

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

**Resolución 25/02/95-00 Acta 1210/31/01/2025**  
**ANEXO 05**

**I.- IDENTIFICACIÓN**

- |                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1. Asignatura                  | : Optativa 3 - Mesometeorología |
| 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 mesometeorología es un campo de la meteorología que permite explorar los fenómenos meteorológicos "medios". Estos fenómenos son tan pequeños que no pueden ser analizados por una red de observación sinóptica, pero son tan grandes que no pueden ser capturados adecuadamente por una observación.

Esta asignatura permitirá investigar los fenómenos atmosféricos a una escala sub sinóptica e interpretar la información meteorológica recopilada por las estaciones de superficie y aéreas, los satélites, radar, etc., para elaborar informes y predicciones para uso público y otros, y mejorar la comprensión general y científica del clima.

**III.- OBJETIVOS**

- 3.1 Definir los procesos físicos que rigen el movimiento atmosférico en una escala sub sinóptica.
- 3.2 Describir fenómenos de mesoescala en la troposfera baja.
- 3.3 Explicar los mecanismos de inestabilidad de mesoescala
- 3.4 Describir las corrientes descendentes de las tormentas y sus impactos
- 3.5 Describir la formación, la estructura, el tamaño y la duración de las tormentas multicelulares
- 3.6 Describir la formación de los tornados
- 3.7 Identificar las circulaciones locales generadas por diferencias térmicas o en el terreno.

**IV.- PRE-REQUISITOS**

- 4.1 Meteorología Sinóptica I
- 4.2 Mecánica de Fluidos

**V.- CONTENIDO**

**5.1 Unidades programáticas**

- 5.1.1 Escalas meteorológicas
- 5.1.2 Ecuaciones básicas
- 5.1.3 Inestabilidades de mesoescala
- 5.1.4 Fenómenos de mesoescala en la troposfera baja
- 5.1.5 Circulaciones Locales generadas por diferencias térmicas o en el terreno
- 5.1.6 Convección profunda

**5.2 Desarrollo de las unidades programáticas**

- 5.2.1 Escalas Meteorológicas
  - 5.2.1.1 Definición de escalas meteorológicas
  - 5.2.1.2 Interacción entre escalas



- 5.2.1.3 La Mesoescala.
- 5.2.2 Ecuaciones básicas**
  - 5.2.2.1 Algunas notas de termodinámica de la atmósfera
  - 5.2.2.2 Algunas notas de dinámica de la atmósfera
  - 5.2.2.3 Fuerzas fundamentales
  - 5.2.2.4 Flujos en balance
  - 5.2.2.5 Ecuaciones de momento, de continuidad
  - 5.2.2.6 Circulación y vorticidad
  - 5.2.2.7 Análisis de la ecuación de la vorticidad
- 5.2.3 Inestabilidades de mesoescala**
  - 5.2.3.1 Inestabilidad estática
  - 5.2.3.2 Inestabilidad centrífuga
  - 5.2.3.3 Inestabilidad inercial
  - 5.2.3.4 Inestabilidad simétrica
- 5.2.4 Fenómenos de mesoescala en la troposfera baja**
  - 5.2.4.1 Capa límite
  - 5.2.4.2 Estructura regular de la nubosidad Cu en forma de células abiertas, cerradas, rolos.
  - 5.2.4.3 Convección producida por efecto de lago
  - 5.2.4.4 Chorro nocturno de bajo nivel
  - 5.2.4.5 Límites de masas de aire
  - 5.2.4.6 Estructura de mesoescala de los frentes. Bandas de precipitación
  - 5.2.4.7 Líneas secas
  - 5.2.4.8 Frente de ráfaga (gust front)
  - 5.2.4.9 Ondas de Gravedad de mesoescala
- 5.2.5 Circulaciones Locales generadas por diferencias térmicas o en el terreno**
  - 5.2.5.1 Topográficamente Inducidas
  - 5.2.5.2 Ondas a Sotavento de Montañas (Lee Waves)
  - 5.2.5.3 Viento Catabático
  - 5.2.5.4 Circulación en Wakes. Vórtices de Karman
  - 5.2.5.5 Circulaciones Térmicamente Inducidas
  - 5.2.5.6 Circulación Brisa Mar/Tierra. Brisas marítimas y terrestres. Frentes de brisas marítimas y terrestres
  - 5.2.5.7 Circulación Valle/Montaña
- 5.2.6 Convección profunda**
  - 5.2.6.1 Iniciación de convección
  - 5.2.6.2 Organización de la convección aislada
    - 5.2.6.2.1 Tormentas Unicelulares
    - 5.2.6.2.2 Tormentas Multicelulares
    - 5.2.6.2.3 Tormenta Supercélula
  - 5.2.6.3 Sistemas Convectivos de Mesoescala (SCM)
    - 5.2.6.3.1 Desastres naturales asociadas con la convección profunda
      - 5.2.6.3.1.1 Downbursts. Microbursts
      - 5.2.6.3.1.2 Frentes de ráfaga
      - 5.2.6.3.1.3 Tornados
      - 5.2.6.3.1.4 Patrones de precipitación asociados a las tormentas
    - 5.2.6.3.2 Líneas de inestabilidad (Squall Lines)
      - 5.2.6.3.2.1 Complejo convectivo de mesoescala
      - 5.2.6.3.2.2 SCM en América del Sur
    - 5.2.6.3.3 SCM de larga vida
      - 5.2.6.3.3.1 Sistemas con propagación contracorriente
      - 5.2.6.3.3.2 Modelo Conceptual de Evolución de los Sistemas Convectivos de larga vida.
    - 5.2.6.3.4 Análisis de la estructura y evolución en el sistema referencial móvil
    - 5.2.6.3.5 Variación rítmica de la intensidad de SCM
    - 5.2.6.3.6 Estructura de Mesoescala en Ciclones extratropicales y huracanes



## VI.- ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- 6.1 Clases expositivas participativas
- 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 Equipo multimedia
- 7.5 Notebook
- 7.6 Bibliografía de apoyo

**VIII.- EVALUACIÓN**

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

**IX.- BIBLIOGRAFÍA**

- Markowski, P., & Richardson, Y. (2010). *Mesoscale meteorology in midlatitudes*. Royal Meteorological Society.
- Houze, R. A. (1993). *Cloud dynamics*. Academic Press.
- Ray, P. S. (1988). *Mesoscale meteorology and forecasting*. American Meteorological Society.
- Atkinson, B. W. (1981). *Meso-scale atmospheric circulations*. Academic Press.
- Mesoscale meteorology modules*. Disponible en <https://www.meted.ucar.edu/Mesoscale>

