

GF 3003 Introducción a las Ciencias Atmosféricas

Examen SP 2010

Profesora de Cátedra: Laura Gallardo

Profesoras Auxiliares: Constanza Maturana, Constanza Paredes, Lucía Scaff

Noviembre 30 de 2010

Tiempo máximo disponible: 2.5 horas (150 minutos).

Sé muy clar@ y explícit@ en tus respuestas. En los resultados numéricos considera el número correcto de cifras significativas.

1. Capa límite y mezcla vertical

En condiciones de buen tiempo, la evolución de la capa límite atmosférica es, aproximadamente, como la descrita en la figura 1.

- Explica los fenómenos responsables de esta evolución. Considera el calentamiento matutino de la superficie por radiación de onda corta y el desarrollo de convección (termales) y el enfriamiento por emisión de radiación en el infra rojo. [3.0 puntos]
- Dibuja el perfil de temperatura potencial correspondiente a la noche, la mitad de la tarde cuando el desarrollo vertical de la capa de mezcla es máximo y en las primeras horas de la mañana. [3.0 puntos]

2. Circulación de Hadley, radiación y nubes

En el panel de la izquierda de la figura 2 se muestra el forzamiento radiativo debido a nubes según se estima con radiómetros montados en satélites. El panel de la derecha indica la fracción de área cubierta por nubes estratiformes estimado a partir de otras observaciones satelitales. Es clara la correspondencia entre la presencia de estas nubes y la existencia de un forzamiento negativo (enfriamiento).

- ¿Qué limita el desarrollo vertical de estas nubes estratiformes? Recuerda que estas nubes se extienden típicamente entre 500 y 1000 m.s.n.m. [2.0 puntos]
- ¿Qué hace que el efecto invernadero de estas nubes sea despreciable frente al efecto de enfriamiento? Considera, por una parte, la diferencia de temperatura entre estas nubes y el océano subyacente: típicamente la temperatura superficial del mar oscila entre 15 y 18 °C y en la nube la temperatura alcanza los 10 o 12 °C. Por otra parte, considera el tamaño característico de las gotas y la longitud de onda de la radiación solar incidente. [2.0 puntos]
- Discute qué puede ocurrir con la inversión de subsidencia en condiciones de El Niño y la Niña. [2.0 puntos]

3. Circulación, vegetación y climogramas

El mapa muestra la cobertura vegetal característica de América del Sur. Los gráficos muestran los ciclos anuales –construidos sobre los promedios mensuales -climatológicos de precipitación y temperatura (climogramas) para varias localidades: 1) Caracas; 2) Manaos; 3) Santiago; 4) Buenos Aires; 5) Puerto Montt; 6) Arica. A partir de lo que conoces de la circulación general y sus manifestaciones sobre este continente, ubica en el mapa los climogramas de las localidades. Justifica en cada caso brevemente tu respuesta. Notar que las escalas de los climogramas son diferentes entre sí.

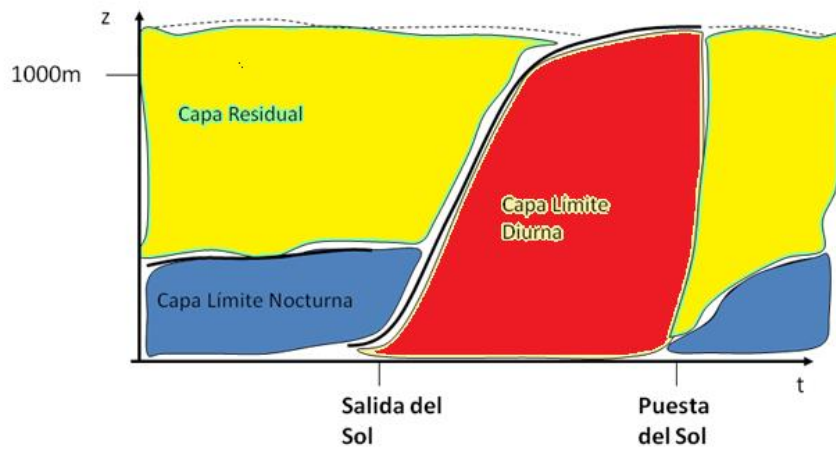


Figura 1. Esquema de la evolución a lo largo del día de la capa límite en días despejados.

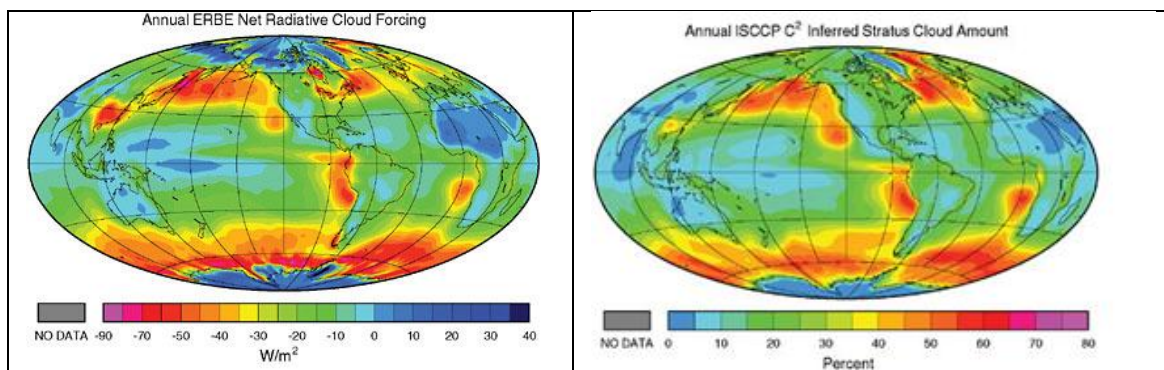


Figura 2. Panel superior: Forzamiento radiativo debido a nubes. Panel inferior: fracción areal de nubes estratiformes. Figura tomada de: http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=11991&page=30.

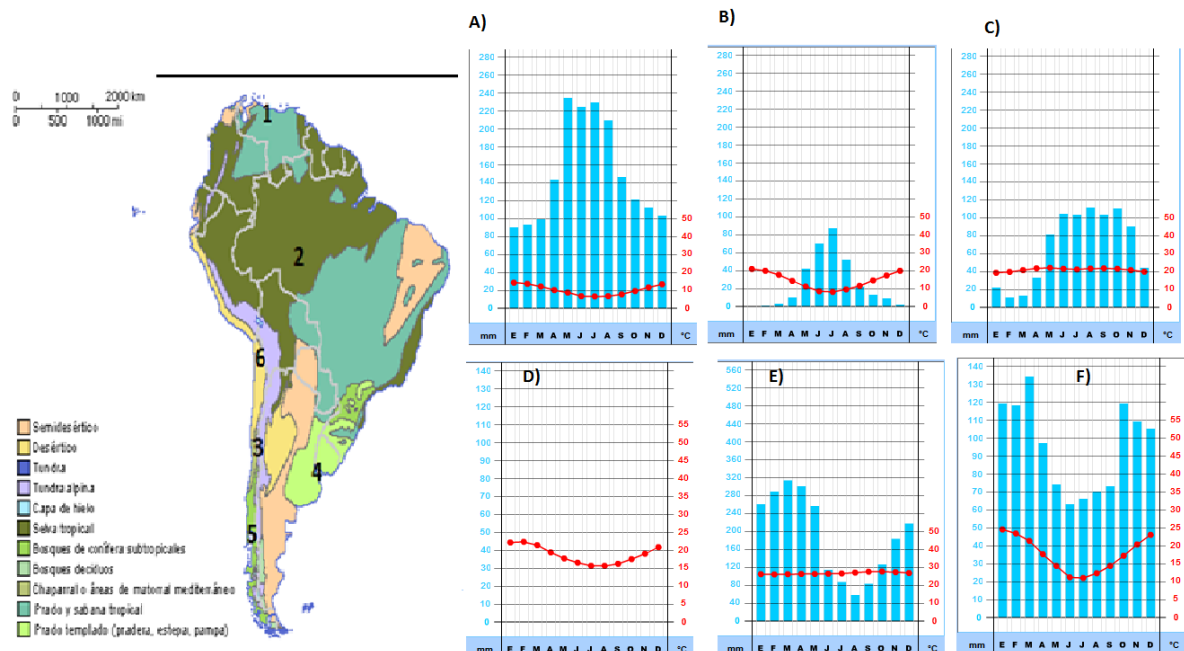


Figura 3. Climogramas de varias localidades y mapa de vegetación. Para detalles ver el texto. Climogramas obtenidos de: http://www.educaplus.org/climatic/07_cmg_amsur.html