

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 | : Meteorología Tropical |
| 2. Semestre | : Octavo |
| 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 circulación atmosférica tropical cubre gran parte de la tierra y afecta especialmente zonas intertropicales, de allí la gran importancia de entender la dinámica del comportamiento de los sistemas tropicales y los procesos termodinámicos que los gobiernan. Así mismo, es importante comprender las oscilaciones atmosféricas en la zona tropical, como el ENSO (El Niño Oscilación del Sur) o la MJO (Oscilación de Madden - Julian), que son el resultado de la interacción de la atmósfera con el océano y sus impactos tienen relación directa con la modificación de patrones atmosféricos que afectan la variabilidad climática en lugares remotos, como el sureste de América del Sur.

III. - OBJETIVOS

- 3.1 Describir la meteorología tropical y sus componentes.
- 3.2 Definir el rol de la ZCIT en la circulación general y los mecanismos que influyen en su posición.
- 3.3 Comprender la base teórica de la célula de Hadley y la circulación de Walker como respuestas al calentamiento diferencial en el trópico.
- 3.4 Comprender y describir la evolución de los monzones.
- 3.5 Describir la estructura básica y la escala temporal de las oscilaciones asociadas a la variabilidad tropical.
- 3.6 Explicar la distribución de las tasas de evaporación y evapotranspiración, la formación de las nubes por convección y el patrón general de distribución de las nubes en los trópicos.
- 3.7 Describir la estructura básica, la climatología y los conceptos básicos de la formación de las ondas tropicales del este.
- 3.8 Describir los métodos empleados para seguir el movimiento de las ondas tropicales del este.
- 3.9 Comparar y contrastar los SCM tropicales y de latitudes medias.
- 3.10 Describir la climatología geográfica y estacional de los SCM tropicales.
- 3.11 Describir la climatología global de los ciclones tropicales.
- 3.12 Describir los riesgos asociados a los ciclones tropicales.
- 3.13 Describir los tipos de observaciones meteorológicas disponibles en los trópicos.

IV. - PRE-REQUISITO

- 4.1 Laboratorio Sinóptico

V. - CONTENIDO

5.1 Unidades programáticas

- 5.1.1 Introducción a la meteorología tropical
- 5.1.2 Circulación global
- 5.1.3 Variabilidad tropical
- 5.1.4 Distribución de la humedad y precipitación
- 5.1.5 Transporte vertical

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



Handwritten signature or mark.

Handwritten signature or mark.

- 5.1.6 Sistemas sinópticos y de mesoescala en el trópico
- 5.1.7 Ciclones tropicales
- 5.1.8 Observación, análisis y predicción en el trópico

5.2 Desarrollo de las unidades programáticas

5.2.1 Introducción a la meteorología tropical

- 5.2.1.1 Qué es la meteorología tropical
- 5.2.1.2 La energía y el clima global
- 5.2.1.3 Definición de los trópicos. Diferencia entre trópico y latitudes medias
- 5.2.1.4 Balance energético y el rol de los trópicos
- 5.2.1.5 Estructura atmosférica en el trópico
- 5.2.1.6 Temperatura, humedad y precipitación
- 5.2.1.7 Rol de los trópicos en el balance de momento
- 5.2.1.8 Masas de aire y climas tropicales

5.2.2 Circulación global

- 5.2.2.1 Circulación general de la atmósfera
- 5.2.2.2 La respuesta al calentamiento ecuatorial
- 5.2.2.3 Los monzones
- 5.2.2.4 La circulación tropical y la distribución de la precipitación
- 5.2.2.5 El papel del trópico en la circulación general

5.2.3 Variabilidad tropical

- 5.2.3.1 Fuentes de variabilidad intraestacional
 - 5.2.3.1.1 Oscilación de Madden - Julian (OMJ)
 - 5.2.3.1.2 Ondas de Kelvin
 - 5.2.3.1.3 Ondas de Rossby
 - 5.2.3.1.4 Ondas Mixtas Rossby - Gravedad
- 5.2.3.2 Fuentes de variabilidad interanual
 - 5.2.3.2.1 El Niño – Oscilación del Sur (ENOS)
 - 5.2.3.2.2 Descripción de la Circulación de Walker
 - 5.2.3.2.3 Oscilación cuasi-bienal (OCB)
- 5.2.3.3 Fuentes de variabilidad decenal
 - 5.2.3.3.1 Oscilación Decenal del Pacífico (ODP)
 - 5.2.3.3.2 Oscilación Multidecadal del Atlántico (OMA)
 - 5.2.3.3.3 Oscilación del Atlántico Norte (OAN)

5.2.4 Distribución de la humedad y la precipitación

- 5.2.4.1 Humedad atmosférica
- 5.2.4.2 Procesos adiabáticos y distribución vertical de la humedad
- 5.2.4.3 Precipitación
 - 5.2.4.3.1 Procesos de precipitación
 - 5.2.4.3.2 El impacto de los aerosoles: marinos y continentales
 - 5.2.4.3.3 Clasificación de la precipitación tropical
 - 5.2.4.3.4 Precipitación anual y estacional
 - 5.2.4.3.5 Precipitación tropical intraestacional
 - 5.2.4.3.6 Ciclo diurno de precipitación en los trópicos
 - 5.2.4.3.7 Variabilidad interanual de la precipitación tropical

5.2.5 Transporte vertical

- 5.2.5.1 Definiciones
 - 5.2.5.1.1 La importancia del transporte vertical
 - 5.2.5.1.2 Estructura vertical y escalas temporales
 - 5.2.5.1.3 Mecanismos de movimiento vertical
- 5.2.5.2 La zona de contacto superficie – atmósfera
 - 5.2.5.2.1 Procesos de la zona de contacto aire – mar
 - 5.2.5.2.2 Procesos de la zona de contacto aire – tierra
- 5.2.5.3 La capa límite de la atmósfera
 - 5.2.5.3.1 La capa de superficie y la capa de mezcla
 - 5.2.5.3.2 Capas límites marinas y terrestres
 - 5.2.5.3.3 Ciclo diurno de la capa límite atmosférica
 - 5.2.5.3.4 Nubes de capa límite
 - 5.2.5.3.5 Flujos y transporte en las capas nubosas y subnubosa
 - 5.2.5.3.6 La inversión de los alisios



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

5.2.5.4 Transporte vertical en la convección profunda

5.2.6 Sistemas sinópticos y de mesoescala en los trópicos

5.2.6.1 Sistemas atmosféricos de escala sinóptica

5.2.6.1.1 Ondas tropicales del este

5.2.6.1.2 Ondas ecuatoriales de inercia – gravedad

5.2.6.1.3 Vaguadas tropicales de la alta troposfera y depresiones frías en altura

5.2.6.1.4 Depresiones monzónicas

5.2.6.1.5 Bajas de la troposfera media en el mar Arábigo

5.2.6.1.6 Intensificación del viento

5.2.6.1.7 Interacciones entre masas de aire tropicales y extratropicales

5.2.6.2 Sistemas atmosféricos de mesoescala

5.2.6.2.1 Definición y clasificación de la mesoescala

5.2.6.2.2 Sistemas convectivos de mesoescala

5.2.6.2.3 Circulaciones de mesoescala y locales

5.2.6.2.4 Tiempo severo en las regiones tropicales

5.2.7 Ciclones tropicales

5.2.7.1 Distribución y observación mundial de los ciclones tropicales

5.2.7.2 Estructura tridimensional y balances de flujo

5.2.7.3 Ciclogénesis tropical

5.2.7.4 Intensidad de los Ciclones

5.2.7.5 Transición extratropical (TE)

5.2.7.6 Climatología de los ciclones tropicales

5.2.7.7 Movimiento de los ciclones tropicales

5.2.7.8 Impactos ambientales y sociales

5.2.8 Observación, análisis y predicción en el trópico

5.2.8.1 Retos del pronóstico del tiempo en las regiones tropicales

5.2.8.2 Observaciones

5.2.8.3 Análisis meteorológico

5.2.8.4 Predicción numérica del tiempo en el trópico

5.2.8.5 Predicción de ciclones tropicales

5.2.8.6 Verificación y validación de pronósticos

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 a las reglamentaciones vigentes de la Facultad Politécnica – UNA.

IX. - BIBLIOGRAFÍA

- ☐ Asnani, G. C. (2018). *Tropical meteorology: Volume 1 to volume 3* (2nd ed.). Indian Institute of Tropical Meteorology.
 - ☐ Satoh, M. (2013). *Atmospheric Circulation Dynamics and General Circulation Models* (2nd ed.). Springer.
 - ☐ Holton, J. R., & Hakim, G. J. (2012). *An Introduction to Dynamic Meteorology* (5th ed.). Academic Press.
 - ☐ The COMET® Program de University Corporation for Atmospheric Research (UCAR). (2011). *Introducción a la*
- Anexo 01 Acta 1214/24/03/2025 Programas de Estudios de Licenciatura en Ciencias Atmosféricas

- ☐ World Meteorological Organization. (1979). *Compendium of Meteorology - For Use by Class I and II Meteorological Personnel: Volume II, Part 4 - Tropical Meteorology* (Publicación No. 364). WMO. Disponible en <https://library.wmo.int/idurl/4/30136>
- ☐ Riehl, H. (1979). *Climate and Weather in the Tropics*. Academic Press.

