



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Ministerio de Educación
Unidad de Coordinación del Sistema de Formación Docente



Instituto Superior del Profesorado
"Dr. Joaquín V. González"

Nivel: Superior

Carrera: Profesorado de Educación Superior en Geografía

Eje: Campo Formación Disciplinar

Instancia curricular: Dinámica de los procesos climáticos

Cursada: anual

Carga horaria: (6) (seis) horas cátedra semanales

Profesor: Dr. Gabriel Fabián Bautista

Año: 2025

Fundamentación (enfoque de la instancia curricular)

Dinámica de los Procesos Climáticos propone un abordaje actualizado de la cuestión climática desde una Geografía renovada, mediante un abordaje socio-territorial del clima, cuya complejidad requiere que al clima físico propio de las ciencias naturales, se le atribuya un contenido social propio de la Geografía, desde la perspectiva de la producción del espacio geográfico. Para ello, se propone reflexionar sobre el clima como concepto polisémico y complejo para comprender los procesos espaciales y la configuración de los territorios.

Este programa considera tres dimensiones o niveles de análisis del concepto de clima en el marco de la relación sociedad-naturaleza, porque cada área de conocimiento se apropia del concepto de clima de acuerdo a sus conveniencias y necesidades, para alcanzar sus objetivos en la elaboración de sus discursos. El profesor de Geografía necesita comprender el clima como: (1) un concepto absoluto de la climatología o clima en sentido estricto en el contexto de las ciencias naturales; (2) un concepto sistémico en el contexto de la Geografía Física como parte del geosistema; (3) un concepto relacional en el contexto de la Geografía como un componente de la construcción social del espacio geográfico o territorio.

El clima de la Geografía no sólo será tratado en su existencia física, materializada por los análisis cuantitativos y estadísticos de los fenómenos y procesos naturales, sino también, en sus dimensiones económicas, sociales, políticas y culturales. De esta forma, el clima puede ser definido por su asociación a los estados de la atmósfera en términos estadísticos (nivel 1), pero como algo meramente atmosférico sin vinculación con el territorio. El estudio del sistema climático supone el análisis de una dinámica que se desarrolla entre los fluidos que componen el sistema tierra-atmósfera-hidrosfera en un intercambio permanente de materia y energía (nivel 2). La Dinámica de los Procesos Climáticos hay que comprenderla como parte del geosistema, interrelacionado e interactuante en relaciones de causa y efecto complejas y conflictivas con los procesos socio-económicos y ambientales. La naturaleza como geosistema ya no es más una variable independiente de la acción humana, sino una variable dependiente (nivel 1+2). La relación entre lo social y lo natural también es compleja porque la sociedad se configura en estados, agentes e instituciones de escala internacional, regional, nacional y local, públicas y privadas. Estos actores sociales inciden en la dinámica de los procesos climáticos. Si aspiramos al desarrollo sostenible, el sistema atmósfera-océano es nuestra responsabilidad, depende de nuestra planificación y gestión, de las medidas de adaptación y mitigación. Por ello, el desarrollo más reciente y significativo de la climatología geográfica está en relación con los nuevos enfoques que vinculan los fenómenos físicos con problemas de carácter social y con la creciente sensibilidad social respecto de las consecuencias o efectos de los procesos naturales y respecto de la incidencia de la propia sociedad en los equilibrios físicos (nivel 2+3). Finalmente, una Geografía del clima y de los procesos climáticos no sólo estudia la dinámica de los mismos, sino que los considera como parte de la construcción social del espacio geográfico (nivel 3).

Por otro lado, según el artículo 41 de la Constitución Nacional, tenemos derecho a un ambiente sano, siendo que los procesos climáticos son un componente esencial del medio ambiente. Dado que la población presenta diversos grados de vulnerabilidad, en este campo del conocimiento, se promueve el análisis desde una perspectiva social, con conocimiento de los valores éticos y los cuerpos normativos, tal es el caso de las regulaciones emanadas en las Conferencias Mundiales sobre el Cambio Climático. Así, con una perspectiva epistemológica comprometida, el profesor puede introducir la racionalidad científica para el discernimiento frente a discursos de carácter sensacionalista, dando cuenta de la complejidad de los procesos ambientales. Para la comprensión de dichos fenómenos, entonces, es fundamental el análisis de los actores sociales que participan con su propia intencionalidad en las problemáticas que surgen, contextualizadas en sus diversas escalas espaciales de análisis. Finalmente, la asignatura propone acercar herramientas que se requieren en la tarea docente, para abordar contenidos con creciente complejidad.

Objetivos / Propósitos

1.1. Objetivos generales

- Introducir al alumno a la Geografía en relación con la Climatología como parte de las ciencias naturales, a la Climatología geográfica como parte del geosistema y la Geografía del Clima, considerando al clima no sólo como un componente del geosistema, fundamental para el desarrollo de la vida humana y las actividades económicas, sino también en su dimensión cultural actual
- Comprender cómo la atmósfera interactúa con los océanos y otros cuerpos de agua (hidrósfera) y la tierra (litósfera, criósfera) para configurar la geomorfología y los paisajes, en particular su relación con la biósfera y la antropósfera
- Reflexionar y articular aspectos filosófico-geográficos del clima, en particular la cuestión cultural y socio-ambiental actual, para comprender al clima como factor del territorio y del paisaje

1.2. Objetivos particulares

- Comprender la dinámica de los procesos atmosféricos por sus causas y consecuencias
- Comprender la construcción social de los saberes sobre el clima y su vigencia actual
- Construir la comprensión de la estructura y dinámica del sistema climático de la Tierra y la construcción de territorios
- Valorar los distintos climas de la Tierra y sus efectos territoriales, económicos y sociales
- Apreciar los desafíos del cambio climático, de la variabilidad climática y El Niño, del adelgazamiento de la capa de ozono
- Comprender la incidencia del clima en los riesgos naturales (sequías, inundaciones)
- Capacitar al alumno para re-transmitir esta comprensión al nivel de educación media en su futura labor educativa
- Brindar herramientas didácticas y pedagógicas para la enseñanza de la Geografía como ciencia socio-ambiental

Contenidos / Unidades temáticas

Unidad N° 1. La Geografía y el estudio del sistema climático de la Tierra

1. Introducción general. El clima y el sistema climático de la Tierra. Lo físico como lo natural y lo construido en una Geografía física renovada: el sistema físico-natural. Teoría General de los Sistemas. Sistemas complejos. Termodinámica. Resiliencia. La Tierra como totalidad interrelacionada. El clima y la vida. Co-evolución. La hipótesis Gaia. *Earth System Science*. Geosistema.
2. Sistema climático: atmósfera, hidrósfera, litósfera, criósfera, biósfera, antropósfera, noósfera. El océano y la atmósfera. La franja ecuatorial y el océano Pacífico. Los polos. La Antártida. Su importancia.

3. La sociedad y el clima. Clima y cultura. La relación sociedad-naturaleza y la construcción de ambientes: urbano, peri-urbano, rural y natural: su relación con los procesos atmosféricos y el clima. Mega-ciudades y regiones metropolitanas. Actividades económicas. Turismo, territorio y paisajes.
4. La construcción social del saber sobre el clima. La aventura humana y el conocimiento del clima. La construcción histórica del saber y la constitución de las ciencias de la atmósfera. El clima y la mirada de las ciencias naturales. Aspectos históricos e institucionales. SMN, SHN, WMO, NOAA, RMS. Meteorología y climatología. SMN: 150 años de historia. La observación meteorológica. El desafío de la medición. Instrumentos meteorológicos. La importancia de la producción de conocimiento e información. Relación de la climatología con otras ciencias. Modificación científica del tiempo. La mirada de los geógrafos: Ritter, von Humboldt, George Perkins Marsh, Ratzel, Vidal de la Blache, Sorre, Vernadsky, Milton Santos, Hulme, Livingstone, etc. Ética ambiental y clima. Thomas Berry y la Tierra, la naturaleza y el hábitat humano. Economía ecológica. El giro cultural y la cuestión del determinismo climático. Biorregionalismo.
5. La Antártida. Exploración y factores climáticos. Departamento de la Atmósfera y los Océanos FCEYN UBA. NOAA.

Unidad N° 2. El clima mirado desde la naturaleza: Climatología y ciencias naturales

1. Atmósfera: composición y estructura. Masa. Evolución. Factores astronómicos (nociones de cosmografía). Posición de la Tierra. Movimientos. Factores geográficos. Latitud y relieve. Continentalidad y proximidad al mar (maritimidad). Vegetación y suelos. Disposición del relieve. Corrientes marinas. Intervención antrópica. Usos del suelo y cobertura. Climatología planetaria comparada.
2. Principales elementos del clima. Radiación solar e insolación. Constante solar. Distribución en el sistema Tierra-atmósfera. Radiación terrestre y atmosférica. Balance energético. Balance de calor y el efecto invernadero natural. Variación vertical y horizontal. Calentamiento y enfriamiento de la superficie terrestre. Balance de radiación global y latitudinal. Zonas climáticas. Temperatura. Régimen térmico y distribución geográfica. Variación diaria y estacional. Amplitud térmica. Isotermas. Isolíneas en general. Presión. Viento. Humedad. Nubes. Precipitación. Principales meteoros. El clima en las ciudades. Contaminación del aire. Isla de calor. Influencia en la actividad económica: extractiva, primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.
3. Circulación atmosférica global. Presión atmosférica. Concepto. Factores de distribución. Centros ciclónicos y anticiclónicos. Permanentes y estacionales. Viento. Isobaras. Circulación general. Horizontal y vertical. Efecto Coriolis. Masas de aire. Frentes. Tornados. Ciclones tropicales. Vientos locales. Brisa del mar y de la montaña. Monzones. Corrientes en altura. Oscilación Sur El Niño y La Niña (ENOS). Causas y efectos de la variabilidad climática. La Antártida.
4. Humedad atmosférica. El ciclo del agua. Humedad absoluta y relativa. Humedad específica. Temperatura y humedad. Evaporación y transpiración. Condensación. Procesos adiabáticos. Formación de nubes. Clasificación. Transporte del vapor de agua. Precipitación. Distribución. Isohietas. Niebla. Tormentas. Granizo. Aguas superficiales y subterráneas. Biomas. Adaptación y evolución. Evapotranspiración. Balance de agua y evolución de la humedad. Agroecosistemas. Balance hídrico del suelo. Escorrentía y recursos hídricos. Biogeografía.

Unidad N° 3. El clima mirado desde el geosistema: Geografía climatológica y clasificaciones climáticas

1. La Geografía y las clasificaciones climáticas. El problema de la clasificación climática en Geografía. El sistema climático mundial. Climogramas. Comparaciones estadísticas. Clasificaciones del clima. Taxonomía. Zonas y tipos. Climas cálidos. Monzónicos. Desérticos. Subtropical. Templados. Fríos.
2. Modelos de clasificación: Flohn, Strahler, Budyko, Terjung y Louie, Köppen, Bagnouls y Gaussen, Holdridge, Rivas-Martínez, Troll y Paffen, Thornthwaite. Validez actual en el contexto del antropoceno y el cambio climático.

3. Geografía de los paisajes como climatología geográfica. Geografía del clima.

Unidad N° 4. El clima mirado desde la Geografía: Geografía del clima y antropoceno

1. El antropoceno y el cambio climático. Impactos de la acción antrópica. El papel dual de la tecnología. La cuestión de la energía. Energías tradicionales y alternativas. Energía solar y eólica. La incidencia de la cuestión energética en los procesos atmosféricos y el clima de la Tierra. Desarrollo y crecimiento acelerado. Demanda de recursos naturales. Urbanización. Cambio climático. El ciclo del carbono. El efecto invernadero. Reducción de la selva tropical. Contaminación atmosférica. Gases de efecto invernadero GEI. La capa de ozono. Ozono y cambio climático. Inversión térmica. Tempestades tropicales. Tornados. Tempestades de arena. Lluvia ácida. Su incidencia en la dinámica de los procesos hidrológicos, geomorfológicos y edáficos. Escenarios. Perturbaciones, retroalimentación positiva y negativa. Mitigación y adaptación. Sequías. Inundaciones. Seguridad alimentaria. Refugiados ambientales. Catástrofes y Teoría social del riesgo.
2. Los ODS. El ODS 13. De la ciencia a la política: la política del clima y las cumbres mundiales. Actores, debates y posiciones. Argentina y el cambio climático. Políticas públicas. Ejemplo: la Cuenca Matanza Riachuelo.
3. La Geografía del clima. Desarrollos. Ratzel, Vidal de la Blache, Sorre, Monteiro, Neto. El clima y la organización social del territorio. La cuestión cultural: Mike Hulme y Livingstone. El bioregionalismo ¿una nueva forma de determinismo?

Modalidad de trabajo

Materia teórico-práctica. Se utilizarán varios manuales de la materia, en especial, los recursos de los manuales de Torres y Strahler, complementados y actualizados con artículos de actualidad y científicos, suministrados por la cátedra para analizar con evidencia empírica y de manera cuantitativa y visual la dinámica de los procesos climáticos. Se utilizará en todas las clases el planisferio físico-político y la herramienta Google Earth, con el cual debe contar el alumno en todas las clases. Oportunamente se irán indicando los trabajos prácticos y se comentarán en clase.

Trabajos Prácticos

Se propondrán un mínimo de 3 trabajos prácticos con modalidad de ficha de guía de lectura de trabajos prácticos sobre los temas de las unidades, siendo dos trabajos prácticos por unidad.

Régimen de aprobación de la materia: con examen final. Condiciones.

- a) Con exámen final
 - a. El acceso al exámen final se obtendrá mediante la aprobación de 5 trabajos prácticos y 3 parciales.
 - b. 60 % de asistencia a clases.
 - c. Aprobación de trabajos prácticos propuestos. Los trabajos prácticos específicos estarán aprobados con suficiente, caso contrario deberán volver a elaborarse.
 - d. Aprobación de las instancias evaluativas con una nota mínima de 4/10 (cuatro) puntos sobre 10 (diez) o sus respectivos recuperatorios. Las instancias evaluativas son tres: (i) primer parcial integrador y orientador del primer cuatrimestre antes del receso invernal, (ii) monografía escrita integradora con presentación oral en el aula, (iii) coloquio final de integración.
 - e. Si el/la estudiante cumpliera con la cantidad y no con la calidad de los trabajos prácticos podrá presentarse hasta el turno de febrero - marzo del año siguiente a los efectos de rendir una evaluación especial de trabajos prácticos con la finalidad de acordarle o no el derecho de presentarse a examen final obligatorio.
- b) Libres

- a. Las/los estudiantes que se inscribieron en la condición de libre, rendirán dicho examen con el programa completo del curso lectivo del año anterior.
- b. Los exámenes libres serán indefectiblemente escritos y orales y se rendirán frente a tribunal de profesores. El examen escrito es eliminatorio y quedará archivado.
- c. La nota mínima del escrito y del oral es 4 (cuatro) puntos, respectivamente.
- d. Las/los estudiantes que hayan iniciado la cursada en calidad de regular y hayan perdido esa condición por no acreditar el porcentaje de asistencia requerido podrán rendir como libres en el turno inmediato a la finalización de la cursada, con el programa vigente de ese período lectivo.
- e. El alumno se comunicará con el Profesor quien le informará los requisitos (monografía, trabajos prácticos, etc.) para su evaluación (Art. 7 del Reglamento de Alumno Libre).

Bibliografía Específica (unidades temáticas 1-4)

- Álvarez-Cruz, Pedro (2012) Enfoques de la ciencia geográfica y su proyección en el proceso de enseñanza-aprendizaje *VARONA* N°54 ene-jun 2012: 58-64.
- CEPE. UTdT. Escuela de Gobierno. *¿Qué esperar de la COP27?* Sharm El Sheikh, Egipto 2022.
- CEPE. UTdT. Escuela de Gobierno. *Energía, cambio climático y crecimiento: el sendero del desarrollo sostenible*. Buenos Aires, 2022.
- Cuadrado-Roura, Juan R. (2014) ¿Es tan “nueva” la “Nueva Geografía Económica”? Sus aportaciones, sus límites y su relación con las políticas. *EURE* Vol 40 N° 120 mayo 2014: 5-28.
- Fujita, Masahisa; Krugman, Paul (2004) La nueva geografía económica: pasado, presente y futuro. *Investigaciones Regionales* N° 4 primavera 2004: 177-206.
- Grosso Cepparo, María V. (2017) Aguas y tierras secas. Lecturas críticas sobre la escasez hídrica en el departamento de Lavalle (Mendoza) *Estudios socioterritoriales* N° 22 jul-dic 2017: 27-45.
- Haber, Stephen (2012) Where Does Democracy Thrive: Climate, Technology, and the Evolution of Economic and Political Institutions. *Stanford University and NBER* Draft of August 24 2012.
- Hulme, Mike (2008) The Conquering Of Climate: Discourses Of Fear And Their Dissolution. *The Geographical Journal* Vol 174 N° 1 March 2008: 5–16.
- Hulme, Mike (2011) Reducing the Future to Climate: a Story of Climate Determinism and Reductionism *Osiris* Summer 2011.
- Hulme, Mike (2016) *Weathered Cultures of Climate*. SAGE.
- Livingstone, David N. (1991) The Moral Discourse Of Climate: Historical Considerations On Race, Place And Virtue. *Journal of Historical Geography* Vol 17 Issue 4 October 1991: 413-434.
- Mushita, Andrew et al (2006) More Ominous than Climate Change? Global Policy Threats to African Food Production. *African Studies Quarterly* Vol 13 Issue 4 Winter 2013.
- Sunny, Yemuna (2006) Analysing Current Practices in Geography Education. *Economic and Political Weekly* Vol 41 N°3 Jan 21-27 2006: 270-278.
- Lima Sant’Anna Neto, J. (2022). As dimensões geográficas do clima como construção social. *Ikara. Revista de Geografías Iberoamericanas*. <https://doi.org/10.18239/ikara.3075>
- Vargas Ulate, Gilbert (2012) Espacio y territorio en el análisis geográfico. *Rev. Reflexiones* 91 (1): 313-326.

Bibliografía General (unidades temáticas 1-4)

- Apuntes de clase
- Material extra aportado oportunamente por la cátedra (noticias, artículos, entrevistas, material audiovisual, etc.)

Páginas web internacionales

- <http://www.ipcc.ch/index.htm>
- https://www.wmo.int/pages/index_es.html
- <http://www.noaa.gov/>
- <http://www.nasa.gov/subject/3127/climate/>

Páginas web nacionales

- <http://www.smn.gov.ar/>
- <http://www-atmo.at.fcen.uba.ar/>
- <http://www.agroindustria.gob.ar/sitio/>
- http://www.prefectura naval.gov.ar/web/es/html/dico_pronostico_tiempo.php
- <http://www.hidro.gov.ar/PyS/Productosyservicios.asp>
- <http://www.ina.gov.ar/alerta/>
- <http://inta.gob.ar/documentos/perspectivas-climaticas-e-hidrologicas-actualizadas-para-litoral-argentino>
- http://www.hidricosargentina.gov.ar/sistema_sistema.php
- http://www.turismo.gov.ar/turistas/informacion_deinterres
- <http://www.ambiente.gov.ar/>
- Aber, John et al (2001) *Terrestrial Ecosystems*. San Diego: Harcourt Academic Press.
- Arnfield, A. Arnold et al. *Climatic classification*. Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1995.
- Austin Miller, A. (1970) *La piel de la Tierra*. Madrid: Editorial Alhambra.
- Basil, John M. et al. *Precipitation*. Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1995.
- Barrere, Martine. *La Tierra. Patrimonio común*. Barcelona, Paidós, 1992.
- Barros, Vicente et al (2016) *La Argentina y el cambio climático: de la física a la política*. Buenos Aires: Eudeba.
- Bertalanffy, Ludwig von. *Teoría general de los sistemas*. México, FCE, 1980.
- Botkin, Daniel et al. *Environmental Science. Earth as a Living Planet*. New York, JW&S, 1995.
- Brunt, David (1948) *Climatología*. Buenos Aires: Espasa-Calpe.
- Cahir, John J. *Meteorological measurement and weather forecasting*. Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1995.
- Camilloni, Ines et al. *El aire y el agua en nuestro planeta*. Buenos Aires, Eudeba, 2012.
- Christopherson, Robert W. *Geosystems. An Introduction to Physical Geography*. 3rd. ed. London, Prentice Hall, 1997.
- Ereño, Jorge. *Climatología del Río de la Plata*. S/d.
- Ereño, Jorge et al. *El fenómeno denominado El Niño y las inundaciones del Paraná*. Boletín Informativo Techint N°235 Oct-Nov-Dic 1984.
- Gentili, Joseph et al. *Monsoons*. Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1995.
- Hare, F Kenneth. et al. *Stratospheric and mesospheric wind systems*. Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1995.
- Hare, F Kenneth. et al. *Climatic variations and change*. Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1995.
- Jofre, Ana. *Geografía Ambiental y Socioeconómica*. Buenos Aires, Docencia, 1999.
- Keller, Edgard A. et al (2004) *Riesgos Naturales*. Madrid: Pearson Educación.
- Lamb, Hubert H. et al. *Solar radiation and temperature*. Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1995.
- Mendonca, Francisco et al (2016) *Climatología: nociones básicas e climas do Brasil*. Sao Paulo: Oficina de Textos.
- Muñoz, Antonio M. Moro. *Climatología planetaria. Los otros climas del sistema solar*. Rodesa: RBA Coleccionables, 2017.
- Murphy, Guillermo M. et al (eds) (2016) *Agrometeorología*. Buenos Aires: Editorial Facultad de Agronomía.
- Nuñez, Mario O. *Clima: evolución y futuro*. Boletín Informativo Techint N°247 May-Jun 1987.
- Nuñez, Mario O. *Cambio climático: un problema científico y social*. Boletín Informativo

Techint N°303 Jul-Sept 2000.

- Nuñez, Mario O et al. *Interacciones del clima y la sociedad. Respuestas sociales y gubernamentales*. Boletín Informativo Techint N°256 Ene-Feb 1989.
- Pereira Torres, Fillipe T. et al (2012). *Introducao a Climatologia*. Sao Paulo: Cengage Learning.
- Polanski, Jorge (1974) *Geografía Física General*. Buenos Aires: Eudeba.
- Sánchez, Roberto O. *Ordenamiento territorial. Bases y estrategia metodológica para la ordenación ecológica y ambiental de tierras*. Buenos Aires, Orientación Gráfica Editorial, 2009.
- Ruiz, Diego Manuel (2012) *Ciencia en el aire: presión, calentamiento, lluvias, vientos, rayos y centellas! en la atmósfera terrestre*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Schneider, Stephen H. *Climate and life*. Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1995.
- Smith, Phillip J. et al. *Atmospheric pressure and wind*. Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1995.
- Smith, Phillip J. et al. *Upper air waves*. Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1995.
- Smith, Robert L. et al. *Elements of Ecology*. 4th. ed. Menlo Park, CA, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1998.
- Strahler, Arthur. *Geografía física*. Barcelona, Omega, 2005. Capítulos: 3-10.
- Tarbuck, Edward J. et al (2013). *Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física*. Madrid: 2013.
- Torres, Fillipe T. Pereira et al. *Introducao a climatología*. Sao Paulo: Cengage Learning, 2016
- Vargas, Walter et al. *El clima y aspectos económicos*. Boletín Informativo Techint N°263 May-Ago 1990.
- Varios. *Cambio climático global*. Encrucijadas # 41 UBA junio 2007.
- Varios. *Cambio climático*. Rúbricas. Rev. Univ. Iberoam. Puebla. Año 1 N°0 2010.
- Varios. *Le Monde Diplomatique*. Atlas. Varios artículos.
- Veyret, Ivette et al. *El hombre y el medio ambiente*. Buenos Aires, Docencia, 1995.
- Waggoner, Paul E. et al. *Atmospheric humidity and precipitation*. Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1995.
- Zavattini, Joao A. *Climatologia geografica: teoria e pratica de pesquisa*. Campinas, SP: Editora Alinea.



Gabriel F Bautista
Firma y aclaración del profesor