



**CURSO DE ACTUALIZACIÓN Y PERFECCIONAMIENTO  
RES - 2023 - 85 - CD - EXA # UNNE**

# **LA ATMÓSFERA Y EL CLIMA**

**INFORMACIÓN AMPLIADA**

**Tipo de actividad:** Curso de posgrado

**Denominación:** La atmósfera y el clima (Resolución: RES - 2023 - 85 - CD-EXA # UNNE).

**Destinatarios:** El curso está destinado a egresados universitarios con título de grado. Es altamente recomendable que tengan una formación que abarque conceptos de mecánica, termodinámica y electromagnetismo a un nivel de física general y conceptos de cálculo diferencial e integral de varias variables.

Los participantes deberán contar con competencias digitales y equipamiento informático con conexión a internet de acuerdo a la modalidad del curso.

**Carga horaria:** 40 horas.

**Dictado del curso:** desde el 02/02/2024 al 08/03/2024.

**Inscripción:** Abierta hasta el 30 de enero del 2014 por SIU GUARANI.

**Cupos:** Mínimo 3 personas – Máximo 20

**Modalidad:** Virtual

**Arancel:** Graduados en general: \$10.000.

### **Fundamentación**

En las últimas décadas, el estudio y la investigación en el clima y en la atmósfera en general se han intensificado ante las evidencias contundentes de los cambios que ha producido en la atmósfera la era industrial. Además, el estudio del clima se ha ido transformando de una ciencia cualitativa cercana a la geografía a una ciencia exacta basada en procesos físicos.

Resulta de interés, tanto para profesionales como para estudiantes de posgrado involucrados en el tema, tener una visión de los principios en los cuales están basados los estudios actuales de la atmósfera y de los fenómenos que ocurren en ella.

En particular, para los profesores de Física y Química, conocer y manejar con solvencia científica los contenidos referidos a la Física Atmosférica (especialidad que no aparece en forma específica

en los planes de estudio de estas carreras) es de gran relevancia, dado que en el ciclo básico de la Educación Secundaria, en el espacio curricular Físico-Química se deben enseñar contenidos referidos a la Tierra y al cambio Climático, que se explican a partir de la interacción entre la energía y la materia. Son saberes que abarcan la estructura de la atmósfera y del planeta, y los fenómenos meteorológicos cotidianos, tales como: presión atmosférica, vientos, humedad del aire efecto invernadero, calentamiento global, dinámica atmosférica, clima y tiempo meteorológico.

Ya que la UNNE cuenta personal docente idóneo que puede dictar este tipo de curso, se propone entonces dictar en la FACENA un curso de posgrado de que aborde temas de física atmosférica.

## **Contenidos**

### Tema 1: Conceptos básicos atmosféricos

1.1 ¿Qué es una atmósfera? Presión atmosférica. La distribución de la masa atmosférica y de los constituyentes gaseosos. Homosfera y Heterosfera. ¿Dónde termina una atmósfera?. ¿Cómo afectan las atmósferas a los planetas?

1.2 ¿Cómo es calentado un planeta?. Transferencia Radiativa en la Atmósfera. Radiación de Cuerpo Negro. Radiación Solar y Radiación Terrestre. Cómo funciona el efecto invernadero Calentamiento por efecto invernadero

1.3 ¿Por qué las propiedades atmosféricas varían con la altitud?. Interacciones entre la radiación solar y los gases atmosféricos. Perfil de Chapman. Luz visible: calentando la superficie y coloreando el cielo. La luz infrarroja y la Troposfera. La luz ultravioleta y la Estratosfera. La Ozonosfera. Los rayos X y la Termosfera. La Ionosfera. La Exosfera. La Magnetosfera y el Viento Solar

### Tema 2: Circulación General y Clima

2.1 ¿Qué crea el viento y el clima?. Patrones globales de viento. Celdas de circulación y calentamiento atmosférico. Rotación y el Efecto Coriolis. Nubes y Precipitaciones

2.2 ¿Qué factores pueden provocar un cambio climático a largo plazo?. Brillo solar. Cambios en la inclinación del eje terrestre. Cambios en la reflectividad planetaria. Cambios en la abundancia de gases de efecto invernadero.

2.3 ¿Cómo gana o pierde un planeta gases atmosféricos?. Fuentes de Gas Atmosférico. Pérdidas de gas atmosférico

Tema 3: Atmosferas de otros cuerpos celestes

3.1 ¿La Luna y Mercurio tienen atmósfera?

3.2 ¿Cómo es Venus hoy? ¿Cómo se calentó tanto Venus?

3.3 ¿Cómo es Marte hoy? ¿Por qué cambió Marte?

3.4 La atmósfera en los Planetas Gigantes y en sus lunas

Tema 4: El cambio climático Terrestre

4.1 ¿Cómo llegó a ser tan diferente la atmósfera de la Tierra?. Agua y dióxido de carbono. Nitrógeno, Oxígeno y Ozono. Manteniendo el equilibrio

4.2 ¿Por qué el clima de la Tierra se mantiene relativamente estable?. El ciclo del dióxido de carbono. Edades de Hielo y otros cambios climáticos a largo plazo. El clima futuro a largo plazo de la Tierra

4.3 ¿Cómo está cambiando la actividad humana nuestro planeta?. Debilitamiento de la capa de Ozono. Agujero de Ozono. Calentamiento Global. Consecuencias del calentamiento Global

## Objetivos

El objetivo general del curso es introducir, de manera ordenada y racional, las bases científicas de los principales fenómenos de la atmósfera y del clima, utilizando elementos de la mecánica y de la termodinámica (al nivel de física general), conceptos básicos de radiación térmica y de cálculo diferencial de varias variables, para la formulación y derivación de las relaciones entre las variables que participan en los fenómenos (velocidad del viento, temperatura, presión, densidad, etc.).

En particular, los participantes que aprueben el curso lograrán:

- Aplicar los principios de la Física al análisis del comportamiento de la atmósfera.

- Iniciarse en aspectos relativos a la transferencia radiativa en la atmósfera y al balance de radiación del sistema Tierra-Atmósfera.
- Comprender los procesos relativos a la dinámica atmosférica global.
- Familiarizarse con terminología utilizada en meteorología y clima.

### **Metodología de enseñanza**

Se dictarán 40 hs durante 5 semanas.

Durante las 4 primeras semanas, la carga horaria semanal se distribuirá en exposiciones virtuales sincrónicas de 5 o 6 hs, distribuidas en tres clases teórico-prácticas semanales (aproximadamente 2h/clase) y 3 hs virtuales asincrónicas destinadas a la resolución individual de tareas asignadas para evaluación. Las clases serán de carácter teórico- práctico. En las clases sincrónicas el docente desarrollará los temas teóricos del programa y se ejemplificarán y desarrollarán ejercicios de aplicación. La última semana se destinará a la elaboración de un trabajo final integrador que consistirá en el análisis de un fenómeno atmosférico o climático en el que deberán aplicar los conceptos abordados en el curso.

El seguimiento, entrega y evaluación de los trabajos prácticos se llevará a cabo a través de la plataforma Moodle del SIED de la UNNE.

### **Instancias de evaluación y aprobación**

La evaluación final se realizará a través de la presentación de un trabajo final integrador individual y obligatorio que consistirá en el análisis de un fenómeno atmosférico en el que deberán aplicar los conceptos abordados en el curso.

Los trabajos serán presentados a través del recurso "Tarea" del aula virtual y serán defendidos oralmente a través de una sesión de videoconferencia.

Los criterios de evaluación serán: pertinente interpretación y análisis de fenómenos atmosféricos y del clima aplicando conceptos de la física, entrega en tiempo y forma. En la defensa oral, los cursantes deberán poder justificar adecuadamente las decisiones tomadas

### **Requisitos de aprobación del curso**

- 80% de asistencia a clases sincrónicas
- Aprobación del 100% de los trabajos prácticos
- Aprobación de un proyecto de aplicación integrador relacionado con los temas desarrollados en el curso.

**Coordinador y docente dictante del curso:** Claudio José Francisco Rodas, Dr. en Física.

### **Bibliografía General**

La mayor parte del contenido es tomado de libros de texto generales que comprenden la totalidad de los temas, desde distintos enfoques y con distinta profundidad (todos ellos en inglés).

- Bennet, J., Donahue, M., Schneider, N. and Voit, M. The Cosmic Perspective. 8ª edición, U.S.A., 2017.
- Hartmann, D. L. Global physical climatology (Vol. 56). Academic Press. 1994.
- Holton, J.R. An introduction to dynamical meteorology. Academic Press Inc., 4ª edición, U.S.A., 2004.
- Iribarne, J. V. and Cho, H. R., Atmospheric Physics, D. Reidel Publishing Company, 1980.
- Wallace, J.M. and Hobbs, P.V., Atmospheric Science. An Introductory Survey, 2ª edición, Academic Press, Canadá, 2006.

Por otro lado, se agrega como libro de consulta (en castellano) una traducción de un texto de libre acceso:

- Brune, William. Fundamentos de la Ciencia Atmosférica. The Pensilvania State University, CC BY-NC-SA 4.0

Además, los estudiantes tendrán la posibilidad de consultar los apuntes de cátedra (en español) sobre la bibliografía básica del curso.