Oxford. 383 pp.
Schefer M 1998 Ecology of shallow lakes. Chapman & Hall, 357 p. (SL)
Wetzel R 2001 Limnology: lake and river ecosystems. Elsevier, San Diego, 1006 p. (FC, SL)

Oceanografía

- Barnes, RSK & Hughes, RN. An introduction to marine ecology. 1992.
Barnes, RSK & Mann, KH. Fundamentals of aquatic ecosystems. 1980.
Cage, JD & Tyler, PA. Deep sea biology. 1992.
Clark, RB. Marine pollution. 1997.
Day, J Hall, CH Kemp, W & Yañes Arancibia A. Estuarine ecology. 1989.
Garrison, T. Oceanography: An invitation to marine science. 1993.
Gray, J.S. The ecology of marine sediments. 1981.
Kinne, O. Marine biology. Vol 1. Environmental factors part 1, 2 y 3.
Lalli, C & Parsons, T. Biological oceanography: an introduction. 1997.
Levinton, JS. Marine Biology: Function, biodiversity, ecology. 1995.
Mann, KH & Lazier, JRN. Dynamics of marine ecosystems: biological/physical interactions in the oceans. 1991.
McLusky, DS. The estuarine ecosystem. 1989.
Nybakken, J. Marine biology: an ecological approach. 1997.
Parsons, TR Takahashi, M & Hargrave, B. Biological oceanographic processes. 1984.
Pinet, P.R. Invitation to oceanography. 1996.
Raffaelli, D & Hawkins, S. Intertidal ecology. 1999.
Thurman, H.V. Introductory oceanography. 1994.
Valiela, I. Marine ecological processes. 1984.



PEDECIBA

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS
Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República Proyecto URU/06/004
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Requisitos: Según se especifica en el Plan de Estudios 2010 de la Maestría

v. Aspectos reglamentarios:

Forma de evaluación, requisitos para acceder al Título, estructura de créditos, sistema de reválidas y equivalencias, etc. (adjuntar reglamentos).

Se adjunta el Plan de Estudios y Reglamento de la Maestría en Geociencias

2. Descripción de las actividades realizadas

Se trata de un posgrado nuevo.

3. Calidad del cuerpo docente

El cuerpo docente a la fecha está integrado por los Investigadores del Área Geociencias del PEDECIBA. Se adjunta CD con los CVuy.

ANTONIADES, Dermot	Grado 3
BARREIRO, Marcelo	Grado 3
BERI, Angeles	Grado 3
BOSSI, Jorge	Grado 5
BRENA, Beatriz	Grado 4
BURONE, Leticia	Grado 3
CALLIARI, Danilo	Grado 3
COLLAZO, María Paula	Grado 3
de SANTA ANA, Héctor	Grado 3
FARIÑA, Richard	Grado 5
GARCIA PRECHAC, Fernando	Grado 5
GARCIA-RODRIGUEZ, Felipe	Grado 3
GAUCHER, Claudio	Grado 4
GOSO, César A.	Grado 3
HERNANDEZ, Juan Miguel	Grado 3
HOFFMANN, Christian	Grado 3
MAÑAY, Nelly	Grado 3
MARTINEZ, Sergio	Grado 4
MASQUELIN, Enrique	Grado 3
MAZZEO, Néstor	Grado 4
MEERHOF, Mariana	Grado 3
MONTAÑO, Jorge	Grado 3
MUNIZ, Pablo	Grado 3
MUSSO, Marcos	Grado 3

AREA DE GEOCIENCIAS

Facultad de Ciencias – Iguá 4225 esq. Mataojo – 11400 Montevideo - Uruguay
Teléfono 525 86 18 int. 167 . e-mail: analiaf@pedeciba.edu.uy/www.pedeciba.edu.uy



PEDECIBA

PROGRAMA DE DESARROLLO DE LAS CIENCIAS BASICAS

Ministerio de Educación y Cultura - Universidad de la República Proyecto URU/06/004

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

MUZIO, Rossana	Grado 3
OYHANTCABAL, Pedro	Grado 3
PEREA, Daniel	Grado 4
PEREZ BIDEGAIN, Mario	Grado 3

PIÑEIRO, Graciela	Grado 3
RENOM, Madeleine	Grado 3
RODRIGUEZ, Laura	Grado 3
SANCHEZ, Leda	Grado 3
SEVEROV, Dimitri	Grado 3
TANCREDI, Gonzalo	Grado 4
UBILLA, Martín	Grado 5
USERA, Gabriel	Grado 3
VENTURINI, Natalia	Grado 3
VEROSLAVSKY, Gerardo	Grado 3

AREA DE GEOCIENCIAS

Facultad de Ciencias – Iguá 4225 esq. Mataojo – 11400 Montevideo - Uruguay

Teléfono 525 86 18 int. 167 . e-mail: analiaf@pedeciba.edu.uy/www.pedeciba.edu.uy