

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

**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 real de horas disponibles	: 96 horas
	4.1. Clases teóricas	: 48 horas
	4.2. 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.

**III.- OBJETIVOS**

1. Describir la meteorología tropical y sus componentes.
2. Describir el rol de la ZCIT en la circulación general y los mecanismos que influyen en su posición.
3. Comprender la base teórica de la célula de Hadley y la circulación de Walker como respuestas al calentamiento diferencial en el trópico;
4. Comprender y describir la evolución de los monzones.
5. Describir la estructura básica y la escala temporal de las oscilaciones asociadas a la variabilidad tropical.
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.
7. Describir la estructura básica, la climatología y los conceptos básicos de la formación de las ondas tropicales del este.
8. Describir los métodos empleados para seguir el movimiento de las ondas tropicales del este.
9. Comparar y contrastar los SCM tropicales y de latitudes medias.
10. Recordar la climatología geográfica y estacional de los SCM tropicales.
11. Describir la climatología global de los ciclones tropicales.
12. Describir los riesgos asociados a los ciclones tropicales.
13. Describir los tipos de observaciones meteorológicas disponibles en los trópicos.

**IV.- PRE-REQUISITO**

Laboratorio sinóptico

**V.- CONTENIDO**

**5.1. Unidades programáticas**

1. Introducción a la meteorología tropical
2. Circulación global
3. Variabilidad tropical
4. Distribución de la humedad y precipitación
5. Transporte vertical
6. Sistemas sinópticos y de mesoescala en el trópico
7. Ciclones tropicales
8. Observación, análisis y predicción en el trópico

**5.2. Desarrollo de las unidades programáticas**

**1 Introducción a la meteorología tropical**

- 1.1 Qué es la meteorología tropical
- 1.2 La energía y el clima global.
- 1.3 Definición de los trópicos. Diferencia entre trópico y latitudes medias
- 1.4 Balance energético y el rol de los trópicos
- 1.5 Estructura atmosférica en el trópico
- 1.6 Temperatura, humedad y precipitación
- 1.7 Rol de los trópicos en el balance de momento
- 1.8 Masas de aire y climas tropicales

**2 Circulación global**

- 2.1 Circulación general de la atmósfera
- 2.2 La respuesta al calentamiento ecuatorial
- 2.3 Los monzones
- 2.4 La circulación tropical y la distribución de la precipitación
- 2.5 El papel del trópico en la circulación general

**3 Variabilidad tropical**

- 3.1 Fuentes de variabilidad intraestacional
  - 3.1.1 Oscilación de Madden-Julian (OMJ)
  - 3.1.2 Ondas de Kelvin
  - 3.1.3 Ondas de Rossby
  - 3.1.4 Ondas Mixtas Rossby-Gravedad.
- 3.2 Fuentes de variabilidad interanual
  - 3.2.1 El Niño-Oscilación del Sur (ENOS)
  - 3.2.2 Descripción de la circulación de Walker
  - 3.2.3 Oscilación cuasi-bienal (OCB)
- 3.3 Fuentes de variabilidad decenal
  - 3.3.1 Oscilación decenal del Pacífico (ODP)
  - 3.3.2 Oscilación multidecadal del Atlántico (OMA)
  - 3.3.3 Oscilación del Atlántico Norte (OAN)

**4 Distribución de la humedad y precipitación**

- 4.1 Humedad atmosférica
- 4.2 Procesos adiabáticos y distribución vertical de la humedad
- 4.3 Precipitación
  - 4.3.1 Procesos de precipitación
  - 4.3.2 El impacto de los aerosoles: marinos y continentales
  - 4.3.3 Clasificación de la precipitación tropical
  - 4.3.4 Precipitación anual y estacional
  - 4.3.5 Precipitación tropical intraestacional
  - 4.3.6 Ciclo diurno de precipitación en los trópicos
  - 4.3.7 Variabilidad interanual de la precipitación tropical

**5 Transporte vertical**

- 5.1 Definiciones
  - 5.1.1 La importancia del transporte vertical
  - 5.1.2 Estructura vertical y escalas temporales
  - 5.1.3 Mecanismos de movimiento vertical
- 5.2 La zona de contacto superficie-atmósfera
  - 5.2.1 Procesos de la zona de contacto aire-mar
  - 5.2.2 Procesos de la zona de contacto aire-tierra
- 5.3 La capa límite atmosférica
  - 5.3.1 La capa de superficie y la capa de mezcla
  - 5.3.2 Capas límite marinas y terrestres
  - 5.3.3 Ciclo diurno de la capa límite atmosférica
  - 5.3.4 Nubes de capa límite
  - 5.3.5 Flujos y transporte en las capas nubosa y subnubosa
  - 5.3.6 La inversión de los alisios
- 5.4 Transporte vertical en la convección profunda

**6 Sistemas sinópticos y de mesoescala en el trópico**

- 6.1 Sistemas atmosféricos de escala sinóptica
  - 6.1.1 Ondas tropicales del este
  - 6.1.2 Ondas ecuatoriales de inercia-gravedad
  - 6.1.3 Vaguadas tropicales de la alta troposfera y depresiones frías en altura
  - 6.1.4 Depresiones monzónicas
  - 6.1.5 Bajas de la troposfera media en el mar Árabe
  - 6.1.6 Intensificación del viento
  - 6.1.7 Interacciones entre masas de aire tropicales y extratropicales
- 6.2 Sistemas atmosféricos de mesoescala
  - 6.2.1 Definición y clasificación de la mesoescala
  - 6.2.2 Sistemas convectivos de mesoescala
  - 6.2.3 Circulaciones de mesoescala y locales
  - 6.2.4 Tiempo severo en las regiones tropicales

**7 Ciclones tropicales**

- 7.1 Distribución y observación mundial de los ciclones tropicales
- 7.2 Estructura tridimensional y balances de flujo
- 7.3 Ciclogénesis tropical
- 7.4 Intensidad
- 7.5 Transición extratropical (TE)
- 7.6 Climatología de los ciclones tropicales
- 7.7 Movimiento de los ciclones tropicales
- 7.8 Impactos ambientales y sociales

**8 Observación, análisis y predicción**

- 8.1 Retos del pronóstico del tiempo en las regiones tropicales
- 8.2 Observaciones
- 8.3 Análisis meteorológico
- 8.4 Predicción numérica del tiempo en el trópico
- 8.5 Predicción de ciclones tropicales
- 8.6 Verificación y validación de pronósticos

**VI.- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

1. Exposición dialogada.
2. Resolución de problemas en la pizarra, en presencia del profesor, aplicando la teoría estudiada.
3. Formación de grupos para resolver problemas en horas de práctica.
4. Realización de trabajos prácticos realizados en la casa.
5. Entrenamiento para resolver problemas utilizando varias bibliografías.
6. Realización de trabajos de investigación bibliográficos.

**VII.- MEDIOS AUXILIARES**

1. Pizarra
2. Marcadores.
3. Borrador de pizarra.
4. Equipos multimedios.
5. Bibliografía de apoyo.

**II. - EVALUACIÓN**

Acorde a la Reglamentación y Normativas vigentes en la Facultad Politécnica.

**III. - BIBLIOGRAFÍA**

- Introducción a la meteorología tropical. (2011). (2° Ed.). The COMET@Program de University Corporation for Atmospheric Research (UCAR). Disponible en [http://www.meted.ucar.edu/tropical/textbook\\_2nd\\_edition\\_es/index.htm](http://www.meted.ucar.edu/tropical/textbook_2nd_edition_es/index.htm)
- Riehl, H. (1979). Climate and Weather in the Tropics. Academic Press.
- Compendium of Meteorology for use by class I and class II meteorological personnel. Tropical Meteorology. WMO 364. (1979). Geneva: Switzerland.
- Holton, J. (2004). An Introduction to Dynamics Meteorology. (4° Ed.), Academic Press.