



*1821 Universidad de Buenos Aires*

## **Resolución Consejo Directivo**

**Número:** RESCD-2024-2193-E-UBA-DCT#FCEN

CIUDAD DE BUENOS AIRES

Miércoles 11 de Diciembre de 2024

**Referencia:** EX-2024-06487571- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión  
09/12/2024

---

### **VISTO:**

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado Hidroclimatología Aplicada para el año 2025,

### **CONSIDERANDO:**

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 09 de diciembre de 2024,

en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

## **R E S U E L V E:**

**ARTÍCULO 1°:** Aprobar el nuevo curso de posgrado **Hidroclimatología Aplicada** de 160 horas de duración, que será dictado por la Dra. Carla Gulizia.

**ARTÍCULO 2°:** Aprobar el programa del curso de posgrado **Hidroclimatología Aplicada** que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el primer cuatrimestre de 2025.

**ARTÍCULO 3°:** Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera de Doctorado.

**ARTÍCULO 4°:** Establecer un arancel de **CATEGORÍA MEDIA**.

**ARTÍCULO 5°:** Disponer que, de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 6°:** Comuníquese a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase a **ATMOSFERA#FCEN** y resérvese.

## ANEXO

### PROGRAMA

#### **Objetivo:**

El objetivo general del curso es proporcionar una comprensión integral de los procesos hidrológicos y su interacción con el clima, abordando métodos de análisis, medición y modelado para evaluar la variabilidad y disponibilidad de recursos hídricos. Además, se busca capacitar a los estudiantes en la aplicación de estos conocimientos a escenarios climáticos y cambios en el uso del suelo, así como contextualizar estos conceptos en la realidad hidrográfica de Argentina.

#### **Programa analítico:**

Unidad 1: Definición de hidrología. Aplicaciones. Ciclo Hidrológico: procesos físicos involucrados. Balance global de agua; tiempos de residencia del agua en los distintos reservorios. Huella hídrica.

Unidad 2: Relación precipitación, infiltración, escurrimiento. Concepto de cuenca hídrica; su delimitación. Concepto de red de drenaje y de caudal; relación del cauce con la capa freática: cauces permanentes, intermitentes y efímeros. Características geomorfológicas de las cuencas. Ecuación general del balance hidrológico de una cuenca. Medición de agua superficial. Hietograma. Hidrograma. Hidrograma anual. Hidrograma de crecida. Escorrentía directa y de base. Hidrograma unitario.

Unidad 3: Caracterización física de los suelos. Porosidad. Infiltración. Fórmula de Horton. Coeficiente de infiltración. Lámina de infiltración.

Unidad 4: Precipitación. Evaporación. Humedad de suelo. Fuentes de información: observaciones y estimaciones a partir de sensores remotos. Variedad de bases de datos. Reanálisis. Índices relacionados con la precipitación. Índices de monitoreo de sequías.

Unidad 5: Reciclado de vapor en la atmósfera. Evaporación y evapotranspiración real y potencial. Conceptos. Métodos de estimación de la evaporación. Transpiración. Variabilidad de la evapotranspiración en escala global. El espacio de Budyko. La función de Budyko. Regímenes climáticos empleando el índice de aridez.

Unidad 6: Tratamiento estadístico de la información hidrológica: caudal y precipitación. Parámetros de una tormenta: duración, intensidad y período de retorno. Período de retorno y riesgo. Intensidad de una tormenta. Curvas IDF. Precipitación máxima probable y caudal máximo probable. Concepto de elasticidad de la escorrentía a cambios en la precipitación, temperatura y evapotranspiración

Unidad 7: Modelos matemáticos hidrológicos de transformación precipitación-caudal;

sus aplicaciones. Los modelos digitales de terreno y su utilización en el modelado hidrológico.

Unidad 8: Sistemas hidrográficos en Argentina. Disponibilidad hídrica en el país.

Unidad 9: Cambio climático y variabilidad climática; forzantes climáticos de extremos de caudal. Extremos hidroclimáticos; sequías, inundaciones. Cambios en el uso de la tierra. Rol de la vegetación

## **BIBLIOGRAFIA**

Arora, V.K. The use of the aridity index to assess climate change effect on annual runoff. *Journal of Hydrology* 265, 164–177. 2002.

Beven, K. (2020) A history of the concept of time of concentration. *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 24, 2655–2670. <https://doi.org/10.5194/hess-24-2655-2020>

Brutsaert, W. *Hydrology. An Introduction*. Cambridge University Press. 2005.

Chow, Maidment y Mays: *Hidrología Aplicada*. Mc Graw Hill Interamericana S.A., Bogotá, 1994, 2000.

Coz, J.L., Renard, B., Bonnifait, L., Branger, F., Le Boursicaud, R. Combining hydraulic knowledge and uncertain gaugings in the estimation of hydrometric rating curves: A Bayesian approach. *Journal of Hydrology* 509, 573–587. 2014.

Cortés-Salazar, N., Vásquez, N., Mizukami, N., Mendoza, P.A., Vargas, X. To what extent does river routing matter in hydrological modeling? *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 27, 3505–3524. 2023.

Cruzate, G. A., Morras, H. J. M., Pizarro, M. J. y Gómez, L. A. *Argentina físico-natural: Suelos*. ANIDA. Atlas Nacional Interactivo de Argentina. Instituto Geográfico Nacional. [https://static.ign.gob.ar/anida/fasciculos/fasc\\_suelos.pdf](https://static.ign.gob.ar/anida/fasciculos/fasc_suelos.pdf) 2023.

Dingman, S.L.: *Physical Hydrology*. Waveland Press. 2008.

Dorigo, W.; Dietrich, S.; Aires, F.; Brocca, L.; Carter, S.; Cretaux, J.-F.; Dunkerley, D.; Enomoto, H.; Forsberg, R.; Güntner, A.; et al. Closing the Water Cycle from Observations across Scales: Where Do We Stand? *Bull. Am. Meteorol. Soc.*, 102, E1897–E1935. 2021.

Douville, H., K. Raghavan, J. Renwick, R.P. Allan, P.A. Arias, M. Barlow, R. Cerezo-Mota, A. Cherchi, T.Y. Gan, J. Gergis, D. Jiang, A. Khan, W. Pokam Mba, D. Rosenfeld, J. Tierney, and O. Zolina. Water Cycle Changes. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1055–1210, doi:10.1017/9781009157896.010. 2021.

IPCC. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3–32, doi:10.1017/9781009157896.001. 2021.

Tucci, Carlos (Ed.): *Hidrología general* (en portugués). UFRGS, 2001.

Tucci, Carlos (Ed.): *Modelos hidrológicos* (en portugués). UFRGS, 2005.

Shelton, M. *Hydroclimatology. Perspectives and Applications*. Cambridge University Press. 426pp. 2009.

van der Ent, R. J. and Tuinenburg, O. A.: The residence time of water in the atmosphere revisited, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 21, 779–790, <https://doi.org/10.5194/hess-21-779-2017>, 2017.

Ward, A.D.; Trimble, S.: *Environmental Hydrology*. Second Edition. Lewis Publishers. 2004.

Digitally signed by MARTI Marcelo Adrian  
Date: 2024.12.11 14:55:19 ART  
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Marcelo Marti  
Secretario  
Secretaría de Posgrado  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Digitally signed by DURAN Guillermo Alfredo  
Date: 2024.12.11 16:25:34 ART  
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Guillermo Alfredo Duran  
Decano  
Decanato  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales