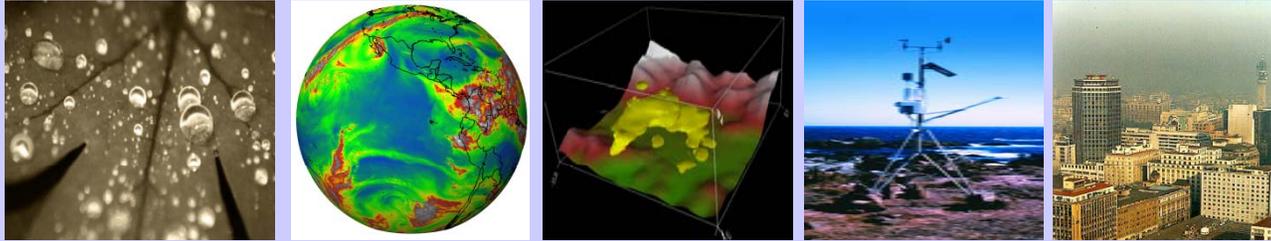


Universidad de Chile  
Departamento de Geofísica

# Introducción a la Meteorología y Oceanografía

PRESENTACION

Prof. René Garreaud  
[rgarreau@dgf.uchile.cl](mailto:rgarreau@dgf.uchile.cl)  
[www.dgf.uchile.cl/rene](http://www.dgf.uchile.cl/rene)

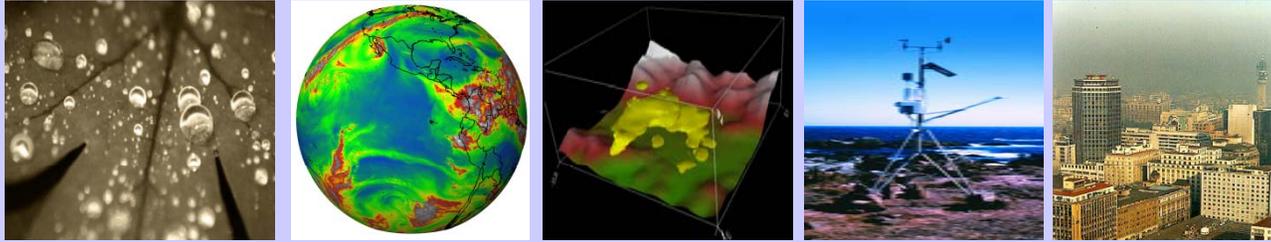


# Introducción a la Meteorología

## Objetivos

Al final del curso, los alumnos podrán:

- ✓ Identificar los principios físicos que gobiernan la atmósfera del planeta tierra, incluyendo los flujos de energía (termodinámica) y masa (dinámica)
- ✓ Apreiciar la diversidad de escalas espaciales y temporales de los fenómenos atmosféricos (micro-escala a escala planetaria)
- ✓ Conocer los sistemas de observación y análisis empleados en Meteorología y sus usos en otras ciencias e ingeniería.
- ✓ Describir los factores naturales que explican las variaciones del tiempo y clima en Sud América y Chile
- ✓ Entender las bases científicas del fenómeno El Niño – Oscilación del Sur y el cambio climático global



# Introducción a la Meteorología

## Estructura y Evaluación

- \* Clases expositivas (cátedras)...algunas cualitativas pero la mayoría cuantitativas. [~3 horas / semanales]
- \* Clases auxiliares con resolución de problemas “prácticos” y aplicaciones adicionales. Cuatro Laboratorios físicos y computacionales (4). ~1.5 horas / semanales. 2 Auxiliares+1 ayudante
- \* Tres controles + Examen (preguntas + “problemas”): 75% nota final
- \* Cuatro Labs: 25% nota final.
- \* **Se requiere aprobación por separado!**

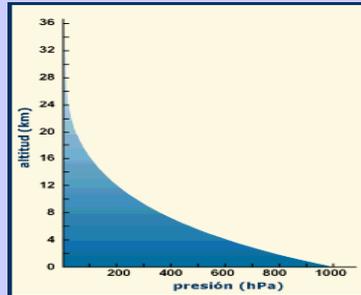
Bibliografía referencial:

Atmospheric Sciences, An Introductory Survey. J. Wallace and P. Hobbs.  
(N copias en biblioteca DGF).

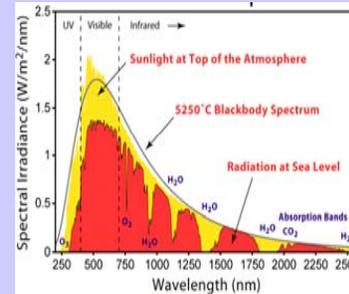
# Módulo 1: Termodinámica



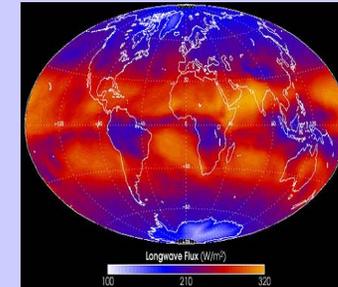
C1. La atmósfera terrestre



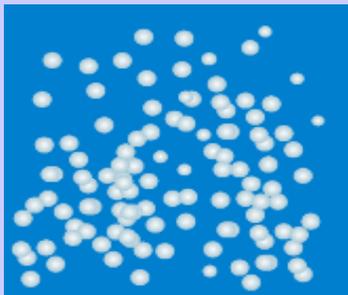
C2. Estructura y Composición



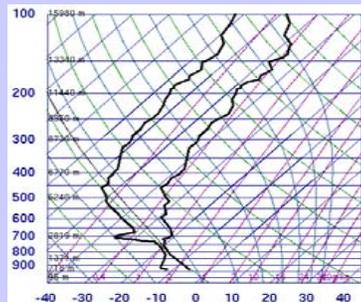
C3. Radiación Solar



C4. Radiación Terrestre



C5. Humedad Atmosférica



C6. Termodinámica

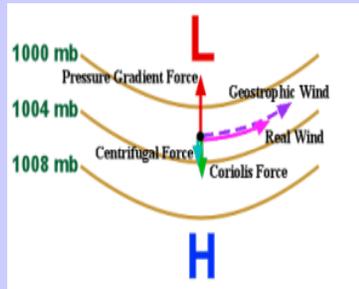


C7. Física de Nubes y precipitación

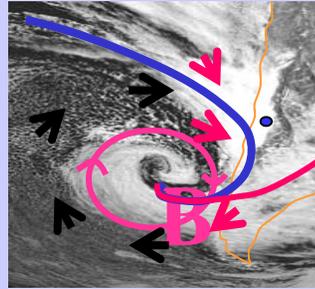


C8. Flujos Turbulentos

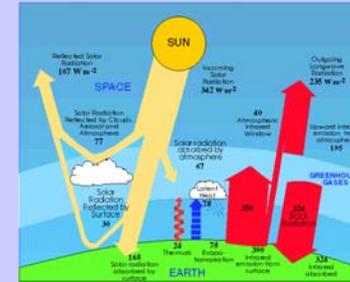
# Módulo 2: Dinámica



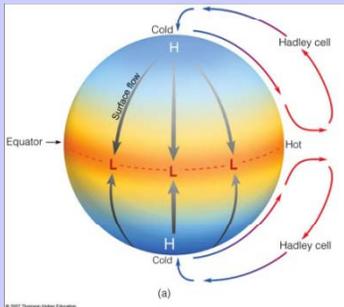
C9. Dinámica I



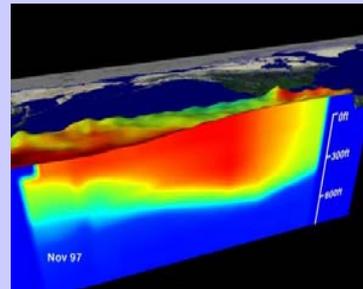
C10. Dinámica II



C11. Balance Energético



C12. Circulación General I



C13. Circulación General II



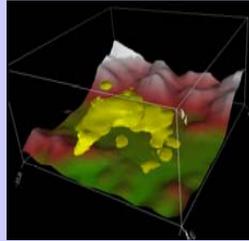
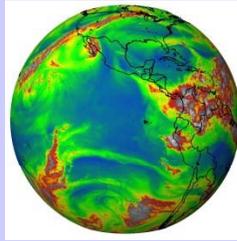
C14. Climas de SudAmérica



C15. Cambio Climático

Semana	Miercoles	Tema Auxiliar	Jueves	Tema Cátedra	Material U-Cursos	Figuras
1	21-ago	No hay	22-ago	Presentación & Sistema Climático	presentacion_2010.pdf SistemaClimatico.pdf	figuras_sistema_climatico.pdf
2	28-ago	Estructura y composición de la Atmosfera y el oceano (CAT)	29-ago	Radiación Solar (Onda corta)	Estructura_Composicion.pdf RadSolar.pdf	figuras_estructura_comp.pdf figuras_rad_solar.pdf
3	04-sep	Barometría e Hipsometría, Trigonometría Solar	05-sep	Radiación Terrestre (Onda larga)	RadTerrestre.pdf	figuras_rad_terrestre.pdf
4	11-sep	<i>Lab 1: Balance Radiativo Superficial</i>	12-sep	Instrumentos Meteorológicos		
	18-sep	<b>Feriado</b>	19-sep	<b>Feriado</b>		
5	25-sep	<b>Control 1</b>	26-sep	Termodinámica del aire (humedad)	Humedad.pdf Estabilidad.pdf	figuras_humedad_estabilidad.pdf
6	02-oct	Analisis usando diagrama TD Tipos de Nubes	03-oct	Termodinámica del aire (estabilidad)	Nubes.pdf	figuras_precipitacion.pdf
7	09-oct	<i>Lab. 2: Radiosondeo DGF</i>	10-oct	Física de Nubes y Precipitación	Nubes.pdf Turbulencia.pdf	figuras_precipitacion.pdf Turbulencia.pdf
8	16-oct	Repaso para Control 2 (Aux)	17-oct	Dinámica de la Atmosfera I	Dinamica.pdf	fig_viento_sistemas.pdf
9	23-oct	<b>Control 2</b>	24-oct	Dinámica de la Atmosfera II	Dinamica.pdf	fig_viento_sistemas.pdf
10	30-oct	Viento y presión	31-oct	Sistemas de Latitudes Medias	SisLatMedias.pdf	
11	06-nov	Flujo balanceado	07-nov	Mapas del Tiempo y repaso Dinamica	SisLatMedias.pdf	fig_viento_sistemas.pdf
12	13-nov	Lab. Carta sinóptica	14-nov	Circulación General de la Atmosfera I	SisLatMedias.pdf	fig_viento_sistemas.pdf
13	20-nov	Circulación General	21-nov	Climas de SudAmérica	CircGeneral.pdf	figs_circulacion.pdf
14	27-nov	<b>Control 3</b>	28-nov	El Niño - Oscilación del Sur (ENSO)	CircGeneral.pdf	figs_circulacion.pdf
15	04-dic	No hay	05-dic	Cambio Climatico (C)	ENSO.pdf	ENSO.pdf

**Examen**



Ciencias Físicas  
y Matemáticas

Ciencias de la Tierra

Ciencias Atmosféricas

Climatología

Meteorología

Química  
Atmosférica

*El clima es estable!*

*El tiempo es impredecible!*

*La atmósfera es infinita!  
(para recibir basura)*

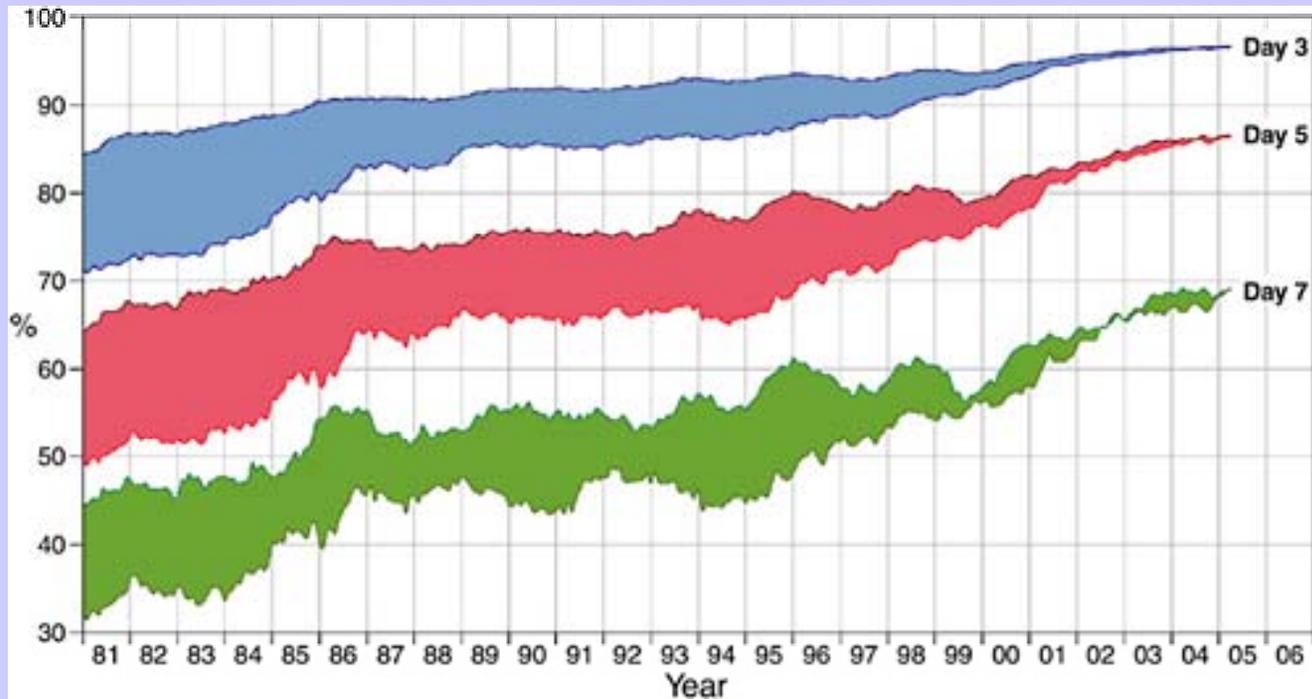
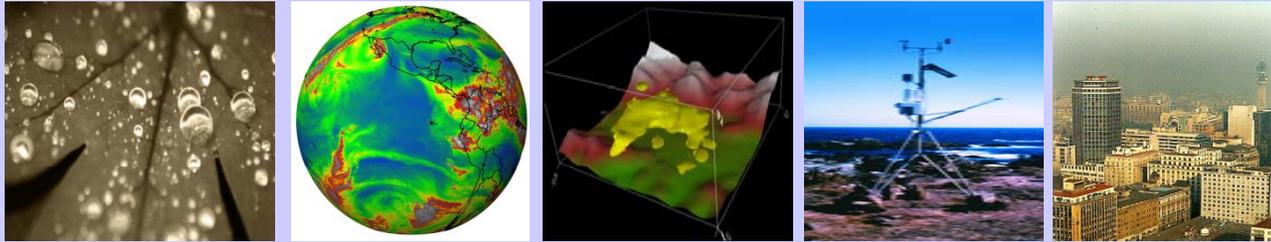


FIGURE 1.1.1 Anomaly correlation of 500 hPa height forecasts. SOURCE: Adapted from A.J. Simmons and A. Hollingsworth, 2002, "Some Aspects of the Improvement in Skill of Numerical Weather Prediction," Q.J.R. Meteorol. Soc. 128:647-678. Copyright Royal Meteorological Society. Reprinted with permission.



### Vis5d Control Panel

Vis5D version 5.2a-beta5 Copyright (C) 1990 - Bill Hibbard, Johan Kellum, Brian Paul and Andre Battaiola

ANIMATE	STEP	NEW VAR..	EXIT
	TOP	SOUTH	WEST
TOPO	MAP	BOX	CLOCK
SAVE..	RESTORE	GRID #'s	CONT #'s
	REVERSE	SAVE PIC	PERSPEC
SCRIPT..	INTERP..	UVW VARS..	LEGENDS
IMPORT	IRG IMPORT	DISPLAY	

Normal

Trajectory

Slice

Label

Probe

Sounding

Clipping

Change the Viewing Angle

Mouse Buttons

-----

rotate | zoom & | trans-  
view | clip | late

Hwind1	Vwind1	Hwind2	Vwind2	HStream	VStream
--------	--------	--------	--------	---------	---------

Contour Slice Colored Slice  
Horiz. Vert. Horiz. Vert. Volume

U	U	U	U	U	U
V	V	V	V	V	V
W	W	W	W	W	W
T	T	T	T	T	T
P	P	P	P	P	P
S	S	S	S	S	S
CWAT	CWAT	CWAT	CWAT	CWAT	CWAT
RWAT	RWAT	RWAT	RWAT	RWAT	RWAT
SPD	SPD	SPD	SPD	SPD	SPD
THET	THET	THET	THET	THET	THET

-0.0 Map Height = -0.0 km 16.0 SFC

External (Swap)

### Vis5D 3-D Display (LAMPS.v5d)

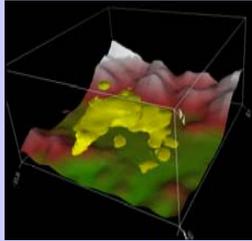
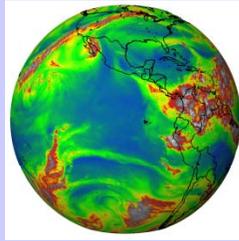
12:00:00  
82093  
19 of 19  
Saturday

#### Vis5d Control Panel <3>

Close

-49 vert slice U = -49 m/s 78

(Shell No 3) X Vis5D 3-D X Vis5d Contro X Vis5d Contro X Vis5d Contro Debian Guide 2 5 6 21:34 29/07/2003



Tiempo  
(no lineal)

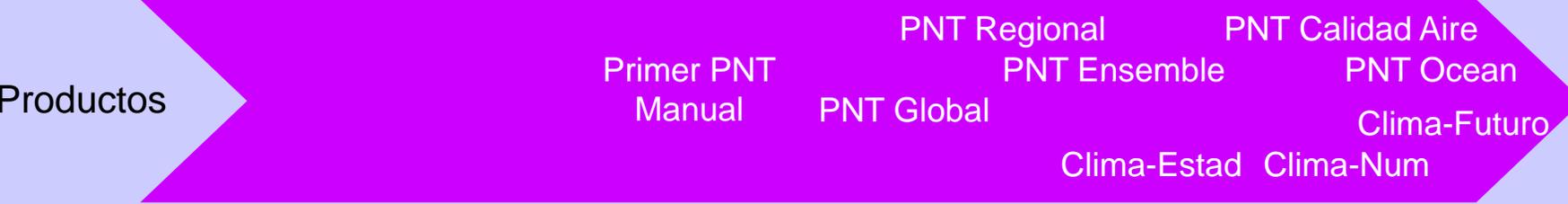
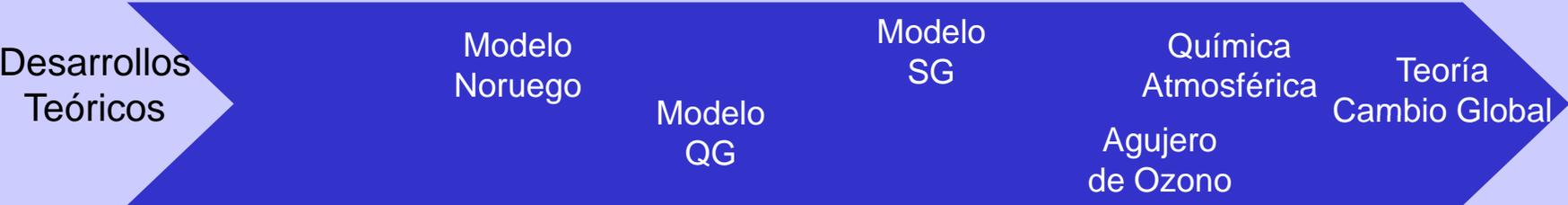
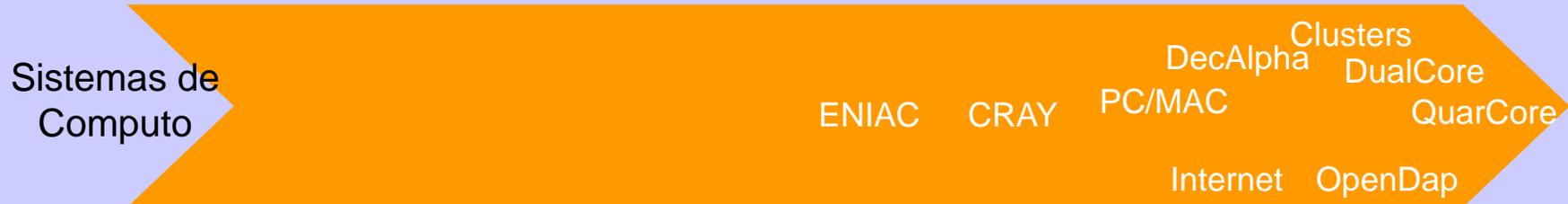
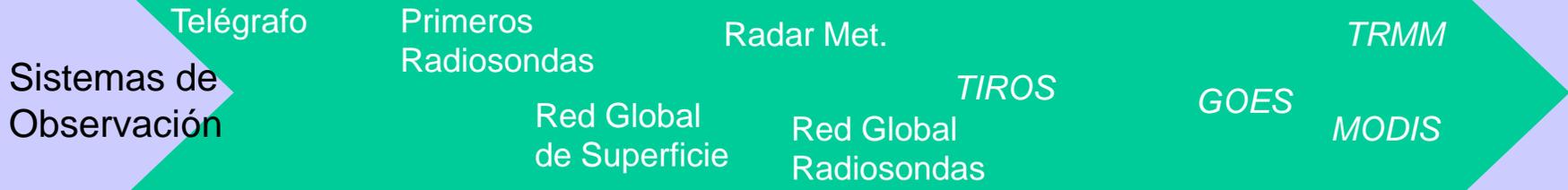
1850

1900

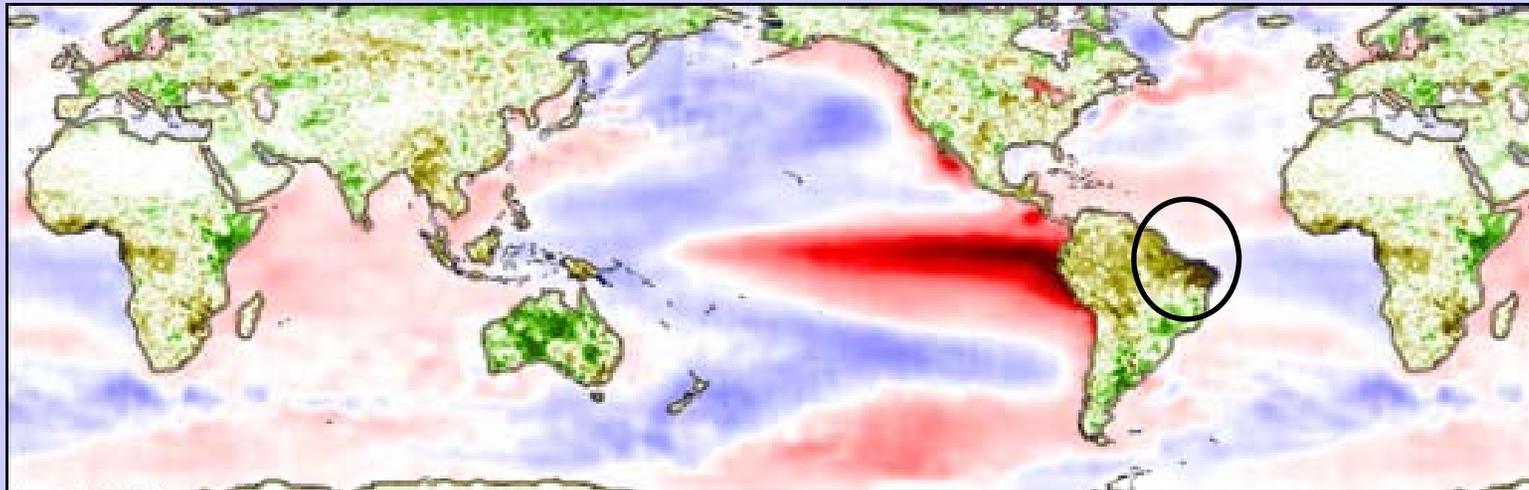
1950

1970

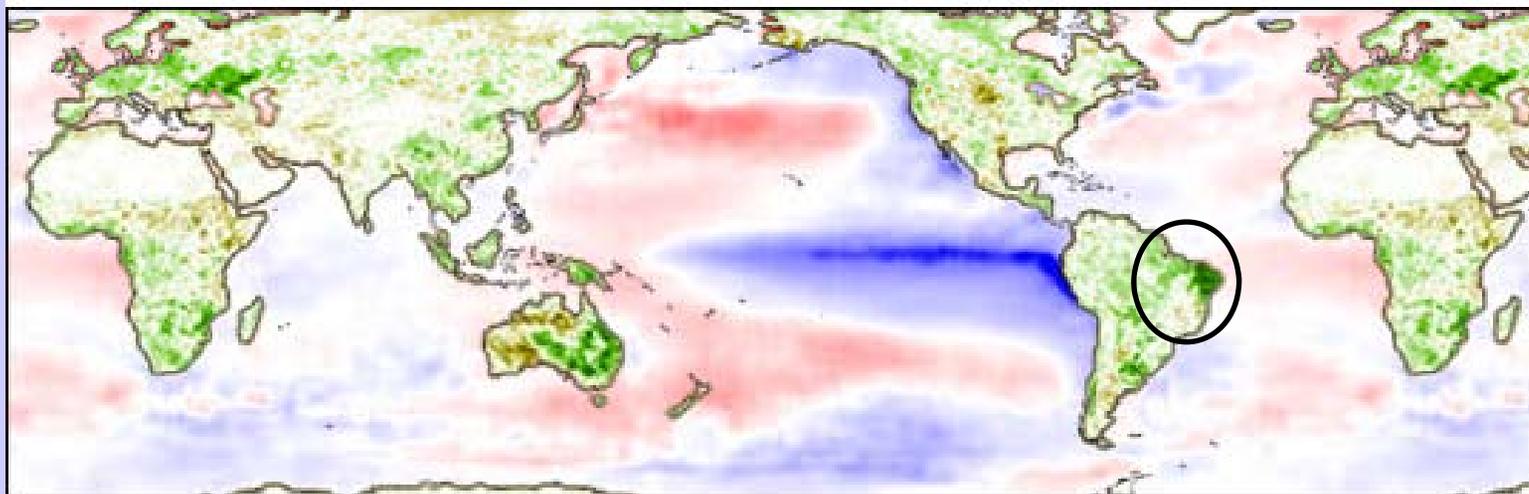
2000



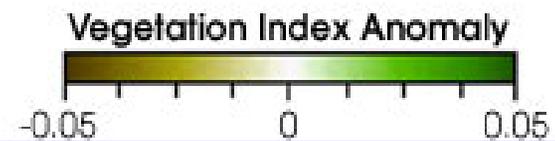
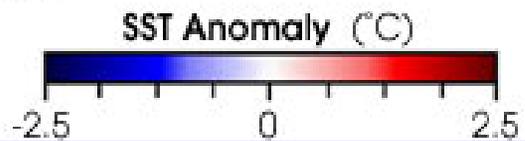
# Anomalías climáticas asociadas a ENSO

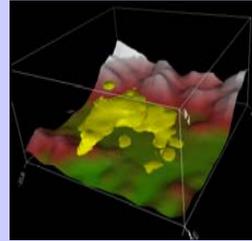
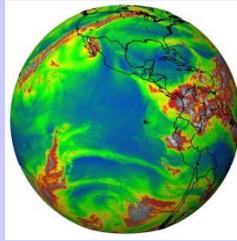


April 1983

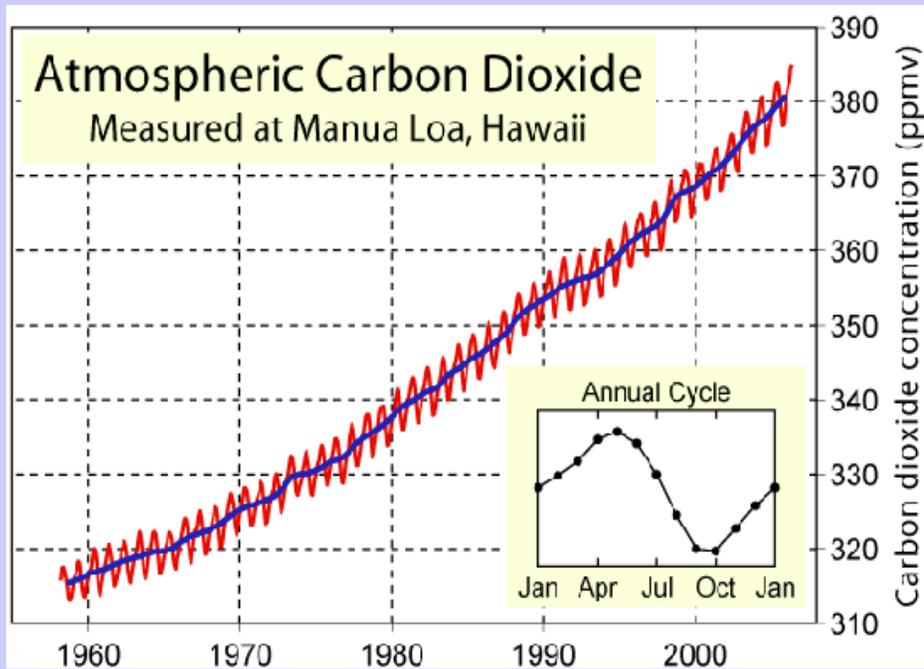


April 1989

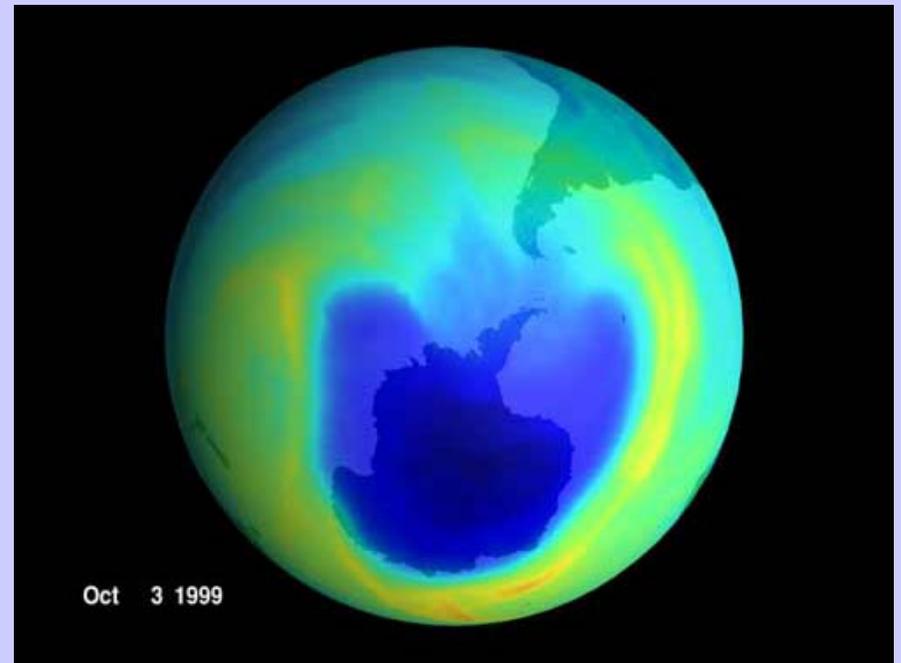


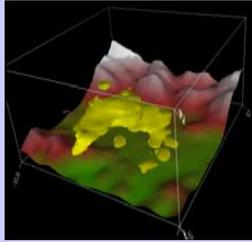
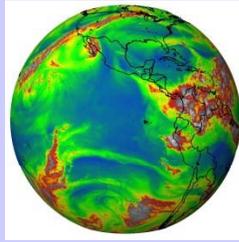


### Incremento de CO2



### Agujero de Ozono (colores azules)





Concentración de CO en la cuenca de Santiago  
(Simulación de Rainer Schmit (DGF-UCH))

