

## FACULTAD DE CS ASTRONÓMICAS Y GEOFÍSICAS

CARRERA: Licenciatura y bachillerato en Meteorología

CUATRIMESTRE: Primero AÑO: 2019

**MATERIA:** CLIMATOLOGÍA I

PLAN DE ESTUDIO AÑO: 2015

CARÁCTER DE LA MATERIA: obligatoria

DURACIÓN: cuatrimestral

HORAS DE CLASE SEMANAL: Teóricas: 4 , Prácticas: 4

FORMA DE EVALUACIÓN: 2 parciales y examen final

### PROGRAMA ANALITICO

1. La atmósfera: Elementos meteorológicos. Tiempo meteorológico y clima: Distintos tratamientos de la información meteorológica. Factores climáticos. Variaciones y cambios climáticos.

Ramas de la climatología: Climatología descriptiva, física, sinóptica y dinámica. Relación de la climatología con otras ciencias. Distintos tratamientos de la información meteorológica. Descomposición de la circulación. Perturbaciones transitorias y estacionarias. Apartamientos respecto de promedios temporales, zonales y verticales. Datos observados y reanálisis.

El sistema climático y sus componentes.

2. Componente astronómica del clima: Factores astronómicos.

Características orbitales de la tierra y de los planetas: traslación, rotación, excentricidad, inclinación de los ejes de rotación. Intensidad instantánea de la radiación solar en el tope de la atmósfera, en función de la latitud, de la declinación y del ángulo horario. Duración del día solar en distintas latitudes para diferentes épocas del año.

Intensidad diaria de la radiación solar en el tope de la atmósfera:

variación latitudinal asimétrica. Espectro de radiación solar; espectro de radiación terrestre. Emisividad, reflectividad y transmisividad.

Radiación solar en el sistema tierra-atmósfera: Procesos de reflexión: por gases, partículas, nubes y diferentes superficies, la criosfera y los océanos: albedos, distribución global y variación estacional del albedo; procesos de transmisión y procesos de absorción de la radiación solar. Variación latitudinal de los procesos mencionados.

Radiación terrestre y atmosférica en el sistema tierra-atmósfera:

fenómenos involucrados; variación latitudinal. Balance global de radiación: fuente y sumidero. Balance de energía: transporte meridional de energía: Tratamiento para diferentes escalas espaciales y temporales.

3. Temperatura. Influencia de la distribución latitudinal del balance radiativo en la determinación de la variación de la temperatura

Variación anual y variación diaria de la temperatura, considerando efectos del balance radiativo en las diferentes escalas temporales.

Variación de la temperatura con la altura: troposfera, estratosfera, mesosfera, ionosfera: Fenómenos característicos en cada región atmosférica

4. Transferencia de calor entre los componentes del sistema climático: Velocidad de transferencia; conductividad; almacenamiento de calor. Procesos de calentamiento y enfriamiento de una superficie sólida y líquida de la tierra. Balance térmico entre la atmósfera y la litósfera, hidrósfera y criósfera.

Litosfera: flujo de calor en el suelo. Consecuencias climáticas de la distribución de superficies continentales; grado de continentalidad, topografía, suelo y subsuelo. Marchas diarias y anuales de la temperatura en la superficie y en las profundidades del suelo, relación de atenuación de la

amplitud de las ondas térmicas superficiales y las ondas térmicas en profundidad.

Hidrosfera: El rol de los océanos en el sistema climático: Calentamiento por radiación, flujo vertical de calor, capa de mezcla y termoclima estacional. Salinidad y densidad Corrientes oceánicas (cálidas, frías: efectos de surgencia). En escalas regionales y locales

Criosfera: nieve estacional, hielo marino, mantos continentales, glaciares y permafrost

Desfasaje entre la onda de transferencia de calor y la onda térmica, en las distintas superficies

#### 5. Presión y viento

Variación de la presión atmosférica con la altura. Variación de la altura de las superficies isobáricas. Relación entre el campo bórico y el campo de viento. Pampero. Cinturones de presión y vientos en distintos niveles de la atmósfera. Corrientes en chorro. Vórtices circumpolares. Depresión del NW argentino

#### 6. Circulación de la atmósfera. Rasgos característicos de la circulación general.

Balance de momento angular. Su distribución. Momento angular total y relativo de la atmósfera. Transporte de momento angular. Intercambio con océanos y tierra sólida. Ciclo observado La circulación observada. Las circulaciones meridionales. Transporte meridional de calor, momento angular y agua. Energía cinética. Variación estacional. Implicancias climáticas.  
: Circulaciones monzónicas..

#### 7. El ciclo hidrológico mundial. Humedad (absoluta, relativa, relación de mezcla, tensión de vapor, temperatura de rocío, etc). Contenido de humedad. Evaporación. Variación mensual y diaria Campos hemisféricos anuales y estacionales. Evapotranspiración. Transporte de humedad.

Condensación, por expansión, por enfriamiento y por mezcla de masas de aire. Núcleos de condensación

#### 8. El proceso conducente a la precipitación: condiciones de precipitación. Variación latitudinal de la precipitación: zonas de precipitación asociadas al desplazamiento meridional de los sistemas bóricos; masas de aire, variación anual de la nubosidad y de la precipitación en cada zona

#### 9. El fenómeno de El Niño: El Niño, La Niña y la oscilación del sur (ENSO); descripción del fenómeno. Variabilidad del clima asociada al ENSO en diferentes regiones de la tierra (especiales comentarios sobre áreas sudamericana).

#### 10. Clasificaciones climáticas: Clasificaciones genéticas, empíricas e hídricas. Clasificación de Koepen. Clasificación de Thornwhite Balance hídrico.

#### 11. Climatología de Sudamérica, condiciones geográficas. Corrientes oceánicas que afectan el área sudamericana. La circulación atmosférica sobre Sudamérica. Características de los campos medios de las distintas variables meteorológicas en América del Sur. Efecto de la Isla urbana de calor.

#### 12- El clima de Argentina. La circulación sobre Argentina. Los sistemas de Jets. La depresión del noroeste. Las situaciones típicas. El pasaje de sistemas frontales. Campos medios, extremos y variabilidad de las variables meteorológicas

#### 13. Cambio climático. Concepto. Cambios climáticos en distintas escalas. El actual interglaciar. El clima de los últimos cien años. Cambios observados y proyectados en distintos escenarios de la temperatura, nivel medio del mar, criosfera, precipitación, eventos extremos. Cambios observados en distintos sectores físicos y biológicos. Adaptación y mitigación del cambio climático.

#### 14: Bioclimatología: El Clima y la salud-Análisis de trabajos argentinos.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aceituno, P.: On the functioning of the Southern Oscillation in the South American Sector. Part. I: Surface Climate. Monthly Weather Review. March 1988.
2. Askeren, D. y Baden, A.: Conceptos de Oceanografía Física. Oregon State. 1978.
3. Barry, R. and Chorley, R.S.: Atmosphere, Weather and Climate. Methuen & Co. Ltd. 1992
4. Cane, M. And Salachik Editions. Course on Ocean Atmospheric Interaction en the tropics. ICTP 1993.
5. Climate Assessment. NOAA .1992.
6. Covey, C. Pitcher, E. and Brown, D.: General Circulation Model Simulation of super rotation in slowly rotating atmospheres. Icarus. 66 pp. 380-396. 1986.
7. Critchfield, H.J.: General Climatology. Prentice Hall. 1983.  
Dennis Hartmann, Academic Press, 1994. ISBN-13: 978- 0-12-328530-0  
Global Physical Climatology.
8. Kondratyev. K, Ya.: Radiation processes in the Atmosphere. WMO N° 2309. 1972.
9. Kousky, V. and Bell, G.: atlas of Southern Hemisphere 500mb. Teleconnection Patterns derived form National Meteorological Analysis. NOAA Atlas N°9. 1992.
10. Gribbin, J.: Climatic Change. Cambridge University Press. 1979.
11. Goosse H. , P. Y. Barriat, W. Lefebre, M. F. Loutre and V. Zunz. Introduction to climate dynamics and climate modelling .
12. Helmut Landsberg: The Urban Climate. Academic Press. 1- Henderson. Sellers: The Modeling of Climate. 1990.
13. Henderson, A., Sellers, W. And Robinson, R.: Contemporary Climatology. Congman Scientific And Technical.
14. Hoskins, B. And Pearce : Large Scale Dynamical Processes in the Atmosphere. Academic Press. 1983.
15. Houghton, J.T. y otros: Observed Climate Variation Contributions in support of section of the Scientific Assessment. IPCC 1990.
16. Houghton, S.H.: The Global Climate. Cambridge University Press. 1984.
17. Hoffmann, J.J.: Atlas Climatológico de Sudamérica. WMO 1990.
18. IPCC/TEAP, 2005: IPCC/TEAP Special Report on Safeguarding the Ozone Layer and the Global Climate System: Issues related to Hydrofluorocarbons and Perfluorocarbons. Prepared by Working Groups I and III of the Intergovernmental Panel on Climate Change and the Technology and Economic Assessment Panel. (<http://www.ipcc.ch>)

19. IPCC Synthesis Report. IPCC: Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 102 pp.
20. Jiayu Zhou and K-M. Lau. Does a Monsoon Climate Exist over South America?
21. Lamb: History of Climate.
22. Leith, C.: Predictability of Climate. *Nature* 276, pp 352-355. 1978.
23. Lichtenstein, E.: La depresión del Noroeste Argentino. Tesis Doctoral. UBA.
24. Lorenz, E. : The Nature and Theory of the General Circulation of the Atmosphere. EWMO N° 218. TP 115. 1978.
25. Murry L. Salby, Fundamentals of Atmospheric Physics, Academic Press, 1996, Elsevier, ISBN-13: 978-0-12-615160-2.
26. Palmen, E. and Newton, C.W.: Atmosphere circulation systems. Academic Press. 1969,
27. Peixoto, D. y Oort, A.: The Physics of Climate. 1993.
28. Philander, G. El Niño La Niña and the Southern Oscillation. Academic Press. 1989.
29. Schwertfeger, W.: World Survey of Climatology. Vol N° 12. Elsevier. 1976.
30. Sellers, W.: Physical Climatology. The University Chicago Press. 1974.
31. Solomon, S., D. Qin, M. Manning, R.B. Alley, T. Berntsen, N.L. Bindoff, Z. Chen, A. Chidthaisong, J.M. Gregory, G.C. Hegerl, M. Heimann, B. Hewitson, B.J. Hoskins, F. Joos, J. Jouzel, V. Kattsov, U. Lohmann, T. Matsuno, M. Molina, N. Nicholls, J. Overpeck, G. Raga, V. Ramaswamy, J. Ren, M. Rusticucci, R. Somerville, T.F. Stocker, P. Whetton, R.A. Wood and D. Wratt, 2007: Technical Summary. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
32. Trenberth, K.E., P.D. Jones, P. Ambenje, R. Bojariu, D. Easterling, A. Klein Tank, D. Parker, F. Rahimzadeh, J.A. Renwick, M. Rusticucci, B. Soden and P. Zhai, 2007: *Observations: Surface and Atmospheric Climate Change. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M.C. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Xpp.

33. Trenberth, K. Climate System Modeling, Cambridge University Press, 1995. ISBN 0-521-43231-6.
34. Trenberth, K.: Global Analysis from ECMWF and Atlas of 1000mb to 10mb Circulation Statistics. NCAR.1992.
35. Trewartha, G.: The Earth's Problem Climates. University of Wisconsin Press. 1961.