

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD POLITÉCNICA
LICENCIATURA EN CIENCIAS ATMOSFÉRICAS
PLAN 2005
PROGRAMA DE ESTUDIOS

Resolución 25/06/11-00 Acta 1214/24/03/2025
ANEXO 01

I. - IDENTIFICACIÓN

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Asignatura | : Optativa 4 – Meteorología Sinóptica II |
| 2. Semestre | : Séptimo |
| 3. Horas semanales | : 6 horas |
| 3.1. Clases teóricas | : 3 horas |
| 3.2. Clases prácticas | : 3 horas |
| 4. Total de horas cátedras | : 96 horas |
| 4.1. Total de clases teóricas | : 48 horas |
| 4.2. Total de clases prácticas | : 48 horas |

II. - JUSTIFICACIÓN

La Meteorología Sinóptica II representa un avance en el estudio de los sistemas atmosféricos de escala sinóptica y su interacción con fenómenos de mesoescala en Sudamérica. La comprensión detallada de estos procesos es fundamental para la predicción del tiempo y la toma de decisiones en sectores relevantes como la aviación, la gestión de riesgos, gestión ambiental y la planificación de actividades socioeconómicas. Esta asignatura profundiza en el análisis sinóptico avanzado, tormentas severas y otros fenómenos locales, integrando herramientas avanzadas como modelos numéricos y datos de reanálisis, productos satelitales y de radar meteorológico. Además, se introduce la evaluación del impacto de la variabilidad y cambio climático en la dinámica sinóptica, brindando un enfoque actualizado y relevante para el estudio del tiempo y el clima en la región.

III. - OBJETIVOS

- 3.1 Analizar los principales sistemas sinópticos y su influencia en la evolución del tiempo en Sudamérica, incorporando el concepto de climatología sinóptica y la identificación de condiciones normales y anómalas de los fenómenos meteorológicos.
- 3.2 Comprender los procesos físicos y dinámicos asociados a la convección, tormentas severas y sistemas convectivos de mesoescala, aplicando herramientas de modelización y teledetección para su monitoreo y predicción.
- 3.3 Evaluar la interacción de fenómenos meteorológicos locales y regionales, como nieblas, brisas y vientos característicos, en la dinámica atmosférica y su impacto en sectores estratégicos como la aviación y la gestión del riesgo.
- 3.4 Aplicar metodologías avanzadas de diagnóstico sinóptico mediante el uso de modelos numéricos, reanálisis meteorológicos, imágenes satelitales y radar meteorológico para la vigilancia y predicción del tiempo.
- 3.5 Integrar técnicas modernas de pronóstico operacional, incluyendo herramientas computacionales y análisis de cambio climático, para mejorar la precisión en la predicción de eventos meteorológicos extremos en Sudamérica.

IV. - PRE-REQUISITOS

- 4.1 Meteorología Sinóptica I
- 4.2 Sensores Remotos

V. - CONTENIDO

5.1 Unidades programáticas

- 5.1.1 Masas de aire y análisis sinóptico avanzado sobre América del Sur.
- 5.1.2 Sistemas convectivos y fenómenos meteorológicos severos.
- 5.1.3 Fenómenos meteorológicos locales y regionales.
- 5.1.4 Herramientas avanzadas de diagnóstico sinóptico.
- 5.1.5 Pronóstico meteorológico operacional general y para la aviación.

5.2 Desarrollo de las unidades programáticas

5.2.1 Masas de aire y análisis sinóptico avanzado sobre América del Sur

Anexo 01 Acta 1214/24/03/2025 Programas de Estudios de Licenciatura en Ciencias Atmosféricas



RP

d

- 5.2.1.1 Tipos de masas de aire predominantes en América del Sur y los océanos adyacentes.
- 5.2.1.2 Concepto de climatología sinóptica: definición, metodologías y aplicaciones en el análisis del tiempo y el clima.
- 5.2.1.3 Condiciones normales y anómalas de fenómenos meteorológicos en América del Sur: identificación, análisis de patrones y factores moduladores. Estudios de caso con datos de reanálisis
- 5.2.1.4 El monzón de América del Sur. Zona de Convergencia Intertropical. Zona de Convergencia del Atlántico Sur.
- 5.2.1.5 Patrones sinópticos recurrentes en la región y su relación con eventos extremos.
- 5.2.1.6 Uso de modelos numéricos de predicción del tiempo en el análisis sinóptico: ventajas y limitaciones en la meteorología operacional.
- 5.2.2 **Sistemas convectivos y fenómenos meteorológicos severos**
 - 5.2.2.1 Procesos termodinámicos y dinámicos en la convección profunda.
 - 5.2.2.2 Organización y evolución de tormentas severas en Sudamérica.
 - 5.2.2.3 Sistemas Convectivos de Mesoescala. Casos de estudio.
 - 5.2.2.4 Predicción de tornados y eventos de granizo: metodologías y casos de estudio.
- 5.2.3 **Fenómenos meteorológicos locales y regionales**
 - 5.2.3.1 Formación y evolución de nieblas radiactivas, por advección y orográficas.
 - 5.2.3.2 Sistemas de brisas costeras y continentales: impacto en la previsión meteorológica.
 - 5.2.3.3 Viento zonda y otros vientos regionales: causas, impactos y predicción.
 - 5.2.3.4 Circulación de baja frecuencia en Sudamérica y su influencia en eventos meteorológicos.
- 5.2.4 **Herramientas avanzadas de diagnóstico sinóptico**
 - 5.2.4.1 Interpretación de reanálisis meteorológicos y datos de observación.
 - 5.2.4.2 Uso de radar meteorológico en el monitoreo y análisis de sistemas convectivos.
 - 5.2.4.3 Integración de productos satelitales para la vigilancia meteorológica operacional.
 - 5.2.4.4 Utilización de herramientas computacionales para el análisis de datos en formato grilla: GrADS, Python, R, entre otros.
- 5.2.5 **Predicción y pronóstico meteorológico operacional general y para la aviación**
 - 5.2.5.1 Técnicas modernas de pronóstico a corto y mediano plazo.
 - 5.2.5.2 Modelos de predicción numérica: interpretación y aplicación en Sudamérica.
 - 5.2.5.3 Elaboración de pronósticos para la aviación y otros sectores estratégicos.
 - 5.2.5.4 Evaluación del impacto del cambio climático en la dinámica sinóptica y su relación con eventos extremos.

VI. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 6.1 Exposición dialogada
- 6.2 Resolución de problemas aplicando la teoría estudiada
- 6.3 Técnicas grupales para resolver problemas en horas de práctica
- 6.4 Elaboración de trabajos prácticos
- 6.5 Entrenamiento para resolver problemas utilizando varias bibliografías

VII. - MEDIOS AUXILIARES

- 7.1 Pizarra
- 7.2 Marcadores.
- 7.3 Borrador de pizarra
- 7.4 Notebook y equipos multimedia
- 7.5 Material bibliográfico

VIII. - EVALUACIÓN

La evaluación se realizará de acuerdo con las reglamentaciones vigentes de la Facultad Politécnica – UNA.

IX. - BIBLIOGRAFÍA

- ☐ NOAA/NWS. (2021). *National Weather Service Forecast Models: GFS, NAM, and HRRR*.
- ☐ ECMWF. (2020). *IFS Documentation – Cy46r1: Description of the ECMWF Integrated Forecasting System*.
- ☐ World Meteorological Organization. (2018). *Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation (WMO-No.*



8).

- ☐ World Meteorological Organization. (2017). *Guidelines on Ensemble Prediction Systems and Forecasting*. Disponible en: [1091 Guidelines on EPS en](#)
- ☐ Stull, R. (2017). *Practical Meteorology: An Algebra-based Survey of Atmospheric Science*. University of British Columbia.
- ☐ Marengo, J. A., Espinoza, J. C., Anunciação, Y. M. T., Ronchail, J., & Alves, L. M. (2017). Extremes and climate change: Evolution of extreme weather and climate events in South America. *Climate Research*, 74(3), 221-240.
- ☐ Houze, R. A. (2014). *Cloud Dynamics* (2nd ed.). Academic Press.
- ☐ Holton, J. R., & Hakim, G. J. (2012). *An Introduction to Dynamic Meteorology* (5th ed.). Academic Press.
- ☐ Lackmann, G. M. (2011). *Midlatitude Synoptic Meteorology: Dynamics, Analysis, and Forecasting*. American Meteorological Society.
- ☐ Vera, C., Higgins, W., Amador, J., Arias, P. A., Ambrizzi, T., Garreaud, R., Gochis, D., Gutzler, D., Lettenmaier, D., Marengo, J. A., Mechoso, C. R., Noguez-Paegle, J., Silva Dias, P. L., & Zhang, C. (2010). Extreme precipitation events over South America: A review. *Journal of Hydrology*, 391(1-2), 122-138.
- ☐ Wallace, J. M., & Hobbs, P. V. (2006). *Atmospheric Science: An Introductory Survey* (2nd ed.). Academic Press.
- ☐ Kalnay, E., Kanamitsu, M., Kistler, R., Collins, W., Deaven, D., Gandin, L., Iredell, M., Saha, S., White, G., Woollen, J., Zhu, Y., Chelliah, M., Ebisuzaki, W., Higgins, W., Janowiak, J., Mo, K. C., Ropelewski, C., Wang, J., Leetmaa, A., Reynolds, R., Jenne, R., & Joseph, D. (1996). The NCEP/NCAR 40-Year Reanalysis Project. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 77(3), 437-472. [https://doi.org/10.1175/1520-0477\(1996\)077<0437:TNYRP>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0477(1996)077<0437:TNYRP>2.0.CO;2)
- ☐ Kidder, S. Q., & Vonder Haar, T. H. (1995). *Satellite Meteorology: An Introduction*. Academic Press.
- ☐ Bluestein, H. B. (1992). *Synoptic-Dynamic Meteorology in Midlatitudes, Volume I & II*. Oxford University Press.

