

Universidad Nacional de Tucumán
Facultad de Filosofía y Letras
Departamento de Geografía

Hidrografía

Carreras de Licenciatura y Profesorado en Geografía
Espacio Electivo del Plan 2005. Curso Optativo del Plan 1969.
Modalidad: Promocional.

Programa

Año Académico: 2011.

Área: Geografía Natural.

Responsables: Prof. Titular **L. Ragone** (Geografía de los Sistemas Naturales IV-Geomorfología).
Auxiliar Docente Graduado: Prof. **Dr. José Busnelli** (Geografía de los Sistemas Naturales IV-Geomorfología).

Propósitos:

Se procurará que los alumnos:

- Comprendan la importancia del agua, como recurso natural, en La Tierra.
- Entiendan los procesos y dinámicas del agua superficial y subterránea.
- Aprecien las relaciones e interacciones entre agua y clima.
- Valoren la sanidad y el manejo del agua para diferentes usos en el medioambiente.
- Aprendan los conceptos básicos de oceanografía y dinámica marina.
- Conozcan los principios básicos del agua en las cuencas hidrográficas.
- Manejen conceptos de los aspectos físicos-químicos del agua, como también los legales.

Contenido

Unidad I: La Hidrografía. Consideraciones sobre fundamentos y conceptos generales.

La Hidrografía: su campo de estudio. Definiciones y conceptos relacionados a la Hidrografía. La Hidrografía y las ciencias afines.

Unidad II: El Agua en la Tierra.

Origen del agua. Distribución del agua en la Tierra. Agua dulce, salada y salobre. Propiedades físicas: Estado sólido, líquido y gaseoso. Composición química del agua.

Unidad III: El Ciclo Hidrológico.

El agua y el clima. El balance hidrológico: precipitación, infiltración, escurrimiento y evapotranspiración. Transporte del agua en el suelo: Infiltración y percolación. Contenidos de humedad en el suelo: capacidad de campo, saturación y punto de marchitez. Evaporación y evapotranspiración. Medición de las precipitaciones: pluviómetros y pluviógrafos. Medición de la evapotranspiración. Cálculos del balance hídrico. Relaciones entre humedad del suelo, porosidad y permeabilidad. Cambio climático y ciclo hidrológico.

Unidad IV: Hidrografía continental.

1) Hielo glaciario e hidrografía continental. Ambientes periglaciares y su influencia en el recurso hídrico. 2) Aguas subterráneas: Acuíferos. Área de recarga y surgencia. Geotermalismo. 3) Aguas lacustres y estancadas: Propiedades y fenómenos físico-químicos en lagos y pantanos. Limnología. 4) Salares y Salinas.

Unidad V: Procesos y formas fluviales en el contexto hidrográfico.

1) Aguas superficiales: Los ríos y las cuencas de drenaje. Tipos de escurrimiento superficial. Anegamiento e inundaciones. Sequías. 2) Elementos de las cuencas de drenaje. Características del flujo de los ríos de acuerdo a la topografía. El sistema fluvial y el medioambiente. El torrente. Ríos de montaña y de llanura. 3) Estudios geométricos e hidrogeomorfológicos de los sistemas fluviales. 4) Perfiles longitudinales y transversales de los ríos. Elementos del valle fluvial. 5) Conceptos generales en hidrología e hidráulica. Hidrogramas. Hietogramas. Propagación de las ondas de creciente. Caudales sólidos y líquidos. Estudios estadísticos de las relaciones lluvia-caudal. Mediciones de caudales (estaciones de aforo). 6) Inundaciones y desbordes de los cursos fluviales. Estudios de riesgo de inundación. Amenaza, vulnerabilidad y riesgo. Sistemas de alerta temprana. Planes de prevención y control de inundaciones. Sistematización y ordenamiento de cuencas. 7) Cuencas hidrográficas de Tucumán. 8) Cuencas Hidrográficas de Argentina.

Unidad VI: Hidrografía Marina.

1) Características de los océanos. Hielo marino. Sedimentación en océanos y mares. Depósitos de contacto fluvial-costas: Deltas y Estuarios. Bahías y Penínsulas. Movimientos del agua en mares y océanos: corrientes oceánicas, litorales y oleaje (dinámica de las olas). Mareas. Planicies de marea. Pleamar o marea alta-Bajamar o marea baja: fenómenos gravitatorios de sistema Luna-Tierra-Sol. Marismas. 2) Circulación oceánica y atmosférica. Funciones termoreguladoras de los cuerpos de aguas. 3) Composición química del océano. Salinidad: aguas saladas y salobres. 4) El fondo marino. Plataformas continentales y marinas. Talud continental. Fosas y dorsales submarinas. 5) Deltas y estuarios: transición mar-fluvial.

Unidad VII: Contaminación de aguas.

1) Hidrogeoquímica o química del agua. Parámetros de clasificación de las aguas. 2) Parámetros tolerados para consumo de agua potable, riego y uso industrial. 3) Fuentes contaminantes. 4) Análisis de aguas.

Unidad VIII: Uso del recurso hídrico.

Agua potable: consumo humano y ganadero. Aguas para uso industrial. Aguas para riego e irrigaciones. Sistemas artificiales de canalización de las aguas superficiales. Tomas de aguas. Diques y embalses: -Energía Hidroeléctrica; -Consumo y riego; -Control de inundaciones. Azudes o diques niveladores: control de erosión, aluvionamiento e inundaciones. El hombre y la hidrografía continental. El hombre y la hidrografía oceánica.

Unidad IX: Aspectos jurídicos y legales sobre el uso y contaminación de las aguas.

Leyes medioambientales nacionales y provinciales relacionadas al recurso hídrico. Leyes de riego y explotación de acuíferos. Leyes de zonas inundables. Casos de estudio particulares en el mundo, en la Argentina y en el NOA.

Modalidad de trabajo

Se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- **Clases teórico-prácticas:** se pondrán en práctica distintas técnicas de trabajo grupal, se realizarán trabajos prácticos sobre la base del análisis crítico de fuentes, documentos, material cartográfico y bibliográfico diverso.
- **Clases prácticas:** desarrollo de trabajos prácticos de acuerdo a los conceptos teóricos aprendidos.
- **Talleres:** versarán sobre algunos puntos centrales del programa o los propuestos por los alumnos de acuerdo a sus intereses y motivaciones.

- **Trabajo sobre el terreno:**

I-Salida a un río en la provincia para estudios de secciones transversales del valle fluvial y dinámica hidrológica e hidráulica. II-Visita al Dique El Cadillal y/o Escaba.

Requisitos para el cursado de la materia

Correlatividades: Tener aprobadas las materias: Geografía de los Sistemas Naturales I (Geodinámica), Geografía de los Sistemas Naturales II (Climatología), Geografía de los Sistemas Naturales III (Biogeografía) y Geografía de los Sistemas Naturales IV (Geomorfología).

Requisitos para la regularización y aprobación de la materia

La presente materia tiene el carácter de **promocional**, por lo que el alumno para aprobar la materia deberá cumplir con:

- ❖ **75% de asistencia a clases teórico-prácticas.**
- ❖ **75% de aprobación de trabajos prácticos.**
- ❖ **Aprobar 2 (dos) pruebas parciales con un puntaje mayor a 7 (siete)** evaluado en el rango de 0-10 (cero a diez). Cada parcial tendrá una recuperación y habrá una tercera recuperación para uno de los dos parciales desaprobados. En caso de no alcanzar el puntaje, el alumno podrá rendirla como una materia regularizada, siempre y cuando obtenga puntajes mayores a 4 (cuatro) en los parciales. En caso contrario, quedará en condición libre.

Trabajos Prácticos

- Trabajo Práctico N° 1: Tratamiento de datos de lluvias.
- Trabajo Práctico N° 2: Cálculo del balance hidrológico.
- Trabajo Práctico N° 3: Escurrimiento fluvial-calculo de aforos de ríos.
- Trabajo Práctico N° 4: Hietogramas e hidrogramas.
- Trabajo Práctico N° 5: Parámetros geométricos de cuencas fluviales.
- Trabajo Práctico N° 6: Torrencialidad y metamorfosis fluvial.
- Trabajo Práctico N° 7: Perfiles fluviales.
- Trabajo Práctico N° 8: Aguas subterráneas.
- Trabajo Práctico N° 9: Hidroquímica I: diagramas.
- Trabajo Práctico N° 10: Hidroquímica II: usos.
- Trabajo Práctico N° 11: Influencia antrópica en los sistemas fluviales.
- Trabajo Práctico N° 12: Cuencas hidrográficas.
- Trabajo Práctico N° 13: Cuencas hidrogeológicas.
- Trabajo Práctico N° 14: Manejo de cuencas.
- Trabajo Práctico N° 15: Riesgo de inundación.
- Trabajo Práctico N° 16: Contaminación de aguas.

Bibliografía

- Capitanelli, R. G.; 1998. Geografía Física y Medio Ambiente. Revalorización y Enseñanza. Métodos y Técnicas de trabajo. Hidrografía (69-82). Mendoza. Argentina.
- Basile, P. A.; Riccardi, G. y Stenta H.; 2005. Modelación de la Producción de Sedimentos a Escala de Cuenca en el Sistema del A° Ludueña, Santa Fe, Argentina. XX Congreso Nacional del Agua y III Simposio de Recursos Hídricos del Cono Sur. Libro y CD ROM, ISBN 987-22143-0-1. Mendoza. Argentina.
- Bravo, C.; 1997. Estudio de estabilización de cauce del río Solco en finca Los Altos. Alpachiri. Ministerio del Interior - Consejo Federal de Inversiones. Sistema Interprovincial Federal. Informe en formato digital suministrado por la Dirección de Recursos Hídricos.
- Bruniard, E. D.; 1992. Hidrografía: Procesos y tipos de escurrimiento superficial. Geográfica. Ed. Ceyne. Argentina.
- Busnelli, J.; Sayago, J. M.; Collantes, M. y Neder, L.; 2008. Incremento de la amenaza de inundación por influencia antrópica en el sistema fluvial: casos de estudio

- en la cuenca del río Gastona (Noroeste de Argentina). XVII Congreso Geológico Argentino. Actas Tomo II: 449-450. San Salvador de Jujuy. Jujuy. Argentina.
- Caamaño Nelli, G. & Dasso, C. M.; 2003. Lluvias de Diseño. Conceptos, Técnicas y Experiencias. Universitas, Editorial Universitaria, Córdoba, Argentina.
 - Chow, V. T., Maidment, D. R., Mays, L. W., 1994. Hidrología aplicada. McGraw-Hill. Pp. 575 Santafé de Bogota, Colombia.
 - Corte, A. E. y Buk, E.; 1976. Hidrología glacionival del sector oriental de la Cordillera Frontal Cordón del Plata. Memoria Anual 1976. IANIGLA, CONICET: 63-72, Mendoza. Argentina.
 - De Martonne, Emm.; 1964. Tratado de Geografía Física. Tomo I: Nociones Generales-Clima-Hidrografía. Séptima edición. Barcelona. España.
 - Díaz Ricci R. y de la Vega de Díaz Ricci, A. 2008. Articulación de las Competencias Ambientales en la Nación y en las provincias del NOA. EDUNT. 376 pp.
 - Garzón Heydt, G. 1989. Las avenidas como fenómeno geológico. Publicación Universidad Complutense. Madrid. España.
 - Gutierrez, A. A., Mon, R. y Vergara, G.; 2003. Neotectónica: captura y decapitación del Drenaje, Tucumán, Argetina. Actas II Congreso de Cuaternario y Geomorfología. Pp: 293-300. Tucumán. Argentina.
 - Holmes, A. 1966. Geología Física. Cap IX, X, XI, y XIV. Ed. Omega. Barcelona. España.
 - King, Cuchlaine, A. M.; 1984. Geografía Física. Capítulos: 2.3/3.3/3.5/4.4. Elementos de Geografía. Oikos-Tau. Barcelona. España.
 - López Bermúdez, F. L.; Bubio Rello, J. M. y Cuadras, J. M.; 1992. Geografía Física. Ed. Cátedra. Madrid. España. Cap VII: Cambio Climático (380-398). Cap. VIII: Aguas oceánicas y terrestres (399-424).
 - Meyerink, A. M. J.; 1970. Photointerpretation in Hydrology: a geomorphological approach. ITC Text Book of Photointerpretation. Volume VIII Chapter 3: 142 pages. International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences (ITC). Delft. The Netherlands.
 - Maza J. A. y Burgos V. H.; 2007. Análisis de la variabilidad espacial del riesgo de inundabilidad y sus factores en el Río Blanco de Potrerillos, Mendoza. Conagua 2007. XXI Congreso Nacional del Agua 2007. Pp. 21. Trabajo en formato digital. N° 149. Tucumán. Argentina.
 - Minetti, J. L., Ramírez, M. G. y Suarez, L. C.; 1979. El balance hidrológico de la cuenca y subcuencas del río Salí. Publicación Miscelánea N° 64, 52 pags. EEAOC (Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres). Tucumán. Argentina.
 - Minetti, J., Ramírez, M. G. y Suárez, L. 1979. Balance Hidrológico de la Cuenca y Subcuencas del Río Salí. Publicación Miscelánea N° 64. Estación Experimental Agro-Industrial "Obispo Colombres". Tucumán
 - Neder, L. del V.; Caria, M. A.; y Busnelli, J.; 2007 . Influencia de Factores Naturales y Antropogénicos en el Diseño de Drenaje Fluvial en Áreas Urbanas. Conagua 2007. XXI Congreso Nacional del Agua 2007. Trabajo en formato digital. N° 96. Tucumán. Argentina.
 - Neder, L. y Puchulu, M. E., 1995. Análisis integrado de la torrencialidad de una cuenca intramontana (Río Muerto), Tucumán-Argentina. I Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenación del Territorio. Cantú, E. (Ed.). Actas Tomo I: 89-100. Río Cuarto. Córdoba.
 - Parodi, G.N., 2005. El Caso de Estudio Cuenca Arenal-El Salvador: Integrando GIS/RS datos con el modelo HEC-HMS. Water Resources Department. 52 pp. ITC (International Institute for Geo-Informatics and Earth Observation). Enschede. Holland.
 - Rabsium, S. 1960. Introducción a la Hidrología de Tucumán. Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología. Universidad Nacional de Tucumán. Publicación 821:1-179. Tucumán.
 - Romero Rojas, J. A.; 1999. Calidad del Agua. Alfaomega. Segunda edición, 273 pp. México.
 - Sayago, F. y Sayago, J. M., 2007. La Evaluación del Riesgo de Inundación. Propuestas Para la Reglamentación de La Ley N° 7696 (Régimen de uso de bienes en Áreas Inundables). Congreso Nacional del Agua.
 - Strahler, A. N., 1992. Geología Física. Cap. 9 y 15. Ediciones Omega. Barcelona.
 - Tognelli, G.; Morosini, A.; López, F. y Vega, E.; 2002. Evaluación preliminar de la inundación (Crecida) repentina del 13 de abril de 2001 en la localidad de El Trapiche, San Luís, Argentina. Revista de Geología aplicada a la Ingeniería y al Ambiente. N° 18: 130-139. Buenos Aires. Argentina.
 - Toledo, M. A.; 1992. Geomorfología de las subcuencas Tafí y Cañitas (Sierras de San Javier septentrionales) y su aplicación en corrección de torrentes. (Tafí Viejo, Tucumán). Seminario inédito. Pgs 88. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán. Argentina.
 - Torres Bruchman, E.T. 1975. El Balance Hidrológico: Su determinación y aplicaciones. Edic. Sección Publicaciones de la Facultad de Agronomía y Zootecnia. UNT. Serie Didáctica 39. Tucumán.
 - Vega, I, Ríos J. M; 1970. La Piel de la Tierra. Cap 5: Circulación del agua: pluviosidad e hidrología (185-241). Madrid, España.

Prof. Dr. José Busnelli

Prof. L. Ragone