



Paula Sceni

Mariana Capello

Daniela Igartúa

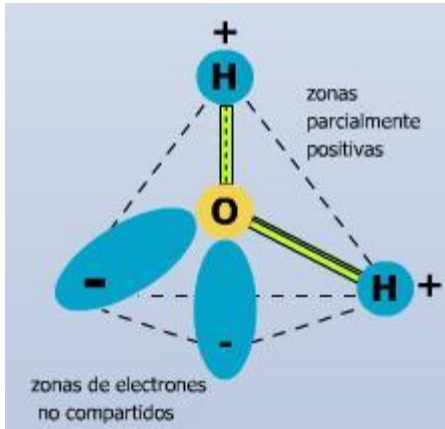
Agua

Segundo cuatrimestre 2017

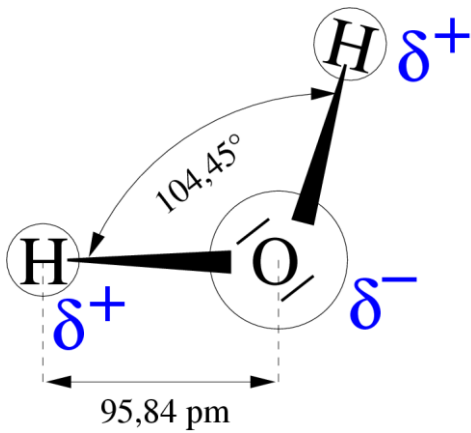
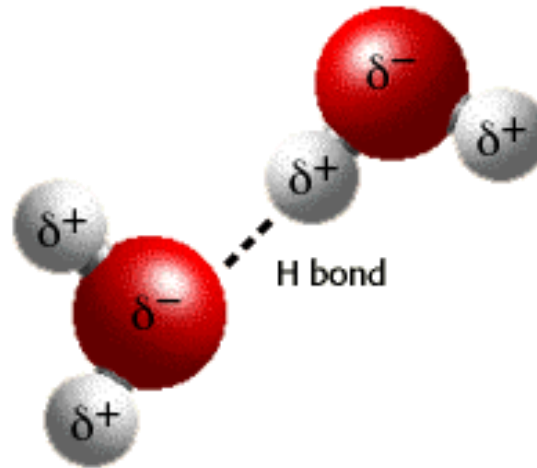
El agua en los alimentos



La molécula de agua



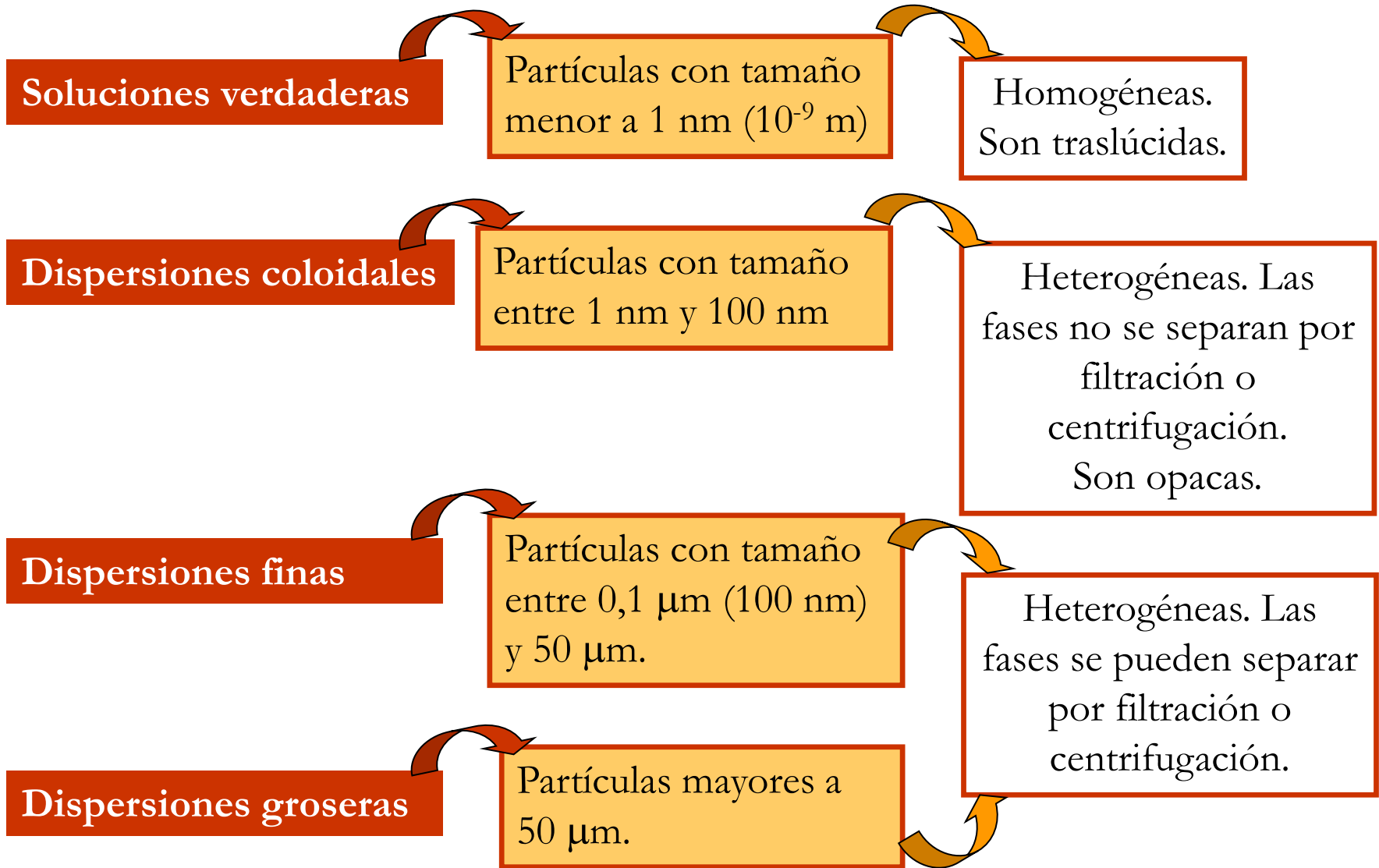
Hydrogen bonding
between water molecules



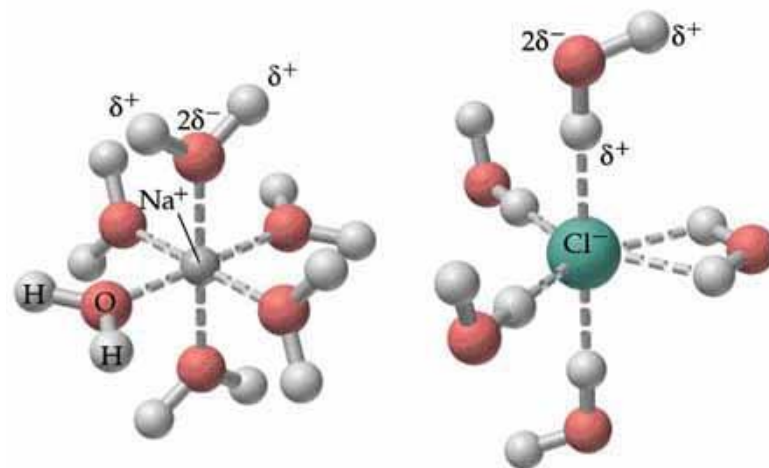
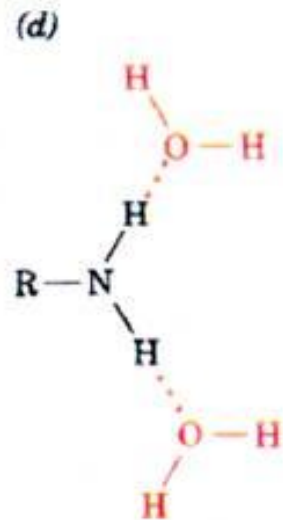
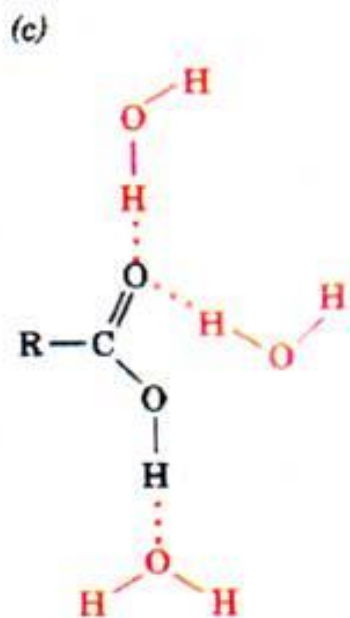
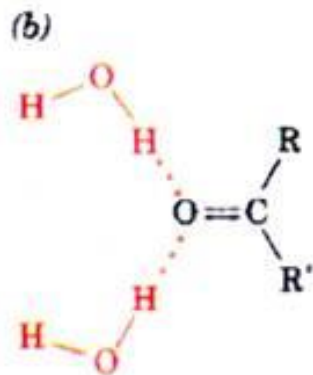
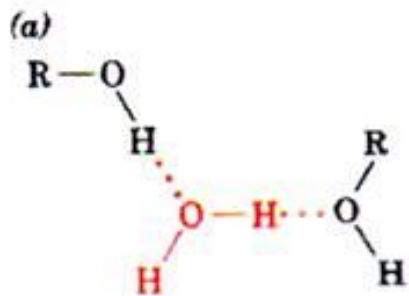
¿Por qué el hielo flota?



Soluciones y dispersiones



El agua y los solutos

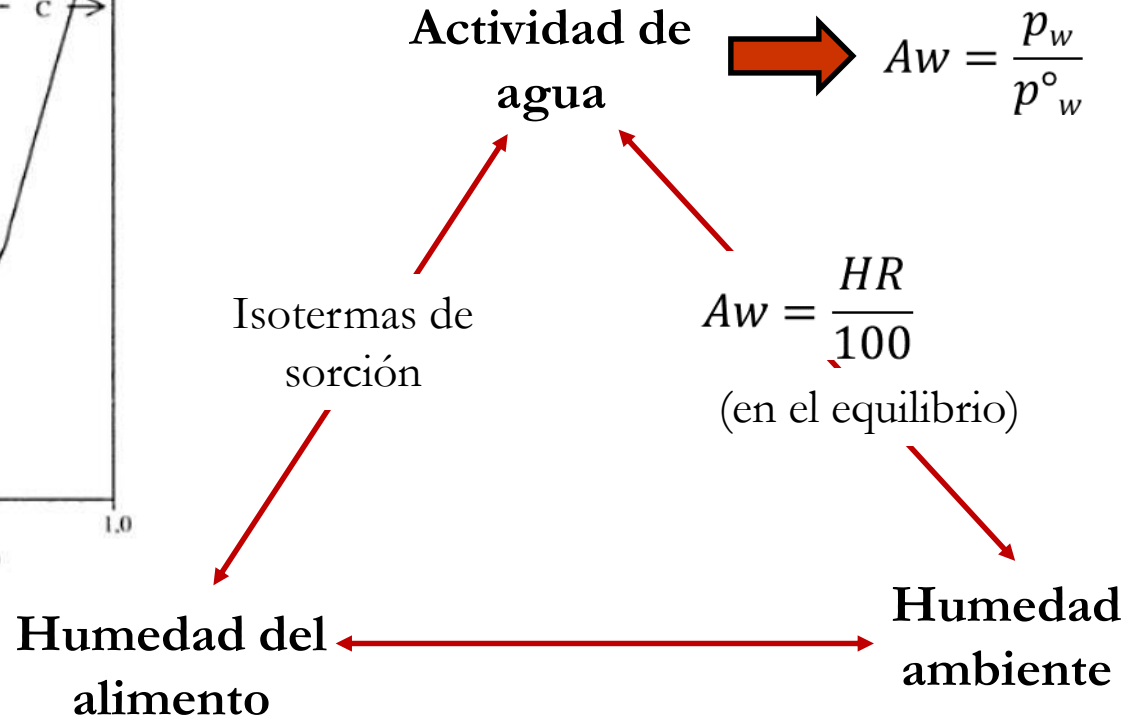
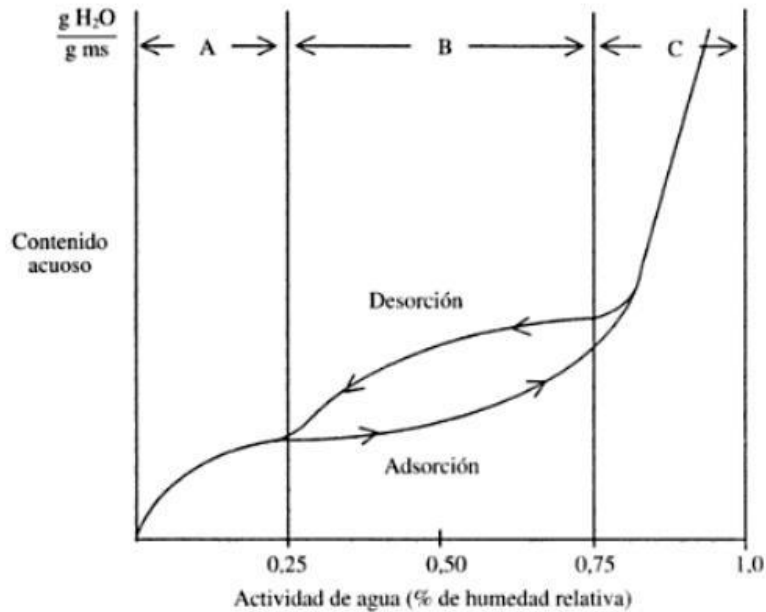


↑
Ión - Dipolo

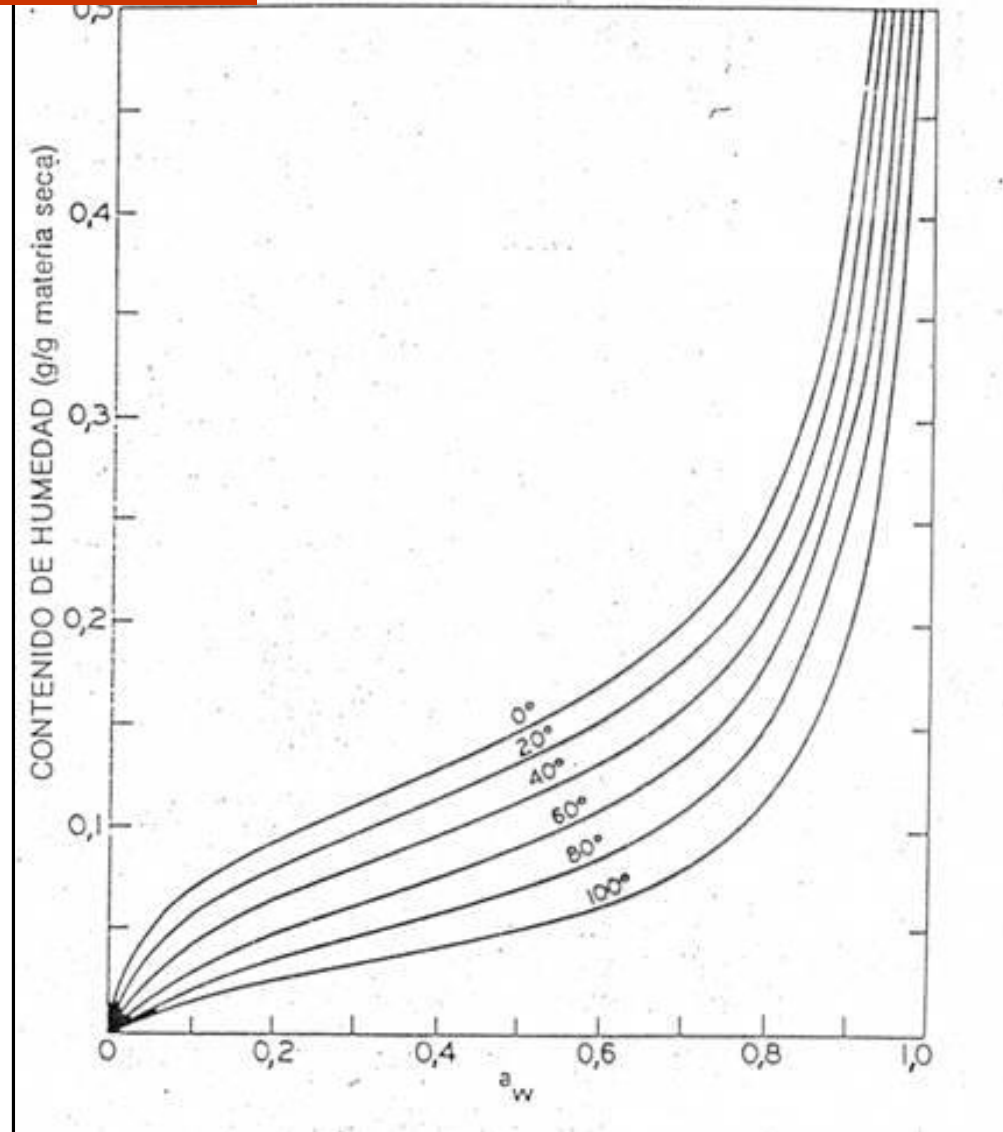
← Puente de hidrógeno

Distribución de agua en los alimentos

- Agua monocapa
- Agua ligada
- Agua libre o agua congelable



Isotermas de adsorción a diferentes temperaturas



Aw	Microorganismos inhibidos en el mínimo del intervalo	Alimentos
> 0.98		Alimentos perecederos frescos: frutas, hortalizas, carne, leche fluida.
0.95	<i>Pseudomonas, Escherichia, Shigela</i>	Pan de molde, alimentos hasta 40% de azúcar o 7 % de sal
0.90	<i>Salmonella, Clostridium botulinum, Lactobacillus</i>	Quesos (Cheddar, Provolone), jamón, alimentos hasta 55% azúcar o 12% de sal
0.85	<i>Levaduras (Candida, Torulopsis), Micrococcus</i>	Embutidos fermentados, quesos secos, margarina, alimentos hasta 65% azúcar o 15% sal
0.80	<i>Mayoría de hongos, S. Aureus, levaduras (Saccharomyces).</i>	Jugos concentrados de frutas, leche condensada, harinas, legumbres hasta 17% humedad.
0.75	<i>Límite inferior para el crecimiento de las bacterias halófilas</i>	Mazapán (15 – 17 % agua), confituras
0.70	<i>Límite inferior para el crecimiento de la mayor parte de los mohos xerófilos</i>	
0.65		Copos de avena (10% agua), melazas, frutos secos
0.60	<i>Límite inferior para el crecimiento de los mohos y levaduras osmófilas</i>	Frutos secos (10% agua), caramelos (8% agua), miel
0.50		Espicias, pastas secas
0.40		Huevo en polvo entero (5% agua)
0.30		Corteza de pan (3-5% agua) y alimentos similares
0.25	<i>Máxima termorresistencia de las esporas bacterianas</i>	
0.20		Leche entera en polvo, verduras deshidratadas (5% agua), copos de maíz (5% agua)

Disminución del Aw

- Agregado de solutos (NaCl o azúcares)
- Concentración
- Secado
- Deshidratación
- Liofilización
- Refrigeración
- Congelación



Formación de cristales de hielo

Aumenta entre el 8 – 10% del volumen

Se modifica la textura de frutas, hortalizas y carnes

Velocidad de congelamiento

- *Congelamiento rápido:* se producen muchos cristales pequeños tipo aguja.
- *Congelamiento lento:* se forman cristales de mayor tamaño que afectan a la membrana celular de vegetales y carnes.

Durante el almacenamiento los cristales de hielo continúan crecimiento a expensas de los más pequeños.