



1821 Universidad de Buenos Aires

Resolución Consejo Directivo

Número: RESCD-2024-1194-E-UBA-DCT#FCEN

CIUDAD DE BUENOS AIRES
Jueves 1 de Agosto de 2024

Referencia: EX-2024-02837125- -UBA-DMESA#FCEN - POSTGRADO - Sesión
29/07/2024

VISTO:

La nota presentada por la Dirección del Departamento de Ciencia de la Atmósfera y los Océanos, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado Fundamentos del Pronóstico Climático para el año 2024,

CONSIDERANDO:

lo actuado por la Comisión de Doctorado,

lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada el día 29 de julio de 2024,

lo actuado por la Comisión de Presupuesto,

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 **Fundamentos del Pronóstico Climático** de 80 horas de duración, que será dictado por la Dra. Marisol Osman, con la colaboración de la Dra. Carolina Vera.

ARTÍCULO 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Fundamentos del Pronóstico Climático** que como anexo forma parte de la presente Resolución, para su dictado en el cuarto bimestre de 2024.

ARTÍCULO 3°: Aprobar un puntaje máximo de cuatro (4) puntos para la Carrera del Doctorado.

ARTÍCULO 4°: Establecer un arancel de **CATEGORÍA MEDIA**, estableciendo que dicho arancel estará sujeto a los descuentos y exenciones estipulados mediante la Resolución CD N.º 1072/19. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03

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 Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluida. Cumplido, pase ATMOSFERA#FCEN y resérvese.

ANEXO

PROGRAMA

Parte I: Introducción y fundamentos

- a. Predictibilidad climática: el problema de la predictibilidad más allá del límite determinístico. Métodos para estimar la predictibilidad climática. Predictibilidad versus capacidad predictiva. Predictibilidad regional. Predictibilidad de eventos extremos. Fuentes de predictibilidad: el rol de los océanos, el suelo y el hielo en la predictibilidad.

Modos de variabilidad en cada plazo de pronóstico y fuentes de predictibilidad según el plazo de pronóstico, subestacional, estacional, multi-anual.

- a. Evolución y desarrollo del pronóstico climático a lo largo del tiempo: de los primeros intentos con métodos estadísticos al desarrollo de modelos climáticos acoplados. Historia del pronóstico climático en Sudamérica.

Parte II: Métodos para el pronóstico climático

- a. Pronósticos estadísticos del clima: revisión de los métodos estadísticos para pronosticar el clima, regresión lineal, correlación canónica, pronóstico por análogos, regresión logística, aprendizaje automático.
- b. Pronósticos dinámicos: modelos climáticos globales atmosféricos y acoplados mar- atmósfera y mar-hielo-atmósfera. Pronóstico climático por ensambles: ensambles multi- miembro y multi-modelo. Estrategias de pronóstico probabilístico.
- c. Métodos para la corrección de pronósticos y reducción de escala: revisión de los métodos para la corrección y consolidación de pronósticos. Métodos de reducción de escala(downscaling) dinámicos y estadísticos. Remoción de bias en la media y el desvío. Corrección de los pronósticos probabilísticos.
- d. Verificación de pronósticos: aspectos del pronóstico a evaluar. Métodos e índices de verificación de pronósticos determinísticos y probabilísticos.

BIBLIOGRAFÍA

- Palmer T. Hagedorn R (2006) Predictability of weather and climate. Cambridge University Press.
- van den Dool H (2007) Empirical Methods in Short-Term Climate Prediction. Oxford University Press.
- Joliffe I. and Stevenson B. (2003) Forecast Verification A Practitioner's Guide in Atmospheric Science. John Wiley & Sons.
- National Research Council. 2010. *Assessment of Intraseasonal to Interannual Climate Prediction and Predictability*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12878>.
- Goosse H., P.Y. Barriat, W. Lefebvre, M.F. Loutre, and V. Zunz (2010). Introduction to climate dynamics and climate modeling. Online textbook available at <http://www.climate.be/textbook>.
- Robertson A.W., Vitart F. (2019). SUB-SEASONAL TO SEASONAL PREDICTION The

Gap Between Weather and Climate Forecasting. Elsevier

- Troccoli A., Harrison M., Anderson D. L.T., Mason S. J. (2008). Seasonal climate: forecasting and managing risk. Springer.
- Wilks D. (2020). *Statistical Methods in the Atmospheric Sciences, Fourth Edition*.

Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2017-0-03921-6>

La bibliografía incluye una larga lista de artículos dado que no existen muchos libros de texto para esta temática. Algunos de ellos son:

- Shukla, J., 1981: Dynamical predictability of monthly means. *J. Atmos. Sci.*, 38, 2547- 2572.
- Scaife, A.A., Smith, D. A signal-to-noise paradox in climate science. *npj Clim Atmos Sci* 1, 28 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41612-018-0038-4>.
- Dirmeyer, P. A., and S. Halder, and R. Bombardi, 2018: On the harvest of predictability from land states in a global forecast model. *J. Geophys. Res.: Atmos.*, 123, 13,111- 13,127, <https://doi.org/10.1029/2018JD029103>.
- Mariotti, A., and Coauthors, 2020: Windows of Opportunity for Skillful Forecasts Subseasonal to Seasonal and Beyond. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, 101, E608–E625, <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-18-0326.1>.

- Miyakoda, K. and J. Sirutis, 1985: Extended range forecasting. *Adv. Geophys.*, 28B, 55- 85.
- Zebiak, S. E., and M. A. Cane, 1987: A model El Niño-Southern Oscillation. *Mon. Weath.*

Rev., 115, 2262–2278.

- Smith, D.M., R. Eade, A. A.Scaife, L.-P. Caron, G. Danabasoglu, T. M. DelSole, T. Delworth, F. J. Doblas-Reyes, N. J. Dunstone, L. Hermanson, V. Kharin, M. Kimoto, W.

J. Merryfield, T. Mochizuki, W. A. Müller, H. Pohlmann, S. Yeager, Yang, X., 2019: Robust Skill of Decadal Predictions. *npj Nature Climate and Atmospheric Science*, 2, <https://www.nature.com/articles/s41612-019-0071-y>.

- Barnston, A. G., and C. F. Ropelewski, 1992: Prediction of ENSO Episodes Using Canonical Correlation Analysis. *J. Climate*, 5, 1316–1345, [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(1992\)005<1316:POEEUC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(1992)005<1316:POEEUC>2.0.CO;2).
- Van den Dool, H. M., and Barnston, A.G. (1994). Forecasts of Global Sea Surface Temperature out to a Year using the Constructed Analogue Method. *Proceedings of Climate Diagnostics Workshop*, 19, College Park, MD, November 14–18, 1994, pp.416– 419.
- Vitart, F., 2017: Madden-Julian Oscillation prediction and teleconnections in the S2S database. *Quart. J. Roy. Meteor. Soc.*, 143, 2210-2220. July 2017 A DOI:10.1002/qj.3079.
- Hagedorn, R., F. J. Doblas-Reyes and T. N. Palmer, 2005: The rationale behind the success of multi-model ensembles in seasonal forecasting – I. Basic concept. *Tellus*, 57A, 219–233.
- Doblas-Reyes and coauthors, 2013, Initialized near-term regional climate change prediction. *Nature Communications*, 4, 1715. doi: 10.1038/ncomms2704.
- Barnston, A. G., S. Li, S. J. Mason, D. G. DeWitt, L. Goddard, and X. Gong, 2010: Verification of the First 11 Years of IRI’s Seasonal Climate Forecasts. *J. Appl. Meteor. Climatol.*, 49, 493–520, <https://doi.org/10.1175/2009JAMC2325.1>.
- Osman M, C. A. S. Coelho, C. S. Vera (2021). Calibration and Combination of seasonal precipitation forecasts over South America using Ensemble Regression. *Clim Dyn* (2021). <https://doi.org/10.1007/s00382-021-05845-2>
- Osman, M. and C.S. Vera, 2020: Predictability of Extratropical Upper-Tropospheric Circulation in the Southern Hemisphere by Its Main Modes of Variability. *J. Climate*, 33, 1405–1421, <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-19-0122.1>
- Osman Marisol, C. S. Vera (2016). Climate Predictability and prediction skill on seasonal time scales over South America from CHFP models. *Climate Dynamics*. DOI: 10.1007/s00382-016-3444-5.
- Osman Marisol, Vera CS, Doblas-Reyes FJ (2016). Predictability of the

tropospheric circulation in the Southern Hemisphere from CHFP models. *Climate Dynamics*, 46(7), 2423-2434 DOI: 10.1007/s00382-015-2710-2.

- Coelho, C. A. S., D. B. Stephenson, M. Balmaseda, F. J. Doblas-Reyes, and G. J. van Oldenborgh, 2006: Toward an Integrated Seasonal Forecasting System for South America. *J.*

Digitally signed by MARTI Marcelo Adrian
Date: 2024.07.31 14:42:58 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: 2024.08.01 12:51:29 ART
Location: Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Guillermo Alfredo Duran
Decano
Decanato
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales