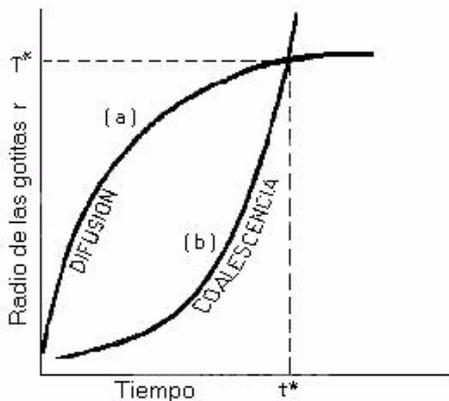


**FISICA DE NUBES Y PRECIPITACION (II)**

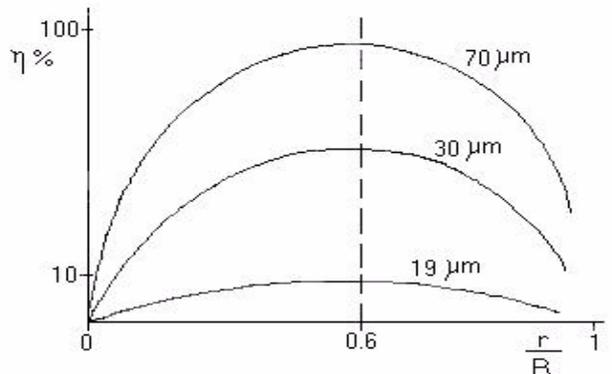
- **Crecimiento de gotitas por coalescencia** (ver figura pág. siguiente): La gotitas más grandes (radio  $R$ ) chocan en su caída a gotitas más pequeñas (radio  $r$ ) por diferencia en sus velocidades terminales :

Diámetro gotitas ( $\mu\text{m}$ )	10	100	1000	2000
Velocidad terminal ( $\text{cm s}^{-1}$ )	3	7	60	90

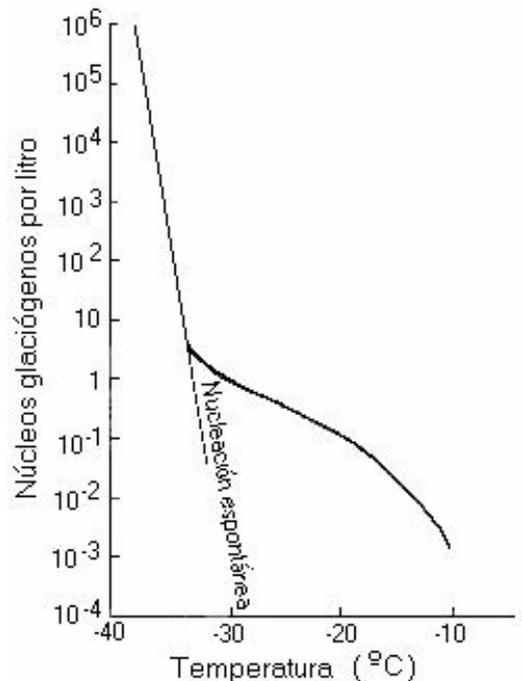
- Eficiencia total del proceso  $\eta$  depende del área efectiva de colisión y de la probabilidad de que ocurra coalescencia y no choque elástico. La probabilidad de coalescencia aumenta en presencia de campo eléctrico (nubes de tormenta).
- Importancia relativa del proceso de crecimiento por difusión/coalescencia en función de  $r$ . A partir de un tiempo crítico ( $t^*$ ) en que se alcanza un radio crítico ( $r^*$ ) domina la coalescencia.



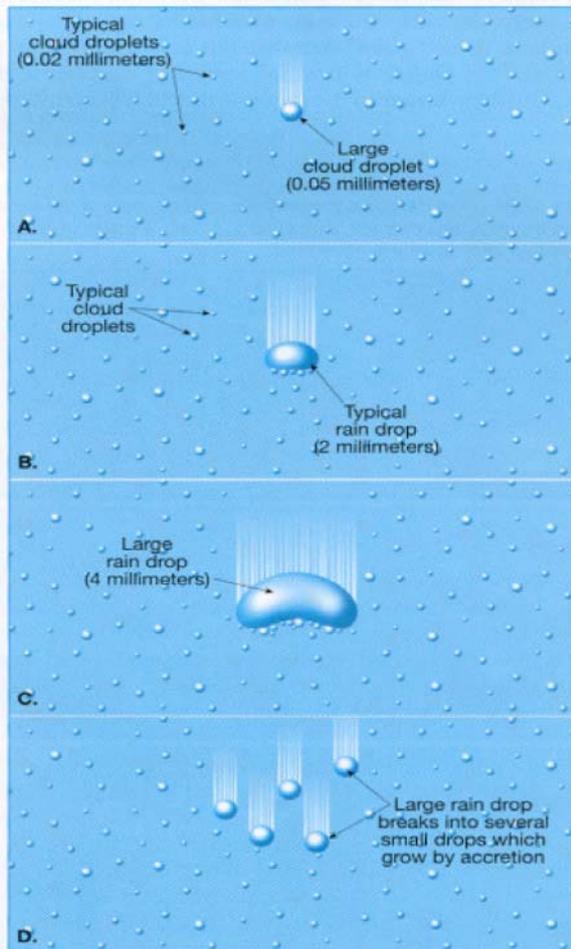
$\eta$  (%) en función de  $r/R$  para diferentes  $R$  ( $\mu\text{m}$ )



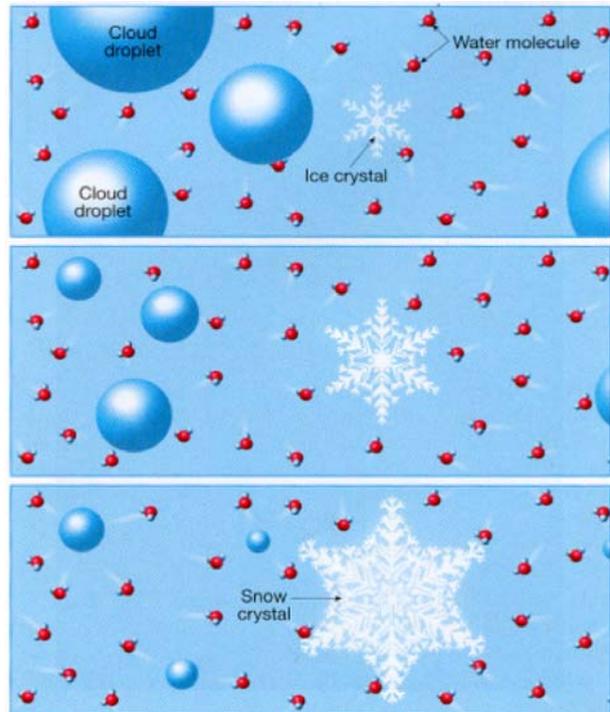
- **Congelación:** Cristales de hielo tienen simetría hexagonal. Temperatura del agua sobre-enfriada que se congela determina forma cristalina.
- Agua sobre-enfriada (sub-fundida) entre  $0^\circ\text{C}$  (punto fusión hielo) y  $-39^\circ\text{C}$  (glaciación homogénea).
- Activación de núcleos **glaciógenos** a diferentes temperaturas depende de su forma geométrica.
- **Proceso de Bergeron** (ver figura pág. siguiente): Presión parcial de saturación sobre hielo  $e_s^{\wedge} < e_s$  por mayor cohesión molecular dentro de estructura cristalina (ver también Clausius-Clapeyron). Luego, cristales de hielo crecen a expensas de gotas sobreenfriadas
- **Acreción:** Crecimiento del cristal por agregación: gotitas que se congelan por contacto. Formación copos de nieve  $\rightarrow$  lluvia al cruzar isoterma  $0^\circ\text{C}$ .
- **Estimulación artificial** de la precipitación en nubes frías y calientes. Requisitos para siembra. Evaluación estadística de resultados. Conclusiones.



### Proceso de colisión-coalescencia



### Proceso de Bergeron - Findeisen



### Proceso de formación de granizo

