

## Curso de Posgrado - 2009

Título: Procesos microfísicos en nubes

La molécula de agua. Estructura de las fases gaseosa, líquida y sólida.

Nucleación homogénea de la fase líquida y sólida. Nucleación heterogénea de la fase líquida y sólida. Producción de hielo en nubes troposféricas.

Hidrodinámica de las partículas de nube y de precipitación

Ecuación de Navier-Stokes. Ecuación de Euler. Hidrostática. Clasificación de flujos, Número de Reynolds. Ley de Stokes. Fuerzas de arrastre. Flujo de Oseen. Flujo potencial. Capa límite. Velocidad terminal de las gotas. Inestabilidad y ruptura de las gotas. Comportamiento hidrodinámico de los cristales de hielo. Ecuaciones de difusión de vapor y de transferencia de calor.

Crecimiento de gotas individuales por difusión de vapor

Efectos cinéticos. Evolución de la sobresaturación en nubes. Efectos de la ventilación. Interacciones entre gotas cercanas. Evolución de cluster de gotas.

Crecimiento de cristales por difusión de vapor

Hábitos cristalinos. Crecimiento de cristales simples. Crecimiento de cristales complejos. Ecuaciones de crecimiento. Comparación entre teoría y mediciones. Sublimación de cristales. Mecanismo de Bergeron. Teoría de Marshall-Langleben. Modelo de Castellano. Tiempo de nucleación de nubes.

Mecanismo de colisión y coalescencia entre gotas.

Eficiencia de colisión. Eficiencia de coalescencia. Crecimiento de gotas por colisión y coalescencia. Modelo de Bowen. Modelos estocásticos de Gillespie.

Crecimiento de hielo por acreción.

Eficiencia de colisión. Crecimiento de cristales. Densidad del hielo acrecido. Temperatura del granizo. Límite de Schumann-Ludlam. Derretimiento de partículas de hielo. Mecanismo de Hallett-Mossop.

Influencia de las nubes en el clima global.

Se prevee la realización de experimentos en laboratorio, a determinar.

### Bibliografía:

- Microphysics of clouds and precipitation. H. Pruppacher, J. Klett. Kluwer Academic Publisher. 1997.

- Microphysical processes in clouds. K. C. Young. Oxford University Press. 1993.

- The electrical nature of storms. D. MacGorman, W. Rust. Oxford University Press. 1998.

- Papers varios.

Duración: 60 hs.