



## OG-1221 CLIMATOLOGÍA

Prof. Adrián Varela Arquín

Grupo: 01, Horario: V:9:00 pm – 11:45 a.m. Aula 204. Créditos: 2

Requisitos: Haber aprobado curso de Cartografía (OG1106)

Horas semanales: 3 horas presenciales

Horario de Atención a Estudiantes: K 4:00 pm – 5:00 pm - V 8:00 am – 9:00 am

Correo electrónico: [adrian@geociencias.net](mailto:adrian@geociencias.net)

Skype:adrian.vaar

I Ciclo Lectivo 2019

### PROGRAMA DEL CURSO

#### I. DESCRIPCIÓN:

La Climatología es una rama común de la Meteorología y de la Geografía Física, la cual se ocupa del estudio del clima y sus variaciones a lo largo del tiempo cronológico. En Meteorología la Climatología investiga las causas y las relaciones físicas entre los diferentes fenómenos climáticos (e.g., brisas, huracanes, tornados, inundaciones, sequía, olas de frío y calor, calentamiento global, cambio climático), en Geografía, la Climatología es una herramienta para entender la relación entre el hombre y su medio físico o ambiental.

La Geografía y la Climatología han estado relacionadas desde sus mismos orígenes, de hecho, Claudio Ptolomeo dedica un tercio de su obra "Geographia" al estudio de la variación global de los climas. Aunque utiliza los mismos parámetros que la Meteorología (ciencia que estudia el tiempo atmosférico), su objetivo es distinto, ya que no pretende hacer previsiones inmediatas, sino estudiar las características climáticas a largo plazo.

El estudio del Clima, de sus regularidades y sus extremos ha tenido gran importancia práctica a través de la historia de las grandes civilizaciones. En la actualidad la necesidad de comprender el clima va en aumento y la Climatología enfrenta retos más complejos, pues intenta establecer escenarios de cambio climático de mediano plazo en un planeta cuyos procesos naturales han sido profundamente alterados por la intervención humana. Al mismo tiempo, la disciplina ha visto ampliados sus horizontes, los cuales se extienden a la comprensión del "clima espacial", más allá de las fronteras de la atmósfera.

El presente programa se ha diseñado para lograr una comprensión básica y práctica de la Climatología, con el objetivo de poder entender los procesos del sistema climático del planeta (la atmósfera, la biosfera, la hidrosfera y la litosfera, y las interacciones entre ellas) y la influencia mutua en el ser humano. Se estudiará el balance del calor del planeta, los diferentes parámetros meteorológicos, la circulación general de la atmósfera, masas de aire, las clasificaciones climáticas, los climas del planeta, entre otros temas.

#### II. OBJETIVOS:

Obtener una visión general de la dinámica atmosférica, las principales magnitudes climáticas y los procesos climatológicos que influyen en las actividades humanas.

Al finalizar el curso los y las estudiantes estarán en la capacidad de:

1. Aprender terminología básica y elementos teórico-metodológicos en el campo de la climatología.
2. Comprender los principales componentes de la climatología y su importancia en la diferenciación espacial.
3. Distinguir entre factores y elementos del clima y su rol en la determinación del tiempo y el clima.
4. Analizar a nivel de campo los principales fenómenos meteorológicos y sus repercusiones económicas y socio-ambientales.
5. Mostrar la dinámica atmosférica tropical.

### III. CONTENIDO:

FECHA	TEMA EN ANÁLISIS	LECTURAS
Semana 1 (15 de marzo)	<b>Tema 1. La climatología y la meteorología</b> Presentación del Programa del Curso. Organización del trabajo.. Introducción: Climatología, Meteorología, Tiempo atmosférico Historia de la climatología	<b>Obligatorio:</b> Cuadrat & Pita, 2011: 9-17.  <b>Recomendado</b> Ahren & Henson, 2018: 17-29. OMM, 2011: 1.1-1.3.
Semana 2 (22 de marzo)	<b>Tema 2. El sistema climático</b> Naturaleza de los sistemas - Los componentes del sistema climático (atmósfera, hidrósfera, criosfera, litosfera, biosfera) - La naturaleza del sistema climático (estructura, variabilidad climática, mecanismos de realimentación, escalas cronológicas)	<b>Obligatorio:</b> Cuadrat & Pita, 2011: Capítulo II. Ahren & Henson, 2018: 4-11.
Semana 3 (29 de marzo)	<b>Tema 3. La atmósfera: composición y estructura</b> - Naturaleza y composición química de la atmósfera - Estructura térmica vertical: las capas atmosféricas - Características e importancia de la troposfera	<b>Obligatorio:</b> Zúñiga & Crespo, 2015: 3-13.  <b>Recomendado:</b> Ahren & Henson, 2018: 3-17.
Semana 4 (5 de abril)	<b>Tema 4. Factores y elementos del climas</b> - Factores del clima: altitud, latitud, relieve, continentalidad, istmicidad, corrientes oceánicas, tipo de espacio (rural-urbano) -Elementos del clima: radiación solar, temperatura, precipitación, humedad, presión atmosférica, viento, radiación solar, nubosidad	<b>Obligatorio:</b> Brenes & Saborío, 2000: 7-39.  <b>Recomendado:</b> Elementos y factores del clima. Multimedia UNED <a href="https://multimedia.uned.ac.cr/pem/climatologia/2elementos/23factores.html">https://multimedia.uned.ac.cr/pem/climatologia/2elementos/23factores.html</a>

Semana 5 (12 de abril)	<b>Tema 5. Radiación solar y balance térmico.</b> - Factores cósmicos, planetarios y geográficos que influyen en el balance de energía de la radiación y el calor. - La temperatura: definición, distribución geográfica y regímenes térmicos	<b>Obligatorio:</b> Cuadrat & Pita, 2011: Capítulo III.  <b>Recomendado:</b> Zúñiga & Crespo, 2018: 15-65.
Semana 6 (19 de abril)* <i>Semana Santa</i>	No hay lecciones por viernes Santo	
Semana 7 (26 de abril)	No hay lecciones por Semana U	<b>Obligatorio</b> Ver documental "Los componentes del sistema climático" <a href="https://youtu.be/Z4IB8Jt8bSo">https://youtu.be/Z4IB8Jt8bSo</a>
Semana 8 (3 de mayo)	<b>Tema 6. Humedad atmosférica</b> - La humedad atmosférica y el ciclo hidrológico en la naturaleza. - Evaporación, transpiración y evapotranspiración - Condensación - Movimientos verticales del aire y procesos adiabáticos - Estabilidad e inestabilidad del aire  <b><u>Primer examen parcial Sábado 4 de mayo</u></b>	<b>Obligatorio:</b> Cuadrat & Pita, 2011: Capítulo IV.  <b>Recomendado:</b> Ahren & Henson, 2018: 92-113; 144-167. Zúñiga & Crespo, 2015: 67-105. Ledesma, M. 2011: 79-116. <a href="https://cloud1.arc.nasa.gov/crystallface/postpresentations.html">https://cloud1.arc.nasa.gov/crystallface/postpresentations.html</a> <a href="https://espoarchive.nasa.gov/archive/browse/cr ave">https://espoarchive.nasa.gov/archive/browse/cr ave</a>
Semana 9 (10 de mayo)	<b>Tema 7. Nubes</b> -Clasificación e identificación de nubes -Tecnologías para observación de nubes	<b>Obligatorio:</b> Cuadrat & Pita, 2011: Capítulo V.  <b>Recomendado:</b> Ahren & Henson, 2016: 167-197.
Semana 10 (17 de mayo)	<b>Tema 8. Precipitación</b> -Formación de la precipitación -Características y formas de precipitación -Tipos de precipitación -Caracterización del régimen pluviométrico -El balance del agua	<b>Obligatorio:</b> Ahren & Henson, 2018: 124-140.  <b>Recomendado:</b> Cuadrat & Pita, 2011: 135-191. Ledesma, M. 2011: 117-162.
<b>Semana 11 (24 de mayo)</b>	<b>Tema 9. Presión atmosférica y vientos</b> - Presión atmosférica, isobaras -Vientos y ley de Coriolis  <b><u>Segundo examen parcial Sábado 25 de mayo</u></b>	<b>Obligatorio:</b> Cuadrat & Pita, 2011: Capítulo VI. <b>Recomendado:</b> Zúñiga & Crespo, 2015: 107-135. Ahren & Henson, 2018: 199-227.

Semana 12 (31 de mayo)	<b>Tema 10. Circulación atmosférica.</b> - La circulación general de la atmósfera 2-D y 3-D. -Circulación atmosférica planetaria, cinturones de presión, y mecanismos reguladores de la circulación general - Sistemas locales.	<b>Obligatorio:</b> Cuadrat & Pita, 2011: Capítulo VII.  <b>Recomendado:</b> Ahren & Henson, 2018: 229-293. Zúñiga & Crespo, 2015: 137-158.
Semana 13 (7 de junio)	<b>Tema 11. Masas de aire, frentes y borrascas.</b> - Definición y clasificación de las masas de aire. - Características generales y tipos de frentes. - Ciclones de latitudes medias, tormentas, tornados	<b>Obligatorio:</b> Cuadrat & Pita, 2011: Capítulo VIII (hasta la p. 317). Zúñiga & Crespo, 2015: 159-172.  <b>Recomendado:</b> Ahren & Henson, 2018: 295-345.
Semana 14 (14 de junio)	<b>Tema 12. Dinámica de la atmosfera tropical: sistemas sinópticos, imágenes y diagramas</b> - Eventos climáticos tropicales (en general). - Mapas e imágenes satelitales - Diagramas termodinámicos.	<b>Obligatorio:</b> Cuadrat & Pita, 2011: 320-336.  <b>Recomendado:</b> Ahren & Henson, 2018: Cap 14-16. Ledesma, M. 2011: 303-309. Hartmann, 2015: 136-150, 155-167.
Semana 15 (21 de junio)	<b>Tema 13. Clasificación y distribución de los climas</b> - Clasificaciones climáticas. - Determinación de climas mediante la clasificación de Köppen.	<b>Obligatorio:</b> Cuadrat & Pita, 2011: Capítulo IX.  <b>Recomendado:</b> IMN, 2008: Cap 2-3.
Semana 16 (28 de junio)	Exposiciones de trabajos	
Semana 17 (5 de julio)	<b><u>Tercer examen parcial Viernes 5 de julio</u></b>	

#### IV. METODOLOGIA DEL CURSO:

El alcance de los objetivos del curso se realizará por medio de:

1. Clases teóricas: serán magistrales, con el apoyo de material gráfico y audiovisual. La dinámica de las clases teóricas será lo más participativa posible. Como parte de las tareas se asignarán lecturas específicas.

2. Clases prácticas: tiene por objeto familiarizarse con las técnicas de análisis climatológico, tal como puede presentarse en la vida profesional. Las prácticas se realizarán en los laboratorios y consisten en la representación-interpretación gráfica de datos climatológicos, análisis de series de tiempo, cálculo de estadísticos básicos (frecuencia, media, moda, histogramas, varianza, desviación estándar, anomalía), construcción e interpretación de climogramas y determinación de tipos de clima a partir de dichas series.

3. Investigación: consiste en la elaboración y presentación de un trabajo final, original, acerca de la

caracterización climática de una determinada región o espacio. Trabajo a ser realizado en grupos de 3 a 5 estudiantes.

4. Material didáctico y adicionales: Para colocar los materiales del curso, digitales en su mayor parte o totalidad, se pone a disposición un entorno básico de Google Classroom, al que pueden ingresar en el enlace <https://classroom.google.com/> en el cual, eligen la opción "Apuntarse a una clase" y luego ingresan código de curso, que es **yho6dsn** o solicitar acceso al profesor.

#### **V. \*TRABAJO DE CAMPO:**

En el contexto de este curso, se entiende como trabajo de campo a las actividades prácticas dentro y fuera del aula que complementan los objetivos contemplados en este Programa. Una parte de este trabajo de campo se realiza en un entorno próximo al estudiante (el aula, su casa, biblioteca). La otra parte se puede desarrollar en un sitio relativamente más alejado, es decir, en forma de una gira de campo. La Gira que se propone en este curso tiene el objetivo no solamente de analizar aspectos del tiempo y clima en una determinada zona geográfica (región climática, cuenca hidrográfica, parque nacional) sino también -y quizá más importante- que el estudiantado amplíe el conocimiento sobre la problemática ambiental que vive el país, tomando consciencia de la relevancia del clima y de la relación con las actividades humanas. Conforme a lo anterior, una vez aprobada la gira de campo por las instancias correspondientes, será de carácter obligatorio, de ausencia justificada únicamente con dictámen médico de la CCSS; con antelación se explicitarán los detalles del sitio, hora y día (tentativamente martes 14 de mayo o martes 21 de mayo), actividades y demás aspectos logísticos. En caso de que la gira no sea aprobada, se establecerá el porcentaje al rubro de Tareas y Lecturas.

#### **VI. EVALUACION**

El curso se evaluará mediante el siguiente mecanismo:

- a. Tres exámenes parciales 60% (20% cada uno).
- b. Prácticas y quizzes (en clase y extraclase) 10%.
- c. Gira de campo 10% (Participación en gira de campo 5% e informe de gira 5%).
- d. Trabajo investigación y presentación de resultados (20%).

Las prácticas se elaboran con base en las lecturas y consistirán en la realización de: elaboración de climogramas, análisis estadísticos y determinación de climas por medio de la clasificación de Koppen. Es obligatorio asistir y participar en la gira de campo, así como rendir un informe cuyo contenido se explicará en clases. En cuanto al trabajo de investigación, se deberá hacer una presentación magistral con el material audiovisual adecuado y presentar un informe escrito; en ambos casos se darán más detalles en clase de los rubros a calificar.

#### **VII. NORMATIVA DE INTERÉS**

Ante cualquier situación relativa al curso, converse primero con el profesor. Si no obtiene la respuesta esperada y justa, comunique su inquietud con el coordinador de la Sección de Geografía e historia, Javier Rodríguez Sancho [j.rodriguezsancho@gmail.com](mailto:j.rodriguezsancho@gmail.com) o a la secretaría [cienciasociales.so@gmail.com](mailto:cienciasociales.so@gmail.com).

El Reglamento de Régimen Disciplinario del Personal Académico establece mecanismos para resolver situaciones que afectan la excelencia en el ejercicio de la labor académica y en el desarrollo armonioso de los procesos institucionales.

El Reglamento de Orden y Disciplina de los Estudiantes de la UCR regula la disciplina del estudiantado en TODOS los recintos de la Institución y en aquellas acciones u omisiones que, aunque se produzcan fuera de las instalaciones que comprometan la buena marcha o el buen nombre de la Universidad de Costa Rica. Se establecen faltas, sanciones y procedimientos.

El Reglamento de Régimen Académico Estudiantil rige los procedimientos relacionados con la evaluación y orientación académica de las diversas categorías de estudiantes de la UCR. Incluye la orientación académica en cualquier época del año, las pruebas de reposición y pruebas opcionales, las necesidades educativas especiales, la igualdad y la equiparación de oportunidades, las funciones y deberes del profesor consejero, qué es un plan de estudios, la administración de los cursos, las normas de evaluación, las calificaciones e informes finales, el rendimiento académico del estudiantado, la orientación en matrícula, etc.

El Reglamento de la Universidad de Costa Rica en contra del Hostigamiento Sexual cubre a hombres y mujeres (docentes, administrativos y estudiantes). Esta norma está para proteger la dignidad de la persona en sus relaciones y garantiza un clima académico fundamentado en el respeto a la libertad, el trabajo, la igualdad, la equidad, el respeto mutuo y que conduzca al desarrollo intelectual, profesional y social, libre de cualquier forma de discriminación y violencia. Las denuncias se interponen ante la Comisión Institucional contra el Hostigamiento Sexual, que, con total confidencialidad, da seguimiento a los casos y consultas en esta materia.

El Reglamento del Servicio de Transportes que es aplicable a los miembros de la comunidad universitaria que en sus labores o actividades académicas, usen o controlen los recursos de transporte de la Universidad de Costa Rica.

## **VIII. BIBLIOGRAFIA BASICA:**

### **OBLIGATORIA**

1. Ahrens, C.D., R. Henson, 2015. *Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment*. 11<sup>th</sup> edition, Cengage Learning, Boston, MA, USA, 656 pag.
2. Brenes, A y Saborío, V. 2000. *Elementos de climatología. Su aplicación didáctica a Costa Rica*. EUNED.
2. Cuadrat, J. y Pita, F., 2011. *Climatología*. 6<sup>a</sup> edición. Editorial Cátedra, Madrid (España), 496 pag.
3. Hartmann, D., 2015. *Global Physical Climatology*. Second edition, Elsevier Science, London, 450 pag.
4. Instituto Meteorológico Nacional (IMN), 2008. *Clima, Variabilidad y Cambio Climático en Costa Rica*. Comité Regional de Recursos Hidráulicos (CRRH), San José, Costa Rica, 75 pag. Ref.: [http://www.cambioclimaticocr.com/multimedia/recursos/mod-1/Documentos/el\\_clima\\_variabilidad\\_y\\_cambio\\_climatico\\_en\\_cr\\_version\\_final.pdf](http://www.cambioclimaticocr.com/multimedia/recursos/mod-1/Documentos/el_clima_variabilidad_y_cambio_climatico_en_cr_version_final.pdf)
5. Organización Meteorológica Mundial (OMM), 2011. *Guía de prácticas climatológicas*. OMM-N.100, Ginebra, Suiza.

### **COMPLEMENTARIA**

6. Gil, A. y J. Olcina, 2008. *Climatología Básica*. Editorial Ariel, España.
7. Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), 2013. *Cambio Climático 2013: Las Bases Científicas*. Contribución del Grupo de Trabajo 1 al Quinto Reporte de Evaluación del IPCC [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.
8. Smithson, P., K. Addison & K. Atkinson, 2008. *Fundamentals of the physical environment*. 4<sup>rd</sup> edition. Routledge, New York, NY, USA, 792 pp.
9. Wilks, D., 2006. *Statistical Methods in the Atmospheric Sciences*. Second Edition. Elsevier Academic Press. Oxford, UK. 627 pp.