



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
**LABORATORIO DE PREVISIÓN DEL TIEMPO**

CARRERA: LICENCIATURA EN METEOROLOGÍA Y CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA

CARGA HORARIA: 4 HORAS DE TEORÍA Y 4 HORAS DE PRÁCTICA

CARÁCTER: SEMESTRAL

PROFESOR A CARGO: HORACIO SAROCHAR

OBJETIVOS

Aplicar los conocimientos adquiridos en Meteorología Sinóptica el análisis y el pronóstico de la evolución de sistemas meteorológicos que afectan a América del Sur.

Régimen de aprobación

a) De los trabajos Prácticos: habrá dos instancias de aprobación de los trabajos prácticos.

- Como primera instancia: un primer parcial escrito, de carácter práctico.

- Como segunda instancia: el análisis, exposición y verificación de un pronóstico para una situación real de estudio.

b) De la parte teórica: final oral.

CONTENIDO TEMÁTICO

**Unidad I: Ploteo de datos y clave SYNOP**

Ploteo de datos meteorológicos en las cartas del tiempo, símbolos de los fenómenos. Transmisión de la información meteorológica, el código SYNOP.

**Unidad II: Elementos del pronóstico meteorológico**

Adquisición de la información meteorológica y su aplicación al pronóstico del tiempo. La OMM, su estructura y funciones. Sistema global de observación, sus componentes. Red mundial de estaciones de superficie y de altura. Otras fuentes de datos. Control de calidad de las observaciones. Sistema de telecomunicación global. El procesamiento de la información. Análisis meteorológico y cartas. Datos sinópticos, interpretación y análisis. Herramientas para el pronóstico.

**Unidad III: Modelos de pronóstico**

Pronósticos numéricos operativos, características generales. Dinámica y estructura de los Modelos de Previsión del Tiempo. Ecuaciones para el Pronóstico Numérico del Tiempo (PNT). Tratamiento de los Procesos físicos. Tipos de Modelos. Resolución y representación de estructuras. Coordenadas verticales. Coordenadas verticales Sigma y ETA.

**Unidad IV: Sistemas de mesoescala**

Brisas de mar y tierra. Efecto de la forma del litoral. Vientos de montaña y de valle. Brisas ascendentes y descendentes. Evolución diurna. Viento valle “arriba” y valle “abajo”. Variación diurna. Distribución de vientos. Efectos de estrechamiento. Avalanchas de aire frío. Herramientas y problemas para el pronóstico en áreas montañosas. Tormentas multicelulares. Líneas de inestabilidad. Microburst. Complejos



convectivos de mesoescala, su pronóstico. Superceldas de tormenta. Estructura. Tornados. Condiciones para su formación. Escala Fujita. Nieblas: procesos de formación y condiciones necesarias. Pronóstico de nieblas y estratus bajos. Procesos que disipan las nieblas. Utilización del emagrama para determinar espesor de nieblas, tiempo y temperatura de disipación. Determinación de base, tope y temperatura de disipación de estratus utilizando sondeos. Modelos de pronóstico para nieblas: distintos tipos.

### **Unidad V: Aplicaciones del radar meteorológico**

Introducción. Conceptos básicos del radar meteorológico. Tipos de radares meteorológicos. Radares volumétricos. Radares multiparamétricos. Modos de trabajo de los radares: normal, Doppler y doble polarización. Radares meteorológicos en Argentina. Operación de los radares meteorológicos. Modos de barrido. Reflectividad. Escalas de reflectividad. Productos reflectividad y velocidad. Limitaciones. Ambigüedad de distancia. Ángulo de visualización. Resolución. Suposiciones en el proceso de cálculo: ángulo, atenuación, homogeneidad, fase y Uniformidad. Mediciones de velocidad Doppler. Esquemas de colores. Interpretación de vientos de gran escala. Cortante direccional del viento. Máximos de velocidad. Ambigüedad de velocidad o *aliasing*. Discontinuidades. Patrones de pequeña escala. Fenómenos comunes en aire claro. Ecos no meteorológicos: ecos biológicos, propagación anómala, ecos de mar, Humo y señuelos antirradar. Ecos meteorológicos: frentes y otras fronteras, vórtices convectivos horizontales, polvo. Convección. Granizo. Tormentas ordinarias. Tormentas supercelulares. Sistemas convectivos de mesoescala. Líquido y hielo. Nieve en bandas.

### **Unidad VI: Sistemas meteorológicos en latitudes medias**

Frentes. Frentes fríos, cálidos, estacionarios y ocluidos. Tipos de oclusiones. Tiempo característico de cada uno de ellos. Su ubicación en cartas de superficie. Nubosidad y vientos asociados. Frentes fríos en altura. Inversión térmica frontal. Vientos y frentes catabáticos. Teoría del frente polar. Frontogénesis, procesos que la favorecen. Ciclogénesis. Sistemas de altura. Tendencias de las alturas neopotenciales. Forzantes que actúan en la intensificación o decaimiento de sistemas en altura. Desarrollo de una onda ciclónica en superficie, su relación con el campo de altura. Tipos de flujo: zonal y meridional. Jets en altura: características y tipos. Localización de sistemas y su impacto en el tiempo en superficie. Anticiclones y Ciclones: de núcleo cálido y frío. Detección de los mismos. Tiempo asociado.

### **Unidad VII: Tipos de nubes y su relación con el cuadro sinóptico**

Sistemas nubosos asociados a un ciclón extratropical. Contribución del aire cálido. Contribución del aire frío. Formación de la "coma". La convección celular de mesoescala. Células abiertas y cerradas. Deformación y frontogénesis. Modelos conceptuales de sistemas de precipitación.

### **Unidad VIII: Uso de imágenes de satélite en la previsión del tiempo**

Satélites meteorológicos: generalidades. Técnicas de teledetección. Imagen satelital analógica y digital. Productos de los satélites meteorológicos. Imágenes del espectro visible (VIS). Estructuras de mayor y menor reflectividad. Nubes de mayor reflectividad. Aspectos a analizar en una imagen visible. Imágenes coloreadas. Imágenes del espectro infrarrojo (IR). La emisión IR y la altura de las nubes. Las tormentas en el canal IR. Calentamiento diurno y enfriamiento nocturno. Imágenes en IR coloreadas. Aspectos a analizar en una imagen IR. Imágenes de vapor de agua (WV).

### **Unidad VII: Características de los Sistemas sinópticos que afectan a América del Sur**

Circulación oceánica sobre Sudamérica. La zona de convergencia intertropical (ZCIT). La Zona de Convergencia del Atlántico Sur – ZCAS. El anticiclón del Atlántico Sur. El anticiclón del Pacífico sur. Origen y trayectoria de los sistemas de alta y baja presión migratorios en latitudes medias. Anticilones migratorios. El comportamiento estacional del anticiclón del Pacífico sur. Circulación de los Oestes. Corriente en chorro subtropical sobre América del sur. El Jet polar. Corriente en chorro en capas bajas (CCCB). Posibles causas y mecanismos de formación. Climatologías de la CCCB Sudamericana. Alta de Bolivia. El sistema monzónico en Sudamérica.

### **Unidad VIII: Sistemas de Bloqueo**

Índices de circulación atmosféricos. Gota fría en altura. Bloqueos. Climatología de los patrones de bloqueo. Aplicación de imágenes satelitales de vapor de agua. Formación de bloqueos en el Sur de Sudamérica. Tipos de bloqueos: Alta de bloqueo, Baja segregada, Bloqueo “Rex”, Bloqueo “Delta”. Tiempo asociado a cada uno de ellos. Procesos de disipación.

### **Unidad IX: Situaciones sinópticas y de mesoescala características del hemisferio sur**

Sistemas ciclónicos en el sur de América del Sur. Depresión del Noroeste Argentino (DNOA). Índice de Lichtenstein (IL). Duración y ocurrencia estacional de la DNOA. Variación estacional de la posición del centro de la DNOA. Viento Zonda. Patrones sinópticos característicos. Sudestadas. Secuencia de eventos que caracterizan a una sudestada. Estudio de casos particulares.

### **Unidad X: Olas de calor e irrupciones de aire frío**

Olas de calor: geografía y climatología de Sudamérica. Invasión de aire tropical. Estudio de casos particulares. Análisis de datos satelitales. Análisis de impactos del evento. Irrupciones de aire frío. Estudio de casos particulares. Análisis de datos satelitales. Impactos.

### **Unidad XI: Pronóstico de parámetros específicos**

Temperatura. Temperatura máxima. Temperatura mínima. Temperatura de rocío. Precipitación. Velocidad y dirección del viento. Cobertura nubosa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ahrens, C. D. *Meteorology Today*, 9º edición, año 2009.
- Alessandro, Adelia Perla. *Contribuciones al estudio de la climatología sinóptica en la Argentina*. 1998 Tesis Doctoral.
- Alessandro, A. P. Dto. de Ciencias de la Atmósfera-Universidad de Bs. As Argentina, *Comportamiento de la temperatura y precipitación de la argentina en relación a tres índices de circulación del espesor 500/1000 hPa*.
- Aragón paz, J. M. *Validación de un modelo para el pronóstico de nieblas radiativas en ambientes de llanura*, tesis, año 2014.
- Campetella, Claudia y Saulo, Celeste - 2012, *La corriente en chorro en capas bajas*. Apuntes de la cátedra “Laboratorio sinóptico”, DCAO – UBA.
- Celemin, A. H. - *Meteorología Práctica*. Buenos Aires, Ed. Mar del Plata, 1984.
- Chavez Araujo, Rimort; Trujillo Ruiz, Felix y Halvorsen, Kjetil B. *Mancomunidad de Carabuco y Vallegrande*. La Paz Noviembre 2006.

- Ferreira, Lorena; Saulo, Celeste y Seluchi, Marcelo. *Características de la depresión del Noroeste argentino en el período 1997-2003: criterios de selección y análisis estadístico*. Meteorológica vol.35 no.1 Ciudad Autónoma de Buenos Aires ene./jun. 2010.
- Garreaud, René D. - Sistemas de Latitudes Medias y Bajas Segregadas. Curso de Climatología Sinóptica en la Costa Oeste de América del Sur, 16-20 Abril 2007; Lima – Perú.
- Garreaud, René D. *Tiempo y Clima en el Altiplano Sud Americano*. Departamento de Geofísica – Universidad de Chile. Curso de Climatología Sinóptica en la Costa Oeste de América del Sur, 16-20 Abril 2007; Lima, Perú.
- Godoy, Alejandro; Campetella, Claudia y Possia, Norma. *Un caso de baja segregada en niveles altos en el sur de sudamérica: descripción del ciclo de vida y su relación con la precipitación*. Revista Brasileira de Meteorologia, v.26, n.3, 491 - 502, 2011.
- González Rojí, Santos José. Introducción a la interpretación de campos meteorológicos, Master en Geofísica y Meteorología, Facultad de Ciencias Físicas - Universidad Complutense de Madrid, Junio 2014.
- Lackman, Gary. *Midlatitude Synoptic Meteorology*, American Meteorological Society, segunda edición, año 2012.
- Norte, Federico. *Características del viento zonda en La region de cuyo*, Tesis doctoral, Buenos Aires, 1988.
- Norte F., Seluchi M. y otros. *Análisis de una ola de calor extrema en la región Subtropical de América del Sur*. Revista Brasileira de Meteorologia, v.22, n.3, 373- 386, 2007.
- Quispe Gutierrez, Nelson. *Condiciones Sinópticas de la Incurción de una Masa de Aire Frío en Sudamérica y su Impacto en los Cultivos de la Selva Caso específico: Verano de 1996 e Invierno de 2000*. Tesis de meteorología, Lima, Perú, 2005.
- Vila, Daniel Alejandro. *Sistemas convectivos precipitantes de mesoescala sobre Sudamérica: ciclos de vida y circulación en gran escala asociada*. Tesis doctoral año 2004.

### **Módulos COMET**

- *Fundamentos de radar meteorológico*. The COMET Program, MetEd.
- *Identificación satelital de estructuras patrones de bloqueo*. Módulo de MetEd – Comet.
- *Impacto de la estructura y dinamica de los modelos*, versión 2. Modulos Comet – MetEd.
- *Interacciones entre masas de aire tropicales y extratropicales en Sudamérica*. MetEd – Comet.
- *Las corrientes en chorro*. MetEd – Comet.
- *Precipitación de mesoescala en bandas*. Módulos Comet/Meted, Precipitación de mesoescala en bandas.
- *Teledetección por satélite*, 2º edición. MetEd – Comet.

### **Material del Servicio Meteorológico Nacional**

- *Viento Zonda, viento Pampero*, Servicio Meteorológico Nacional, boletín informativo nº 13, Buenos Aires, Argentina, año 2006.
- *Clave FM 12 - X - SINOP*, Servicio Meteorológico Nacional, Departamento Capacitación.
- *Manual del Observador Meteorológico*, Servicio Meteorológico Nacional Departamento de Instrucción, Nº 8, Buenos Aires, Argentina, año 2006.
- *Nieblas*, Boletín Nº 20 del Servicio Meteorológico Nacional.
- Servicio Meteorológico Nacional, página web: <http://www.smn.gov.ar/>
- Universidad de Wyoming, imágenes de la página web: <http://weather.uwyo.edu/models/fcst/index.html?>



Facultad de Ciencias  
**Astronómicas  
y Geofísicas**  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

[MODEL=gfs003](#)

- Proyecto SINARAME.