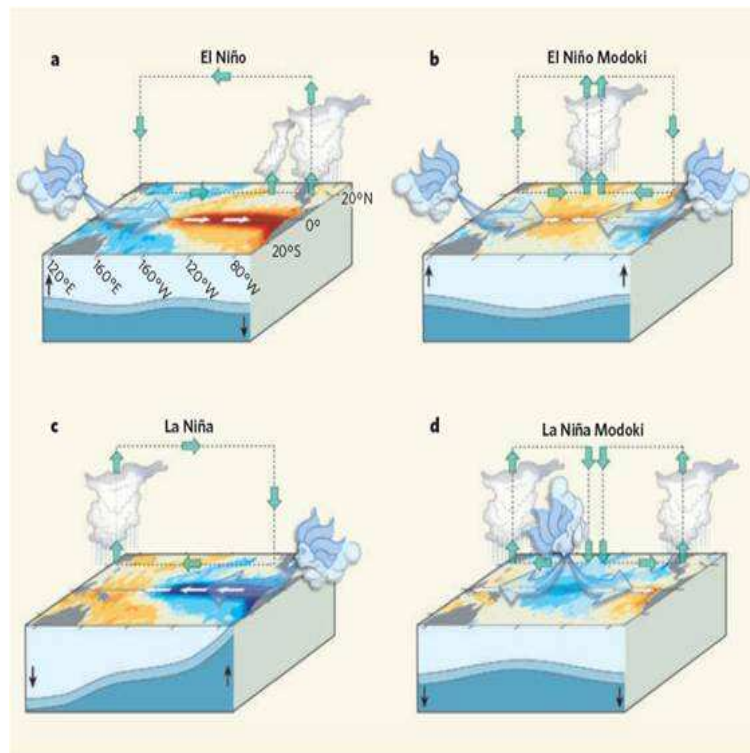


Dinámica del fenómeno de El Niño-Oscilación del sur

Temas selectos de Física de la atmósfera
Posgrado en Ciencias de la Tierra(CCA-UNAM), México

Resumen

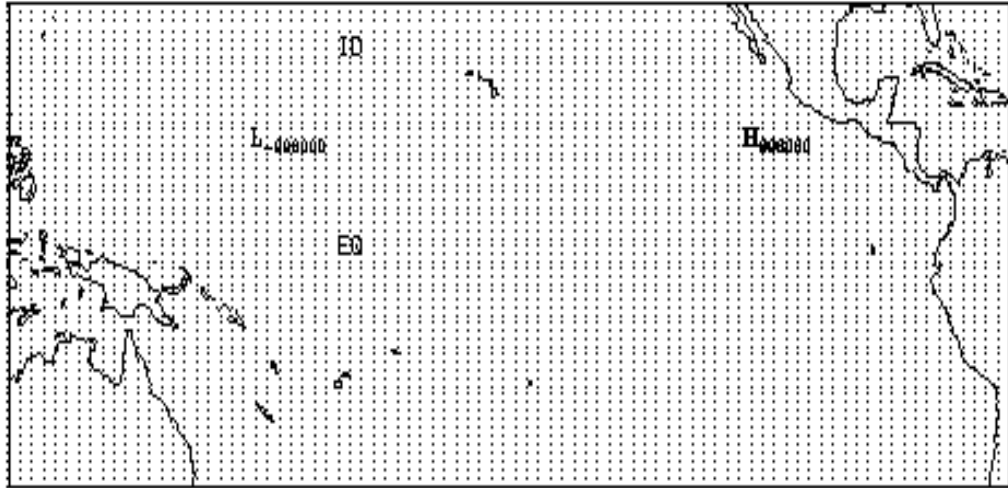
Objetivo: Capacitar a los estudiantes en los aspectos observacionales y la dinámica del fenómeno de “El Niño y la Oscilación del Sur” (ENSO).



1. Análisis numérico de la dinámica del ENSO

$$\frac{\partial U}{\partial t} - \beta y V + g'' \frac{\partial H}{\partial y} = -\sigma_a U; \quad \frac{\partial V}{\partial t} + \beta y U + g'' \frac{\partial H}{\partial x} = -\sigma_a V$$

$$\frac{\partial H}{\partial t} + D \left(\frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} \right) = -\sigma_H H + Q$$



CONTOUR FROM -10^5 TO -10^6 BY 5×10^5

$$\frac{\partial u}{\partial t} - \beta y v + g' \frac{\partial h}{\partial y} = -\sigma_u u + \tau^x / d + \nu \nabla^2 u; \quad \frac{\partial v}{\partial t} + \beta y u + g' \frac{\partial h}{\partial x} = -\sigma_v v + \tau^y / d + \nu \nabla^2 v;$$

$$\frac{\partial h}{\partial t} + d \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right) = -\sigma_h h$$

$$\vec{\tau} / \rho = (\tau^x / \rho, \tau^y / \rho) = -\overline{U'W'} \vec{i} - \overline{V'W'} \vec{j} = \left(K \frac{\partial U}{\partial z}, K \frac{\partial V}{\partial z} \right), \quad K = U_* \kappa z$$

Dinámica del fenómeno de El Niño-Oscilación de sur

Objetivo: Capacitar a los estudiantes en los aspectos observacionales y dinámicos del fenómeno de "El Niño y la Oscilación del Sur" (ENSO, por sus siglas en Inglés). El curso tiene un carácter fenomenológico y al usar la dinámica de fluidos geofísicos se dirá cómo podemos expresar matemáticamente el ENSO. El estudiante tendrá la oportunidad de elegir o diseñar un modelo simple y hacer cálculos numéricos. (Tema Selecto, 40% en 2 exámenes y tareas 60%).

Programa:

1. Circulación atmosférica y oceánica en el Pacífico tropical.
 - a. Promedio y ciclo anual en el Pacífico tropical.
 - b. Evolución y fases de ENSO (índices y episodios severos).
 - c. Acoplamiento de capas límites (oceánica y atmosférica), procesos que cambian la temperatura superficial del mar (TSM) y la profundidad de la termoclina.
 - d. Efectos del ENSO en el Pacífico Oriental y Occidental y en la atmósfera superior.
2. Ecuaciones de movimiento de la atmósfera y del océano.
 - a. Teorías de capa de mezcla, la TSM y los flujos a través de la superficie.
 - b. Modelo de aguas someras del océano (1, 1 1/2, y 2 capas).
 - c. Condiciones de frontera y separación de modos en el océano.
 - d. Ondas ecuatoriales libres en la aproximación beta ecuatorial (de baja y alta frecuencia). El mecanismo Bjerknes-Wyrtki.
 - e. Reflexión de ondas ecuatoriales en la frontera del Océano Pacífico.
3. Modelos de ondas ecuatoriales forzadas.
 - a. Solución para forzamientos idealizados.
 - b. Respuesta del océano ecuatorial a los esfuerzos del viento.
 - c. Convección profunda asociada al ENSO.
4. Modelos acoplados simples.
 - a. Formulación de modelos tipo Zebiak-Cane.
 - b. Teoría del oscilador y modelos híbridos acoplados.

Bibliografía

- Philander, S.G., 1990: El Niño and La Niña, Academic Press.
Gill, A.E., 1982: Atmosphere_ocean Dynamics, Academic Press.
Clarke, A.J., 2008: An Introduction to the Dynamics of El Niño and the Southern Oscillation, Elsevier.
Sarachick, E.S. and M.A. Cane,³ 2010: The El Niño-Southern Oscillation Phenomenon, Cambridge Univ. Press.
Dijkstra, H.A., 2008: Dynamical Oceanography, Springer.

Resumen

1. Circulación atmosférica y oceánica en el Pacífico tropical.

- a. Promedio y ciclo anual en el Pacífico tropical.
- b. Evolución y fases de ENSO (índices y episodios severos).
- c. Acoplamiento de capas límites (oceánica y atmosférica), procesos que cambian la temperatura superficial del mar (TSM) y la profundidad de la termoclina.
- d. Efectos del ENSO en el Pacífico Oriental y Occidental y en la atmósfera superior.

2. Ecuaciones de movimiento de la atmósfera y del océano.

- a. Teorías de capa de mezcla, la TSM y los flujos através de la superficie.
- b. Modelo de aguas someras del océano (1, 1 1/2, y 2 capas).
- c. Condiciones de frontera y separación de modos en el océano.
- d. Ondas ecuatoriales libres en la aproximación beta ecuatorial (de baja y alta frecuencia). El mecanismo Bjerknes-Wyrtki.
- e. Reflección de ondas ecuatoriales en la frontera del océano Pacífico.

3. Modelos de ondas ecuatoriales forzadas.

- a. Solución para forzamientos idealizados.
 - b. Respuesta del océano ecuatorial a los esfuerzos del viento.
 - c. Convección profunda asociada al ENSO.
- ### **4. Modelos acoplados simples.**
- a. Formulación de modelos tipo Zebiak-Cane.
 - b. Teoría del oscilador y modelos híbridos acoplados.

Referencias

- [1] Philander, S.G., 1990: El Niño and La Niña, Academic Press.
- [2] Gill, A.E., 1982: Atmosphere-ocean Dynamics, Academic Press.
- [3] Clarke, A.J., 2008: An Introduction to the Dynamics of El Niño and the Southern Oscillation, Elsevier.
- [4] Sarachick, E.S. and M.A. Cane, 2010: The El Niño-Southern Oscillation Phenomenon, Cambridge Univ. Press.
- [5] Dijkstra, H.A., 2008: Dynamical Oceanography, Springer.