

## PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
GF3004	<b>SISTEMA CLIMÁTICO</b>			
Nombre en Inglés				
Climate system				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	4.5		2
Requisitos			Carácter del Curso	
CM2004 Físicoquímica FI2004 Termodinámica			Obligatorio Licenciatura en Ciencias, mención Geofísica.	
Competencia a la que tributa el curso				
A1.C2 Interpretar datos geofísicos y las variables físicas asociadas en el contexto de un modelo del proceso, siguiendo métodos experimentales.				
A1.C3 Inferir las propiedades físicas del sistema estudiado, utilizando modelos simplificados e información cuantificable obtenida en el procesamiento de datos.				
CG1: Comunicar Competencia genérica: comunicación y autoaprendizaje				
Resultados de Aprendizaje				
<p>El PROPOSITO de este curso es lograr que el estudiante comprenda el funcionamiento del planeta tierra a lo largo de toda su evolución en relación al clima terrestre. Esto incluye: su formación, las condiciones para la vida, variabilidad climática a distintas escalas de tiempo y cambio climático actual. La metodología de trabajo se divide entre clases lectivas, lecturas de artículos científicos en inglés, laboratorios computacionales y un trabajo de investigación con presentación oral final. Hay un especial énfasis en el análisis crítico del material estudiando para el logro de las competencias declaradas</p> <p>El estudiante al termino del curso demuestra que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Analiza</b> los procesos que controlan la dinámica del sistema terrestre a lo largo de toda su evolución, utilizando modelos computacionales del clima, a fin de realizar un análisis crítico del efecto de los forzantes humanos y naturales sobre el sistema terrestre.</li> <li>• <b>Comunica</b> en forma escrita y oral los resultados del proyecto del curso que aborda un aspecto del funcionamiento del sistema climático escogido por el/la estudiante, a fin de utilizar correctamente lenguaje técnico.</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>El aprendizaje en el curso se logrará a través de las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases expositivas en donde se abordarán los aspectos teóricos fundamentales.</li> <li>• Análisis de la literatura relevante (en inglés) a modo de ejercicios de lectura</li> </ul>	<p>El estudiante contará con distintas instancias para demostrar su aprendizaje, estas instancia de evaluación serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas</li> <li>• Tareas</li> <li>• Controles de Lectura (en Inglés)</li> <li>• Informes de Laboratorio</li> </ul>

<p>y discusión grupal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorios computacionales en donde se instruirá en el uso de modelos simples del clima.</li> <li>• Proyecto de investigación.</li> <li>• Discusión de material audiovisual relacionado a los contenidos del curso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto de Investigación</li> <li>• Presentación oral de la investigación</li> </ul>
--	--

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Fundamentos del sistema climático	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptos de sistema: componentes, respuestas, interacciones y realimentaciones.</li> <li>2. Componentes del sistema climático: <ul style="list-style-type: none"> <li>• la atmósfera y el océano.</li> <li>• La criósfera.</li> </ul> </li> <li>3. Métodos (obs, proxies y modelos) climatológicos.</li> <li>4. Balance radiativo y modelos simples de transferencia radiativa.</li> <li>5. Efecto invernadero.</li> <li>6. Sensibilidad climática.</li> </ol>	<p>Al final de la unidad el estudiante demuestra que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce los principales componentes del sistema climático presente, sus interacciones y realimentaciones, a través de la interpretación de gráficos.</li> <li>• Crean modelos simples de la interacción entre la radiación y la superficie terrestre, (considerando solamente algunas de las posibles interacciones que se dan en el mundo real) utilizando información entregada en</li> </ul>	<p>William F. Ruddiman: <b>Earth's Climate: past and future</b> Freeman 2008. Capítulo I, II</p> <p>Wallace y Hobbs: Atmospheric Sciences.</p> <p>AR5-IPCC, 2013.</p> <p>Pierrehumbert, <b>Planetary Climates</b> Capítulo 1.</p>

	el curso.	
--	-----------	--

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Cambio climático de largo plazo: escala tectónica	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atmósfera Primitiva. Evolución de la Atmósfera.</li> <li>2. Paradoja del sol débil.</li> <li>3. Ciclo del Carbono y control tectónico del clima.</li> <li>4. Rol de la actividad biológica en el clima.</li> <li>5. Climas Planetarios.</li> <li>6. Observaciones de climas pasados</li> <li>7. Tierra Bola de Nieve.</li> </ol>	<p>Al final de la unidad el estudiante demuestra que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compara y contrasta la evolución de las atmósferas de distintos planetas del sistema solar.</li> <li>• Estima la importancia de procesos de escala geológica y su interacción con las componentes del sistema climático para la mantención de equilibrio climático.</li> <li>• Asocia características propias de nuestro planeta con las condiciones de vida.</li> </ul>	<p>William F. Ruddiman: <b>Earth's Climate: past and future</b> Freeman 2008, Capítulos 3, 4, 7, 9.</p> <p>Katling and Kasting</p> <p>Pierrehumbert, <b>Planetary Climates</b> Capítulos 3, 7</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Cambio climático a escala orbital	4
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Forzamiento Orbital</li> <li>2. Ciclo glaciales- interglaciales</li> <li>3. Forzamiento orbital de monzones</li> <li>4. Variabilidad milenial</li> <li>5. Cambios climáticos abruptos</li> </ol>	<p>Al final de la unidad el estudiante demuestra que:</p> <p>Asocia el efecto de los cambios orbitales, como forzamiento del sistema climático, a su respuesta a escala de cientos de miles de años.</p> <p>Examinar los mecanismos existentes en el sistema climático que dan origen a cambios abruptos, para</p>	<p><b>Ruddiman</b></p> <p>IPCC-AR5, 2013</p>

	evaluar su potencial futuro.	
Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Cambio climático presente y futuro	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
6. Cambios en el último milenio. 7. Cambio climático los últimos 150 años 8. Escenarios del Clima Futuro: global y Chile 9. Opciones de Adaptación y Mitigación	Al final de la unidad el estudiante demuestra que:  analiza y evalúa críticamente el rol humano en los cambio climáticos observados.  Discrimina entre variabilidad climática natural y forzada antropogénicamente.	<b>Atmospheric Sciences,</b> Wallace & Hobbs.  <b>Introduction to engineering and the environment.</b> Edgard S. Rubin  IPCC AR5

Bibliografía
<p style="text-align: center;">Requerida</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>William F. Ruddiman: <b>Earth's Climate: Past and Future</b>. Freeman 2008</li> <li>Pierrehumbert, <b>Planetary Climates</b>, disponible en línea en <a href="http://geosci.uchicago.edu/~rtp1/ClimateBook/ClimateBook.html">http://geosci.uchicago.edu/~rtp1/ClimateBook/ClimateBook.html</a></li> <li>IPCC-AR5, 2015</li> </ul> <p style="text-align: center;">Complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Introduction to engineering and the environment</b>. Edgard S. Rubin.</li> <li>Wallace &amp; Hobbs, <b>Atmospheric Science</b>.</li> </ul>

Vigencia desde:	Octubre, 2014
Elaborado por:	Maisa Rojas, Roberto Rondanelli.