



Universidad Nacional de Luján
Departamento de
Ciencias Básicas

LUJÁN, 28 DE SEPTIEMBRE DE 2018

VISTO: El programa de la asignatura Modelos de Ríos y Cuencas para la Carrera Especialización en Calidad Ecológica y Restauración de Sistemas Fluviales, presentada por la División Biología; y

CONSIDERANDO:

Que dicho programa ha sido tratado y aprobado por el Consejo Directivo Departamental de Ciencias Básicas en su sesión ordinaria del día 20 de septiembre de 2018.

Por ello,

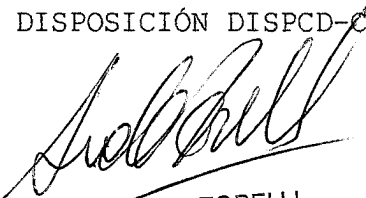
EL CONSEJO DIRECTIVO DEPARTAMENTAL
DE CIENCIAS BÁSICAS
DISPONE:

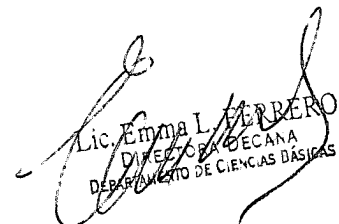
ARTICULO 1°.- Aprobar el programa de la asignatura Modelos de Ríos y Cuencas para la Carrera Especialización en Calidad Ecológica y Restauración de Sistemas Fluviales, que como anexo I forma parte de la presente Disposición.

ARTICULO 2°.- Establecer que el mismo tendrá vigencia para el año 2018.-

ARTICULO 3°.- Regístrese, comuníquese, cumplido, archívese.-

DISPOSICIÓN DISPCD-CBLUJ:0000421-18


Lic. ANA CLARA TORELLI
SECRETARÍA ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN


Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DE CÁTEDRA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

DENOMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD: MODELOS DE RÍOS Y CUENCAS

TIPO DE ACTIVIDAD ACADÉMICA: Asignatura

CARRERA: Especialización en Calidad Ecológica y Restauración de Sistemas Fluviales

Creada por Resolución HCS N° 594/11

DOCENTE RESPONSABLE:

AGUILERA BECKER, ROSANA

HUMACATA, LUIS

ACTIVIDADES CORRELATIVAS PRECEDENTES:

PARA CURSAR:

Ecología de los ecosistemas fluviales

Hidrología de cuencas

Biogeoquímica de sistemas fluviales

Métodos y técnicas de estudio en ríos y arroyos

PARA APROBAR:

Ecología de los ecosistemas fluviales

Hidrología de cuencas

Biogeoquímica de sistemas fluviales

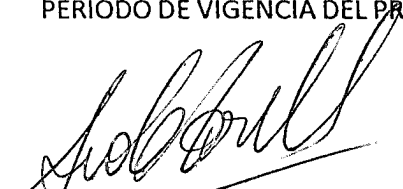
Métodos y técnicas de estudio en ríos y arroyos

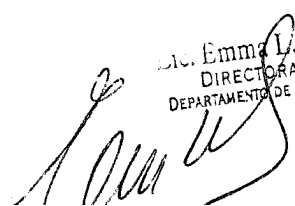
CARGA HORARIA TOTAL: 30 horas

DISTRIBUCIÓN INTERNA DE LA CARGA HORARIA: 15 horas de clases teóricas; 15 horas de clases

Prácticas

PERÍODO DE VIGENCIA DEL PRESENTE PROGRAMA: 2018


LIC. ANA CLARA TORELLI


LIC. EMMA L. FERRERO
DIRECTORA DECANA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

CONTENIDOS MÍNIMOS O DESCRIPTORES

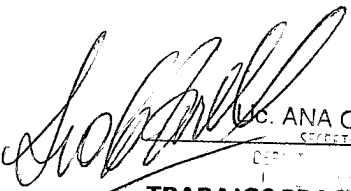
Tipos de modelos matemáticos. Modelos de transporte y procesamiento de sustancias y materiales a escala de cuenca. Análisis de evaluación multicriterio con Sistemas de Información Geográfica. Determinación de zonas de potencial conflicto ante la evolución espacial de usos del suelo.

FUNDAMENTACIÓN, OBJETIVOS, COMPETENCIAS**OBJETIVOS GENERALES y ESPECÍFICOS:****OBJETIVOS**

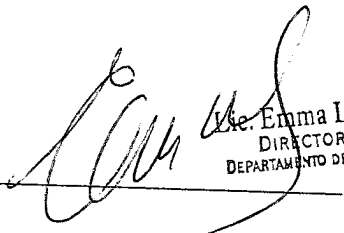
- 1) Introducir modelos de uso corriente en sistemas fluviales, indicando sus potencialidades y limitaciones.
- 2) Promover la aplicación de los modelos como herramientas metodológicas para el manejo y gestión de los sistemas fluviales.

CONTENIDOS**UNIDADES TEMÁTICAS:**

- I. Motivación, objetivos y usos de los modelos de cuenca. El proceso de modelado: del model perceptual al modelo matemático. Calibración y verificación. Escalas espacial y temporal de los modelos. Datos para el modelado: orígenes de datos e incertidumbre. (1 h)
- II. Estrategias de modelado. Criterios de elección de un modelo. Ejemplos de programas informáticos para modelado de cuencas. Modelos estadísticos. Modelos conceptuales estáticos. Modelos dinámicos. El problema de la escala: modelos agregados, semidistribuidos y distribuidos. (1 h)
- III. Los procesos de movilización y transporte de nutrientes: procesos biogeoquímicos en cuencas prístinas y en cuencas antropizadas. Origen de los nutrientes y contaminantes. Vías de transporte. Cargas puntuales y cargas difusas. Elementos para el modelado de la erosión, la escorrentía superficial, el transporte subsuperficial y subterráneo, las fuentes urbanas difusas y las fuentes urbanas e industriales puntuales. Procesado en la ribera y el río. (2 h)
- IV. Incertidumbre y sensibilidad de los modelos de cuenca. Fuentes de incertidumbre: estructura del modelo, fuentes de datos, proceso de calibración. El problema de la equifinalidad. Análisis de la sensibilidad de los modelos: el porqué y el cómo. (1 h)
- V. Análisis espacial basado en el modelado cartográfico y las técnicas de evaluación multicriterio. Los modelos como herramienta de comunicación con agentes sociales. La aplicabilidad del modelado espacial con Sistemas de Información Geográfica. (3 h)



DR. ANA CLARA TORELLI
SECRETARÍA ACADÉMICA

TRABAJOS PRACTICOS PROPUESTOS

DR. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

Trabajo práctico 1 (3 h). Obtención de datos para un modelo de cuenca: delimitación de cuencas

y subcuencas, usos del territorio, topografía, etc. Construcción de un proyecto SIG para análisis espacial, visualización de datos y visualización de resultados.

Trabajo práctico 2 (3 h). Modelos empíricos simples. Ejemplo: modelos basados en coeficientes de exportación. Definición del modelo, calibración y validación

Trabajo práctico 3 (3 h). Introducción a los modelos dinámicos: construcción de un modelo hidrológico agregado: del modelo conceptual a los algoritmos, la programación del modelo, y su calibración y evaluación con datos reales.

Trabajo práctico 4 (3 h). Aplicación a una cuenca prístina instrumentalizada de un modelo dinámico agregado de nitrógeno. Análisis de incertidumbre y sensibilidad de un modelo dinámico basado en procesos.

Trabajo práctico 5 (3 h). Construcción y aplicación de un modelo dinámico semidistribuido a una cuenca compleja (I): selección del modelo, entrada de datos, calibración y validación.

Trabajo práctico 6 (3 h). Construcción y aplicación de un modelo dinámico semidistribuido a una cuenca compleja (II): evaluación de escenarios futuros: gestión de fuentes puntuales, gestión de usos del territorio y fuentes difusas.

Trabajo práctico 7 (4 h). Estudio de un caso: Análisis de distribución y asociación espacial. Determinación de zonas de potencial conflicto entre usos del suelo. Incorporación de factores y restricciones (geofísicos, económicos, administrativos, planes de ordenación del territorio, etc.). Definición de escenarios y evaluación

REQUISITOS DE APROBACIÓN

80 % de asistencia a las clases teóricas y 100 % de asistencia a las actividades prácticas. Además debe aprobarse una evaluación. La evaluación se realizará mediante un trabajo práctico individual sobre algún aspecto del curso, que el estudiante elegirá y desarrollará previa aprobación por parte del profesorado.

-OBLIGATORIA

Bernal, S., **BIBLIOGRAFIA**

Butturini, A., Riera, J.L., Vázquez, E., Sabater F. 2004. "Calibration of the INCA model in a Mediterranean forested catchment: the effect of hydrological interannual variability in intermittent streams". *Hydrology and Earth System Sciences* 8(4): 729-741 (*)

Borah, D. K., J. Bera (2003) Watershed-scale hydrologic and nonpoint-source pollution models: review of mathematical bases. *Transactions of the ASAE* 46(6):1553-1566.

Buzai, G.D. (2011) *Análisis Socioespacial con Sistemas de Información Geográfica*. Lugar Editorial. Buenos Aires. (*)

nitrogen and phosphorus export to waterways: context for catchment modelling. *Marine and Freshwater Research* 58:757–774-

Novotny, V. (2003) *Water Quality: Diffuse Pollution and Watershed Management*, 2nd edition. John Wiley and Sons.

O'Shea, L., A. Wade (2008) Controlling nitrate pollution: An integrated approach, *Land Use Policy* 26(3):799–808.

Viney, N.R., M. Sivapalan, D. Deeley (2000) A conceptual model of nutrient mobilisation and transport applicable at large catchment scales, *Journal of Hydrology* 240:23–44. (*)

Venohr, M. et al. (2009) *The model system MONERIS. Version 2.14.1vba Manual*. Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Berlín. Disponible en moneris.igb-berlin.de/tl_files/downloads/Handbuch_englisch.pdf

Wade, A. J., B. M. Jackson, D. Butterfield (2008) Over-parameterised, uncertain 'mathematical marionettes' — How can we best use catchment water quality models? An example of an 80-year catchment-scale nutrient balance. *Science of the Total Environment* 400:52–74. (*)

Wade AJ, Durand P, Beaujouan V, Wessel WW, Raat KJ, Whitehead PG. (2002) Towards a generic nitrogen model of European ecosystems: INCA, new model structure and equations. *Hydrol Earth Syst Sci* 6(3): 559-582. (*)

-COMPLEMENTARIA

Caille, F., Riera, J.L., Rodríguez-Labajos, B., Middelkoop, H., Rosell-Melé, A. (2007) Participatory scenario development for integrated assessment of nutrient flows in a Catalan river catchment. *Hydrology and Earth System Sciences* 11:1843-1855. (*)

Dean, S., J. Freer, K. Beven, A. J. Wade, D. Butterfield (2009) Uncertainty assessment of a process-based integrated catchment model of phosphorus. *Stoch Environ Res Rik Assess* 23:991–1010. (*)

Jeppesen. E. et al. (2011) Climate change effects on nitrogen loading from cultivated catchments in Europe: implications for nitrogen retention, ecological state of lakes and adaptation, *Hydrobiologia* (2011) 663:1–21.

Kronvang, B., Behrendt, H., Andersen, H.E., Arheimer, B., Barr, A., Borgvang, S.A., Bouraroui, F., Granlund, K., Grizetti, B., Grounendijk, P., Schwaiger, E., Hejzlar, J., Hoffmann, L., Johnsson, H., Panagopoulos, Y., Lo Porto, A., Reisser, H., Schoumans, O.F., Anthony, S.G., Silgram, P., Venohr, M. und Larsen, S.E., 2009, Ensemble modelling of nutrient loads and nutrient load partitioning in 17 European catchments, *Journal of Environmental Monitoring*, Vol. 11 (3), 572-583. (*)

Muliadi, S., L. Porcasi, A. Shebetjian, G. Hanrahan (2009) Catchment scale assessment of phosphorus loading: Evolution of the export coefficient modelling approach, en: G. Hanrahan (ed.), *Modelling of Pollutants in Complex Environmental Systems, Volume I*, ILM Publications.

Wade, A. J., Whitehead, P. G., Butterfield, D., Kaste, Ø., Andersen, H. E.,

Lic. Emma L. FERRER
DIRECTORA DECANA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

CLAARA TORELLI
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJÁN

Rankinen, K., Grenouillet, G. (2010) Modelling Catchment-Scale Responses to Climate Change, en
M. Kernan, R. W. Battarbee, B. Moss (eds.) *Climate Change Impacts on Freshwater Ecosystems*,
Wiley-Blackwell, Oxford, UK

(*) disponible en la biblioteca de la UNLu

DISPOSICIÓN CD [A COMPLETAR POR EL DEPARTAMENTO]



J. ANA CLARA TORELLI
SECRETARÍA ACADÉMICA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LUJAN



Lic. Emma L. FERRERO
DIRECTORA DECANO
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS