



CARRERA: *FIT Observador Meteorológico

Meteorología general
Módulo: I

Modalidad: Presencial

Carga Horaria: 7

Créditos educativos: 11

I) Propósitos de la unidad curricular

Introducir al estudiante en el estudio de la meteorología como ciencia multidisciplinaria, promoviendo una comprensión conceptual robusta de la atmósfera entendida como un sistema dinámico y energético, en permanente interacción con los demás componentes del sistema climático. Esta unidad constituye el punto de partida para el análisis físico de los procesos y fenómenos meteorológicos.

Favorecer la adquisición de habilidades iniciales de análisis conceptual y pensamiento crítico que permitan interpretar información meteorológica básica, integrar dentro del funcionamiento del sistema climático y valorar su importancia para la toma de decisiones en diversos ámbitos sociales, productivos y ambientales.

II) Resultados de aprendizaje

- Caracteriza y define la atmósfera como un sistema físico y parte del sistema climático para comprender los procesos energéticos, dinámicos y astronómicos que determinan su comportamiento general.
- Analiza los procesos termodinámicos y físicos fundamentales (temperatura, humedad, estabilidad, nubosidad, presión, viento) para interpretar la formación, evolución y características de los principales fenómenos meteorológicos.
- Describe y relaciona los mecanismos de formación de masas de aire, frentes y sistemas meteorológicos para explicar los tipos de tiempo asociados y su variabilidad temporal y espacial.
- Interpreta información meteorológica proveniente de instrumentos, sistemas de observación y productos de análisis para vincular los datos disponibles con los procesos físicos que determinan el estado del tiempo.

III) Saberes estructurantes de la unidad curricular

- 1. LA CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA COMO CIENCIA FÍSICA MULTIDISCIPLINARIA**
- 2. EL SISTEMA CLIMÁTICO: COMPONENTES Y SUS INTERACCIONES. LA ATMÓSFERA TERRESTRE: COMPOSICIÓN QUÍMICA, ESTRUCTURA VERTICAL.**

3. **BALANCE DE ENERGÍA DEL SISTEMA CLIMÁTICO, EN TOPE Y EN SUPERFICIE.**
4. **CIRCULACIÓN GENERAL DE LA ATMÓSFERA.**
5. **ESCALAS DE MOVIMIENTO EN LA ATMÓSFERA: TIEMPO, CLIMA. VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y CAMBIO CLIMÁTICO.**
6. **PRESIÓN ATMOSFÉRICA, COMPORTAMIENTO DE LOS GASES Y DINÁMICA DEL VIENTO.**
7. **INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA BÁSICA DE LA ATMÓSFERA: DESCRIPCIÓN TERMODINÁMICA DEL AIRE SECO Y HÚMEDO. CAMBIOS DE FASE Y MEDIDAS DE HUMEDAD**
8. **PROCESOS QUE REGULAN LA FORMACIÓN DE NUBES Y PRECIPITACIÓN EN LA ATMÓSFERA.**
9. **MASAS DE AIRE, FRENTE Y SISTEMAS METEOROLÓGICOS. CLIMA EN URUGUAY.**
10. **ANÁLISIS Y PRONÓSTICOS DEL TIEMPO**
11. **APLICACIONES DE LA METEOROLOGÍA Y LA CLIMATOLOGÍA.**

IV) Desglose analítico de los saberes estructurantes

En este apartado, se desglosan los distintos componentes -contenidos- de los saberes estructurantes.

Saberes Estructurantes	Saberes Asociados	Saberes de profundización
1. LAS CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA COMO CIENCIA FÍSICA MULTIDISCIPLINARIA	1.1 Definición de las Ciencias de la Atmósfera. 1.2 Historia de la Meteorología: su inicio como rama del conocimiento y como ciencia. 1.3 Relación de las Ciencias de la Atmósfera con otras disciplinas científicas.	Desarrollo de la meteorología en Uruguay: el Servicio Meteorológico Nacional y el Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Física de los Océanos.

2. EL SISTEMA CLIMÁTICO: COMPONENTES Y SUS INTERACCIONES. LA ATMÓSFERA TERRESTRE: COMPOSICIÓN QUÍMICA, ESTRUCTURA VERTICAL.	2.1 Definición del sistema climático y sus interacciones. 2.2 La atmósfera terrestre y su composición química. 2.3 Estructura vertical de la atmósfera terrestre: definición de presión y densidad del aire; capas en la atmósfera.	Comprensión de la estratificación atmosférica según diferencias de composición y absorción energética. Comprensión del rol de las capas atmosféricas en la modulación del clima global.
3. BALANCE DE ENERGÍA DEL SISTEMA CLIMÁTICO, EN TOPE Y EN SUPERFICIE.	3.1 Radiación en la atmósfera. Propagación de la energía radiante. Intensidad de la radiación. 3.2 Leyes geométricas de la radiación. 3.3 Absorción, transmisión, dispersión y reflexión de la radiación solar por la atmósfera. 3.4 Fenómenos ópticos. 3.5 Radiación terrestre. Balance radiativo. Determinación de temperatura media global. 3.6 Factores geográficos que determinan la temperatura.	Comprensión adicional de los factores que modulan la interacción entre radiación solar y la atmósfera. Conocimientos complementarios sobre los procesos que regulan el equilibrio energético del sistema Tierra-atmósfera. Comprensión de los conceptos de Albedo, efecto invernadero y ventana atmosférica. Apreciación conceptual de los mecanismos que originan fenómenos ópticos en función de la interacción radiativa.

4. CIRCULACIÓN GENERAL DE LA ATMÓSFERA	4.1 Circulación global idealizada. 4.2 Distribución observada de la presión y vientos en superficie. 4.3 La circulación de los oestes. Corrientes en chorro. 4.4 Campos medios de radiación, temperatura, presión, viento y precipitación. 4.5 Corrientes oceánicas.	Comprensión adicional de los mecanismos que mantienen la circulación general como respuesta a los desequilibrios energéticos entre regiones del planeta. Conocimientos complementarios sobre cómo las estructuras dinámicas de gran escala, como los oestes y las corrientes en chorro, organizan el transporte atmosférico de energía y momentum. Apreciación conceptual de la interacción entre atmósfera y océano como componente esencial en la redistribución de masa y energía a escala planetaria.
5. ESCALAS DE MOVIMIENTO EN LA ATMÓSFERA: TIEMPO, CLIMA. VARIABILIDAD CLIMÁTICA Y CAMBIO CLIMÁTICO.	5.1 Tiempo y clima. 5.2 Escalas de fenómenos atmosféricos. 5.3 Definición de clima y variabilidad climática. 5.4 El fenómeno El Niño. Impactos globales y regionales de El Niño. Predicción de El Niño. 5.5 Calentamiento global y cambio climático: cambios observados y escenarios climáticos futuros.	Comprensión adicional de los factores que modulan la variabilidad climática natural. Conocimientos complementarios sobre la interacción océano-atmósfera que da origen a fenómenos como El Niño y su papel en la redistribución global de energía. Apreciación conceptual de los procesos que impulsan el cambio climático y de sus implicancias en la estructura y dinámica del sistema climático, incluyendo el rol del ozono

		estratosférico.
6. PRESIÓN ATMOSFÉRICA, COMPORTAMIENTO DE LOS GASES Y DINÁMICA DEL VIENTO.	6.1 Presión atmosférica. Medición de la presión atmosférica. 6.2 Estado termodinámico de un gas: variables termodinámicas. Ecuación de estado. Gas ideal. 6.3 Fuerzas fundamentales que actúan sobre una parcela de aire: fuerza gradientes de presión, rozamiento, peso, Coriolis. 6. 4 Balances hidrostático y geostrófico. Viento geostrófico y gradiente.	Comprensión adicional de cómo los gradientes de presión originan el movimiento del aire y estructuran los patrones básicos de circulación. Conocimientos complementarios sobre la interacción entre fuerzas atmosféricas, en la determinación de trayectorias y velocidades del viento. Apreciación conceptual de los equilibrios dinámicos que dan origen a los vientos geostróficos y del gradiente como aproximaciones idealizadas del flujo atmosférico.
7. INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA BÁSICA DE LA ATMÓSFERA: DESCRIPCIÓN TERMODINÁMICA DEL AIRE SECO Y HÚMEDO. CAMBIOS DE FASE Y MEDIDAS DE HUMEDAD.	7.1 Energía interna y principios de transferencia de energía aplicados a la atmósfera. 7.2 Medidas de Humedad. Descripción de aire seco y húmedo. Cambios de fase y calor latente. 7.3 El ciclo hidrológico. Implicancias meteorológicas y climáticas. 7.4 Nubes, nieblas y visibilidad. 7.5 Procesos que originan precipitación. Tipos de precipitación.	Comprensión adicional de cómo las propiedades físicas del vapor de agua y sus cambios de fase influyen en la evolución térmica y dinámica del aire. Conocimientos complementarios sobre el papel del ciclo hidrológico en la redistribución de energía y en la modulación de los procesos meteorológicos y climáticos.
8. PROCESOS QUE REGULAN LA FORMACIÓN DE NUBES Y	8.1 Parcela de aire, gradiente adiabático seco y húmedo. Procesos	Comprensión adicional de los principios de conservación de

PRECIPITACIÓN EN LA ATMÓSFERA.	pseudoadiabáticos. 8.2 Estabilidad vertical de la atmósfera. Temperatura potencial como variable conservativa del estado energético del aire. 8.3 Diagramas termodinámicos para la representación del estado termodinámico y estudio de la estructura vertical de la atmósfera.	energía en la evolución térmica de parcelas de aire. Conocimientos complementarios sobre el significado físico de la temperatura potencial como indicador del estado termodinámico del aire. Apreciación conceptual de los diagramas termodinámicos como herramientas para visualizar procesos adiabáticos y la estabilidad
9. MASAS DE AIRE, FRENTE Y SISTEMAS METEOROLÓGICOS. CLIMA EN URUGUAY.	8.1 Tipos de masas de aire y sus modificaciones. 8.2 Frentes. Ciclones y anticiclones migratorios. 8.3 Tiempo severo. 8.3 Tormentas.	Comprensión adicional de los contrastes térmicos y de humedad que determinan la formación y evolución de masas de aire y su influencia en la estructura del campo sinóptico. Conocimientos complementarios sobre los mecanismos dinámicos que organizan la interacción entre masas de aire y dan origen a frentes, ciclones y anticiclones migratorios. Apreciación conceptual de las condiciones atmosféricas que favorecen el desarrollo de fenómenos de tiempo severo y tormentas como manifestaciones intensificadas de la dinámica sinóptica y mesoescalar.
10. ANÁLISIS Y PRONÓSTICOS DEL	9.1 Cartas sinópticas. Discusión de situaciones sinópticas tipo y el tiempo	Comprensión adicional de cómo la organización espacial de los

TIEMPO	asociado. Pronóstico del tiempo. 9.2 Los satélites en el estudio de fenómenos meteorológicos, el pronóstico del tiempo y la determinación de propiedades del medio físico que afectan el movimiento atmosférico.	campos atmosféricos permite interpretar patrones sinópticos y su relación con el estado del tiempo. Conocimientos complementarios sobre el papel de la información satelital en la identificación de estructuras atmosféricas y su aporte a la interpretación física de los fenómenos meteorológicos. Apreciación conceptual de cómo la integración de distintos tipos de información atmosférica contribuye a la comprensión general del comportamiento del tiempo y a su evolución temporal.
11. APLICACIONES DE LA METEOROLOGÍA Y LA CLIMATOLOGÍA.	11.1 Agrometeorología. 11.2 Hidrometeorología. 11.3 Climatología urbana. 11.4 Contaminación atmosférica. 11.5 Incendios forestales. 11.6 Clima y Salud. 11.7 Clima y energía.	

V) Orientaciones pedagógicas

Orientaciones metodológicas

El abordaje de la unidad se basará en la construcción progresiva de conceptos clave que permitan comprender la atmósfera como un sistema físico y climático. El docente actuará como nexo y facilitador del aprendizaje, promoviendo la participación activa de los estudiantes y orientando la interpretación de los procesos atmosféricos desde una perspectiva conceptual.

Se aplicará transposición didáctica mediante la contextualización de los contenidos con

ejemplos paradigmáticos relevantes para la región y para la comprensión del comportamiento general de la atmósfera. Se incorporarán metodologías activas, tales como resolución guiada de problemas, análisis conceptual de situaciones meteorológicas y discusión de procesos físicos a partir de representaciones gráficas o esquemáticas.

Con el fin de fortalecer la comprensión, se desarrollarán ejercicios prácticos, orientados a aplicar los conceptos teóricos en situaciones concretas, interpretar relaciones físicas y consolidar la lectura crítica de información atmosférica básica.

Se fomentará además un trabajo multimodal que incluya el uso de TIC, tales como visualizadores meteorológicos, mapas conceptuales digitales, recursos interactivos y plataformas institucionales para acompañar el aprendizaje autónomo y colaborativo.

Orientaciones para la evaluación

Se sugieren instrumentos y técnicas de evaluación como rúbricas, listas de cotejo y guías de observación para registrar el progreso de los estudiantes. Además, se recuerda el uso de entornos virtuales de aprendizaje y el reglamento vigente de pasaje de grado.

La evaluación se concibe como un proceso continuo que permita valorar la comprensión conceptual de los fenómenos atmosféricos y el desarrollo de habilidades de análisis. Se emplearán rúbricas, listas de cotejo, guías de resolución de ejercicios y actividades prácticas que permitan registrar el progreso de los estudiantes a lo largo del curso.

Se incluirán evaluaciones formativas y sumativas que integren explicaciones conceptuales, análisis cualitativo de procesos atmosféricos y resolución de situaciones problematizadas. Se hará uso del entorno virtual de aprendizaje para la entrega de actividades, retroalimentación y seguimiento del desempeño, respetando el reglamento vigente para el pasaje de grado.

VI) Bibliografía

Ahrens, D. (2009). *Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate and the Environment*. Brooks Cole.

Barreiro, M. et al. (2021). *Análisis de la variabilidad y tendencias observadas de los vientos en Uruguay* (Entregable 2). Proyecto URU/18/002 “Integración del enfoque de adaptación en ciudades, infraestructura y ordenamiento territorial en Uruguay”. Convenio PNUD–Udelar.

Barreiro, M., Arizmendi, F. y Trinchín, R. (2019). *Variabilidad y cambio climático en Uruguay*. Departamento de Ciencias de la Atmósfera, Instituto de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de la República. Proyecto PNUD-URU/16/G34, Convenio MVOTMA-UdelaR.

Cavalcanti, I. et al. (coord.) (2009). *Tempo e Clima no Brasil*. Sao Paulo: Oficina de Textos

IPCC (2023). *6th Assessment Report (AR6)*. Recuperado de: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>

IPCC (2018). *Special Report Global Warming of 1.5C*. Recuperado de: <https://www.ipcc.ch/sr15/>

Stull, R. (2016). *Practical meteorology: An algebra-based survey of atmospheric science*. Department of Earth, Ocean & Atmospheric Sciences, University of British Columbia.