

Sesión virtual laboratorios

Ciencias de los alimentos I

1. Agua - Actividad acuosa y estabilidad en los alimentos
2. Espumas proteicas – Huevo
3. Pardeamiento enzimático y no enzimático
4. Capacidad de los lípidos para aumentar la friabilidad de las masas
5. Emulsiones – Mayonesa
6. Propiedades funcionales de lípidos
7. Capacidad de retención de agua y gelificación
8. Cristalización de los azúcares
9. Desnaturalización de proteínas

1. Agua - Actividad acuosa y estabilidad en los alimentos

La actividad de agua hace referencia a la cantidad de agua libre disponible para el crecimiento microbiano y otras reacciones de deterioro

$$a_w = \frac{p}{p_0} = \frac{f}{f_0} = \frac{HR}{100} = \frac{M_a}{M_a + M_s} \quad T^\circ \text{ cte.}$$

a_w = Actividad de agua

p = Presión de vapor del alimento

p_0 = Presión de vapor del agua a la misma temperatura

f = Fugacidad

f_0 = Fugacidad del agua a la misma temperatura

HR = Humedad relativa

M_a = Moles de agua

M_s = Moles de soluto

$$p < p_0 ; a_w < 1$$
$$0 < a_w < 1$$

La determinación del contenido de humedad y de la actividad de agua es diferente

Contenido de humedad



Estufa

Cálculo del porcentaje de humedad

$$CH = \frac{P_i - P_f}{P_f - P_r} \times 100 \%$$

CH = Porcentaje de humedad

P_i = Masa del recipiente más la muestra húmeda (g)

P_f = Masa del recipiente más la muestra seca (g)

P_r = Masa del recipiente (g)



Desecador



Balanza analítica

La determinación del contenido de humedad y de la actividad de agua es diferente

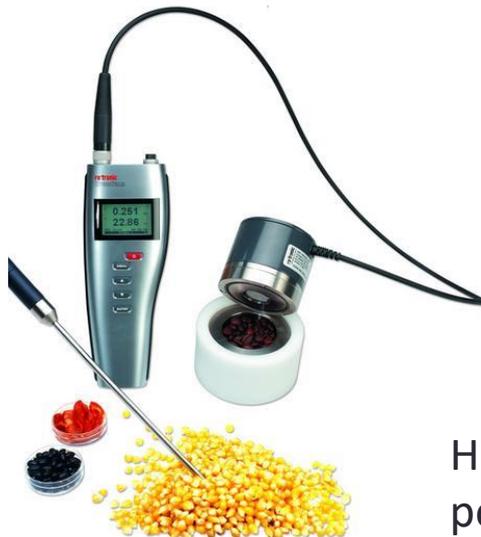
Actividad de agua



Higrómetro de punto de rocío estático

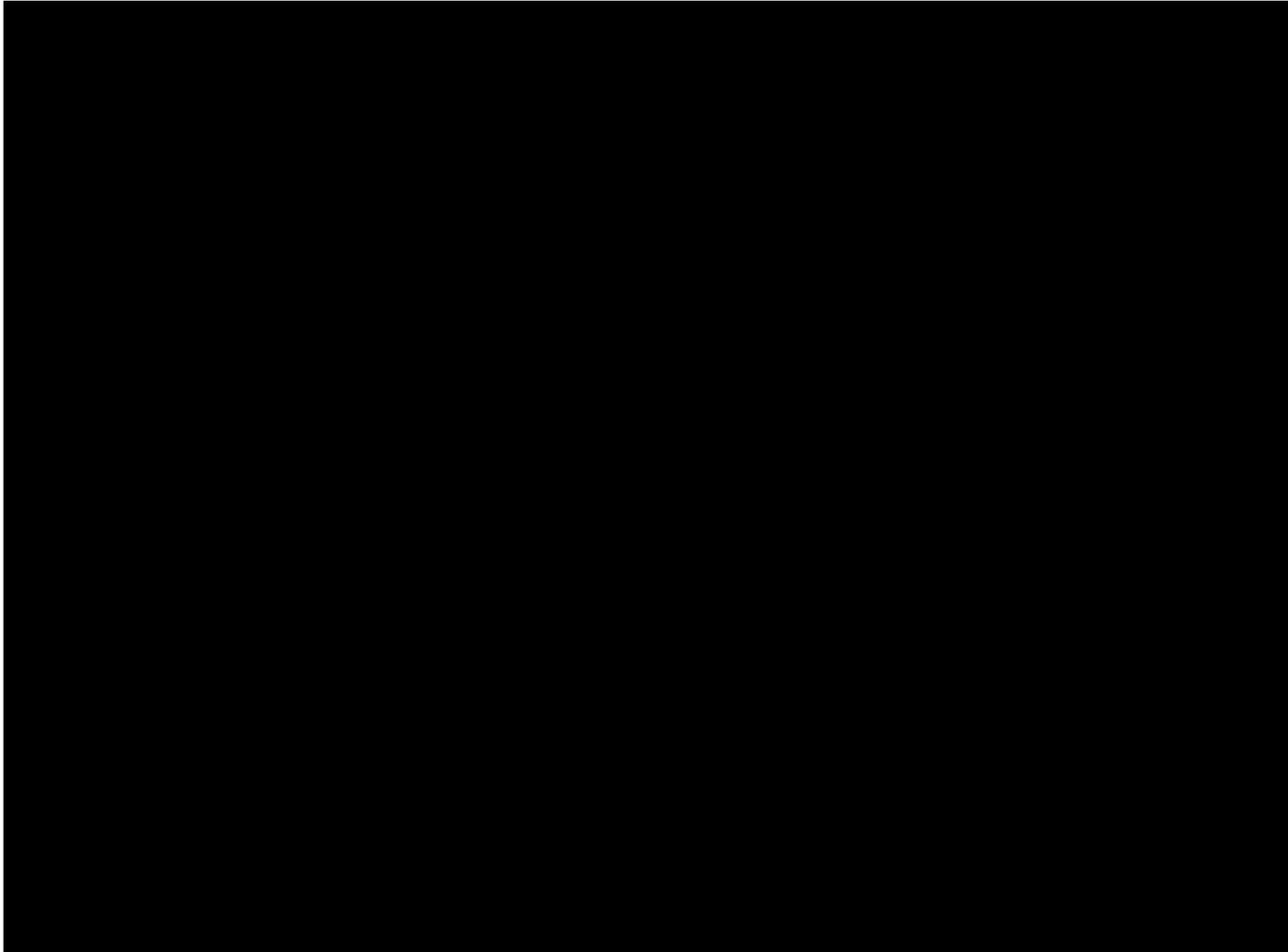
No se realizan cálculos matemáticos porque el equipo indica el valor de a_w y la temperatura de la muestra al cabo de unos instantes de iniciada la medición

Es necesario calibrar el equipo con soluciones saturadas estándar que abarquen el rango de medición de a_w del alimento o las muestras a medir



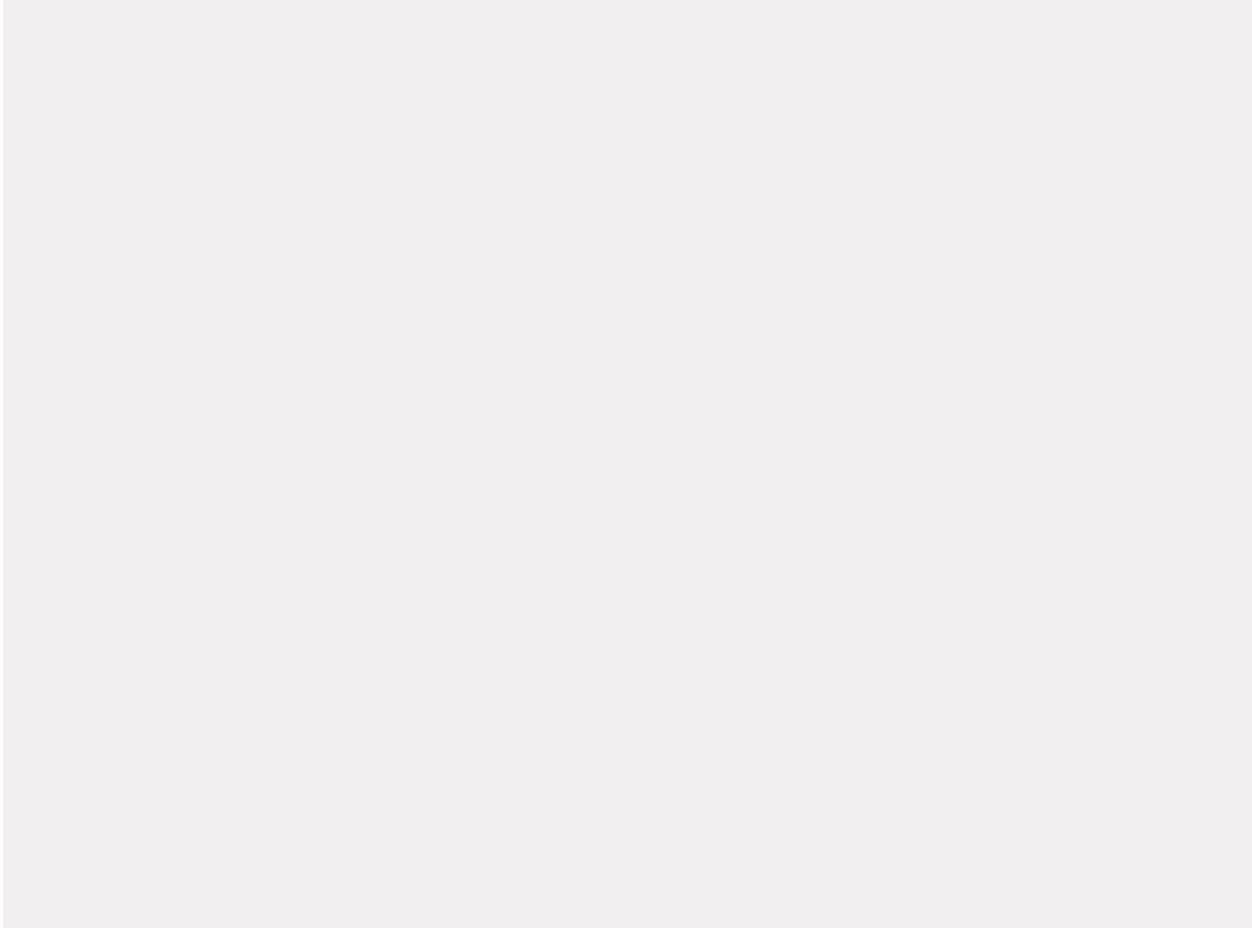
Higrómetro de punto de rocío estático portátiles

Determinación de humedad



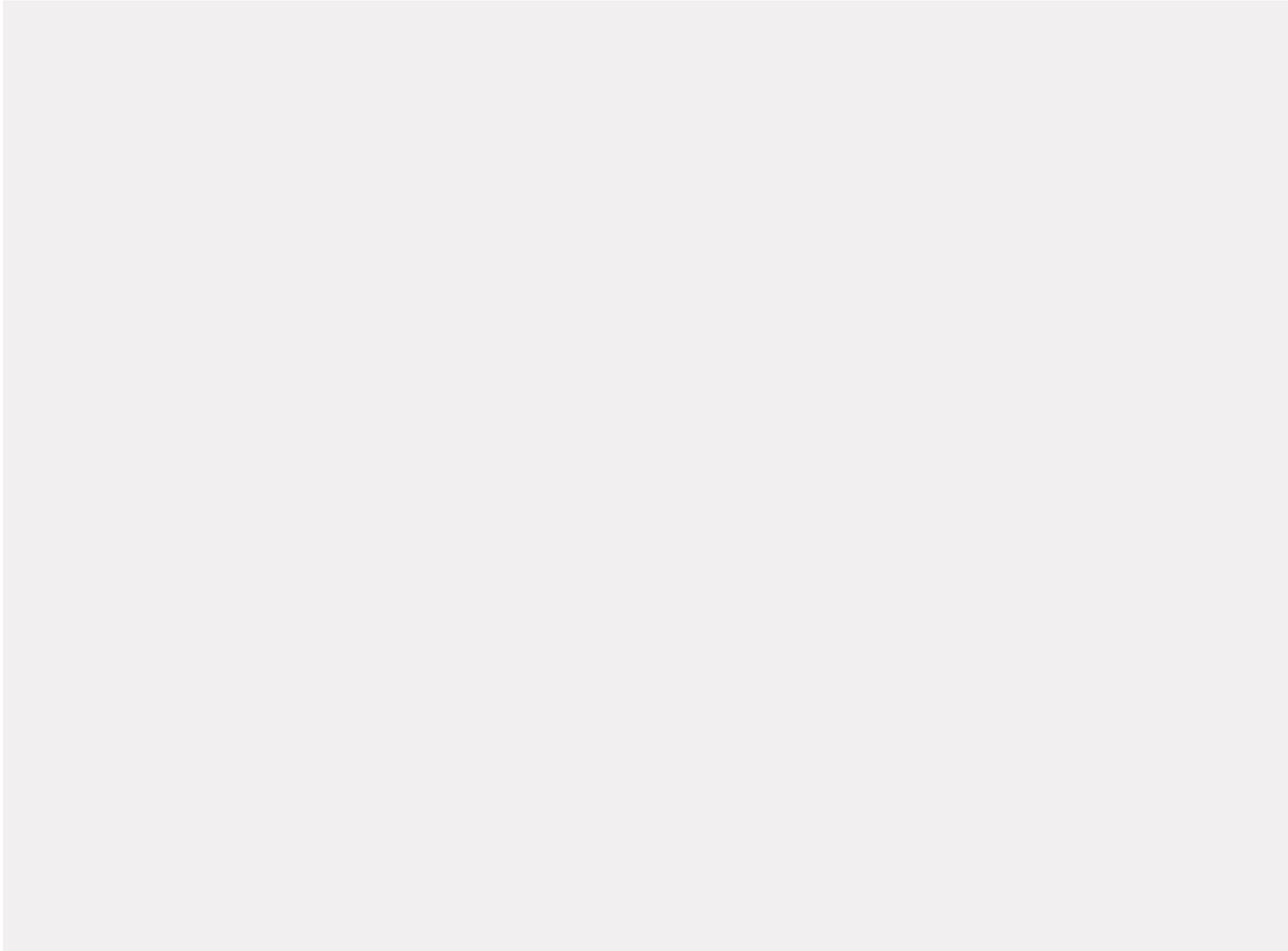
<https://m.youtube.com/watch?v=fmB7Q6Ehoow>

Determinación de humedad por termobalanza



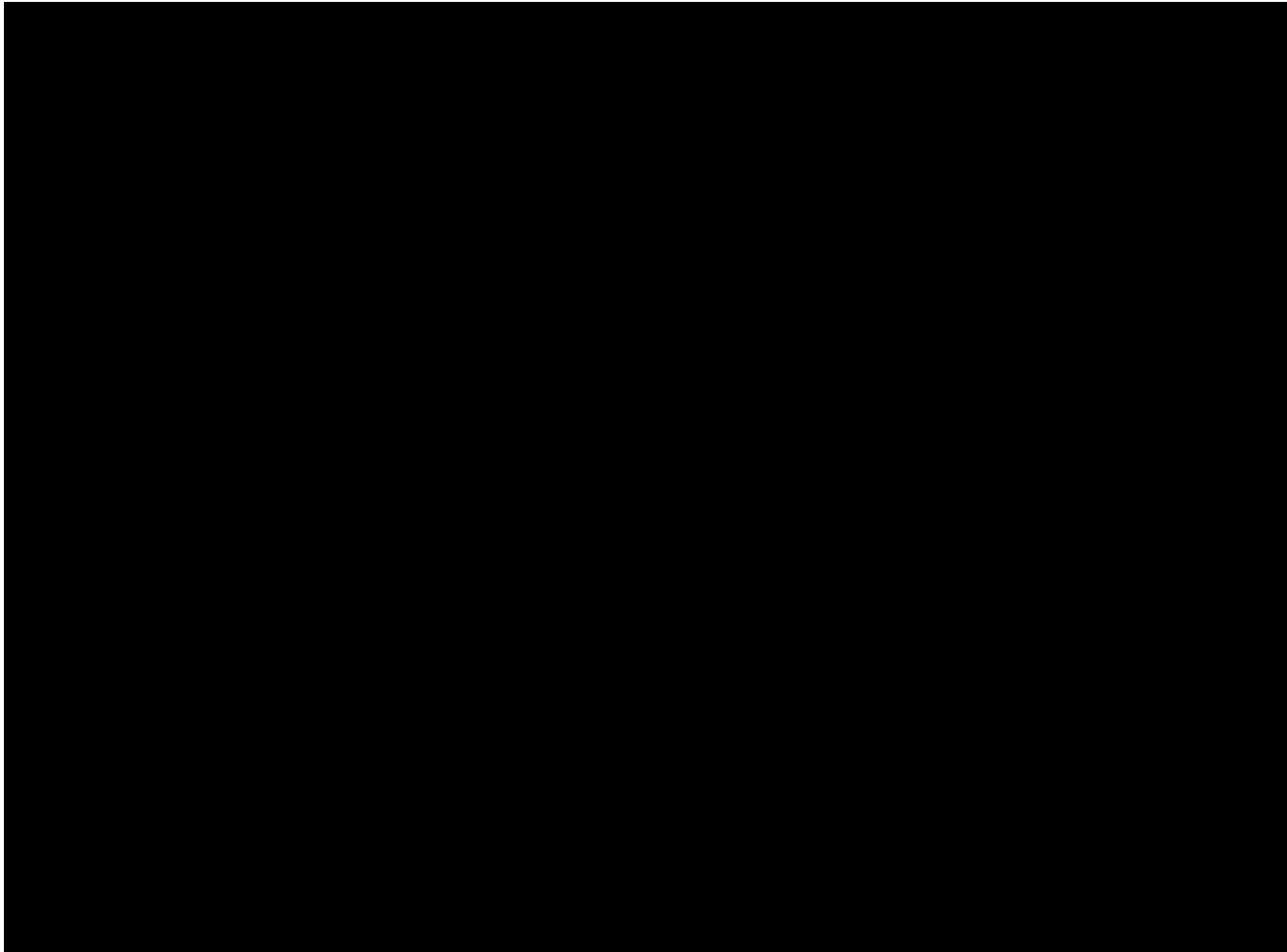
<https://www.youtube.com/watch?v=hkDMRd386ZM>

Determinación de actividad de agua



<https://www.youtube.com/watch?v=7w6NZTmphEI&t=15s>

Recomendaciones en la medición de actividad de agua



<https://www.youtube.com/watch?v=H5guk5f0gtc>

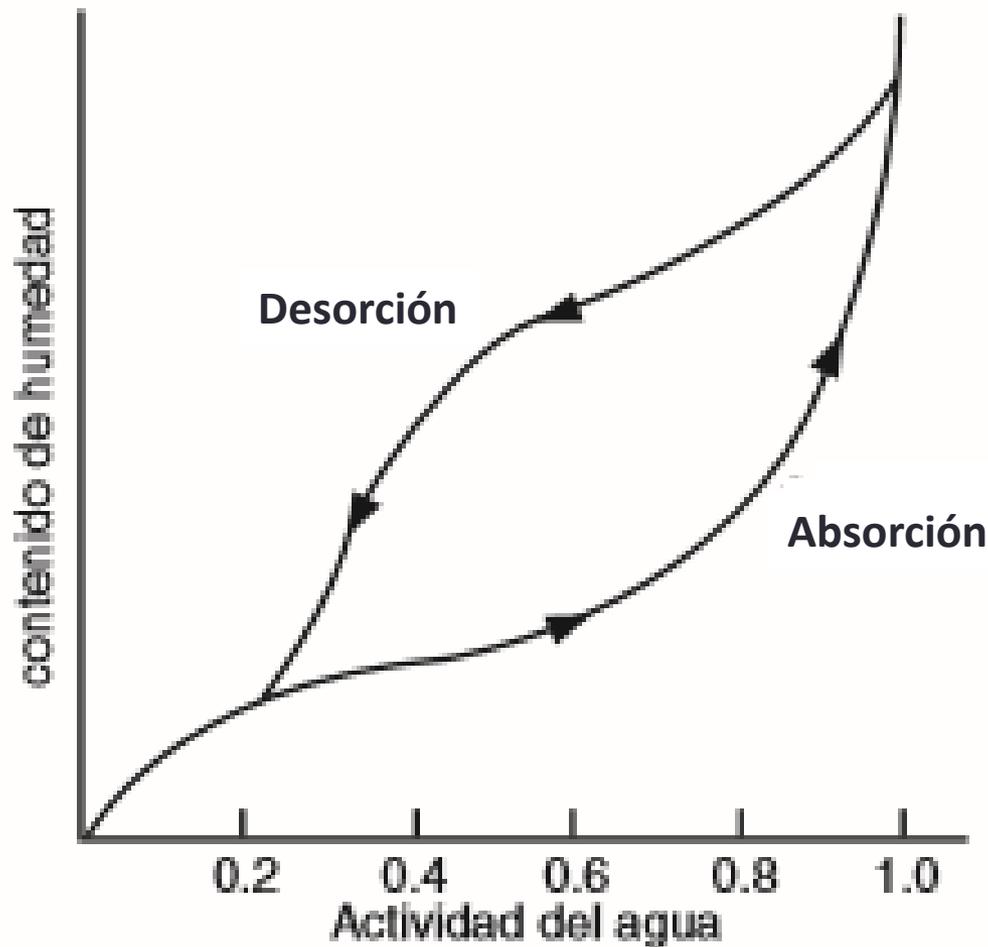
Medición de humedad en granos



Medidor de humedad
del grano
Grainmaster i

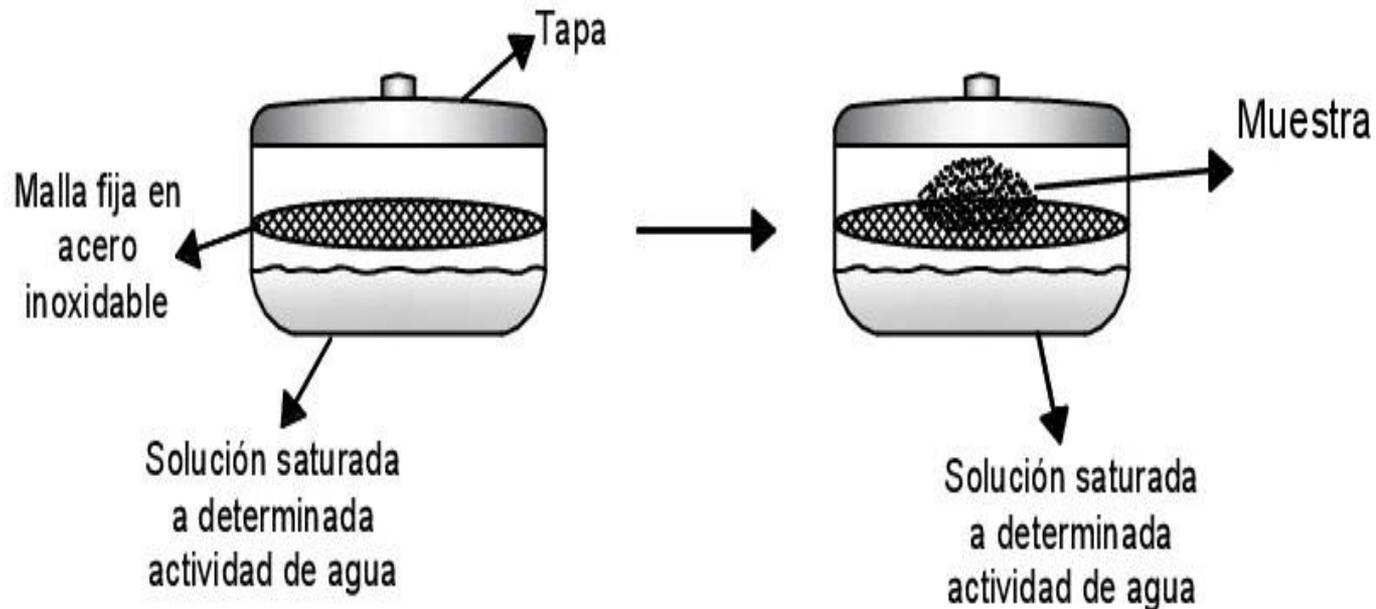


Una isoterma es la relación entre el contenido de humedad y la actividad de agua de un alimento



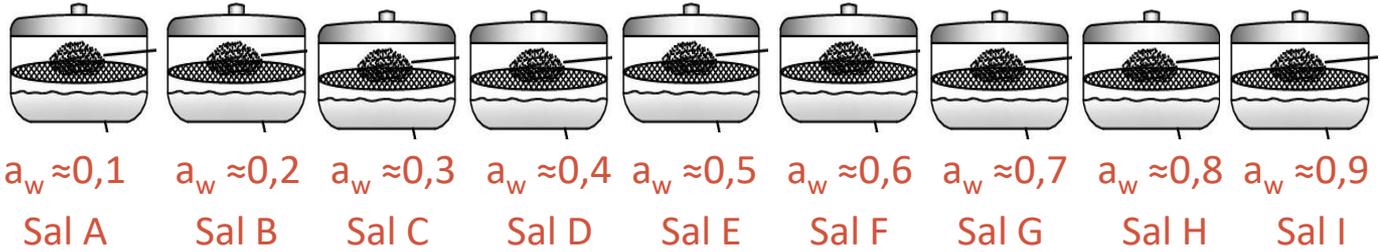
- ✓ **Desorción**
Deshidratación de un sólido
- ✓ **Absorción**
Hidratación de un sólido
- ✓ **Histéresis**
Desfase entre la absorción y desorción de un sólido.
Asociado al llenado y vaciado de los poros.

Montaje individual de una muestra para la determinación de su isoterma de absorción

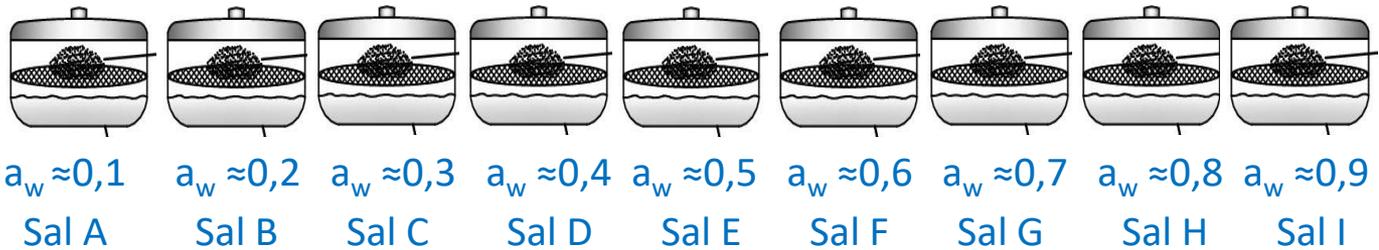


La higroscopicidad es la capacidad que tiene el alimento de absorber la humedad del ambiente en el que se encuentra, cuya humedad relativa es alta. Esta higroscopicidad corresponde a un punto particular de la isoterma de absorción el cual indica el contenido de agua que tiene el polvo en equilibrio en una atmósfera de referencia.

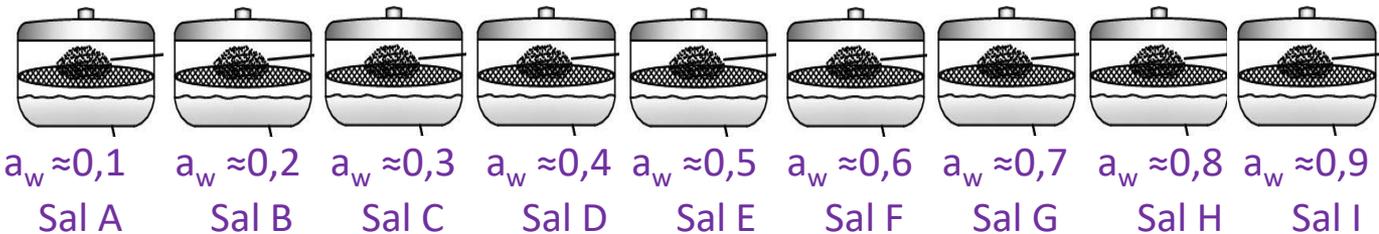
Montaje para la determinación experimental de una isoterma de absorción o desorción



Peso inicial de la muestra. Almacenar por 23 días. Peso final de la muestra. Calcular la humedad a diferente a_w a T° 1. Graficar contenido de humedad (eje Y) con a_w (eje X)

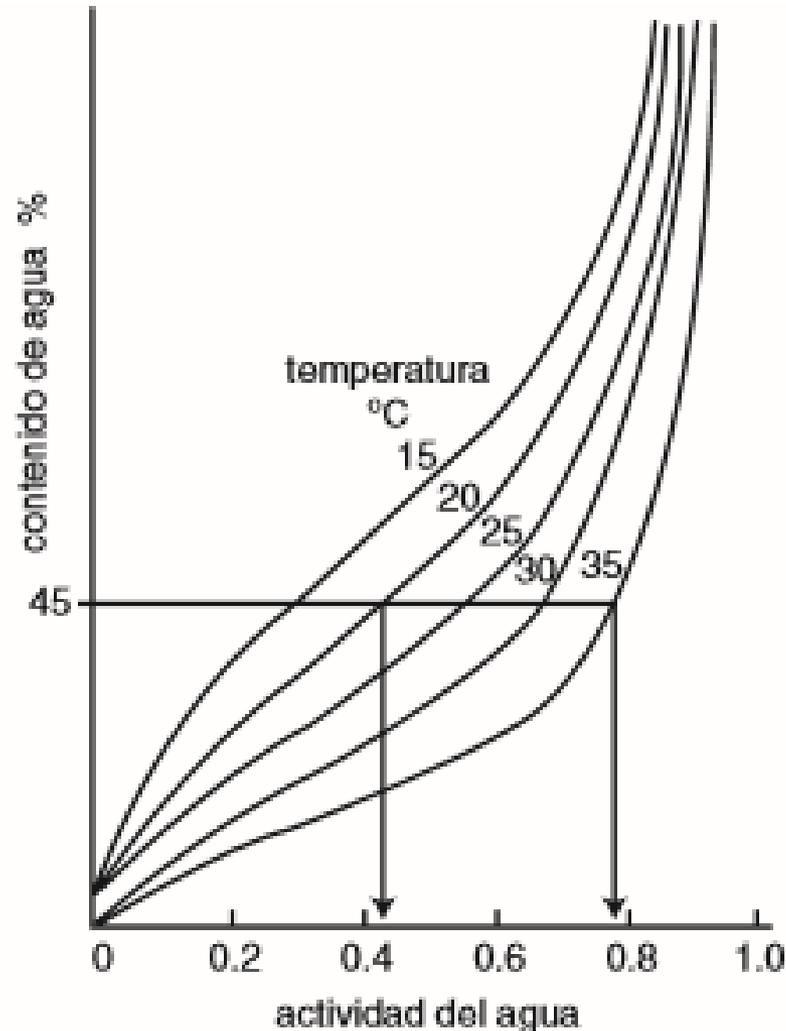


Peso inicial de la muestra. Almacenar por 23 días. Peso final de la muestra. Calcular la humedad a diferente a_w a T° 2. Graficar contenido de humedad (eje Y) con a_w (eje X)



Peso inicial de la muestra. Almacenar por 23 días. Peso final de la muestra. Calcular la humedad a diferente a_w a T° 3. Graficar contenido de humedad (eje Y) con a_w (eje X)

Una isoterma de absorción para una misma muestra varía en función de la temperatura



Casos de estudio

1. ¿Cuál producto es más perecedero basándonos en la medición de A_w ?

Producto 1

$A_w = 0,85$

Producto 2

$A_w = 0,23$

Producto 3

$A_w = 0,65$

2. ¿Cuál producto posee menor contenido de humedad basándonos en la medición de A_w ?

Producto 1

$A_w = 0,91$

Producto 2

$A_w = 0,72$

Producto 3

$A_w = 0,34$

3. ¿Cuál producto pertenece al grupo de los alimentos de humedad intermedia basándonos en la medición de A_w ?

Producto 1

$A_w = 0,54$

Producto 2

$A_w = 0,89$

Producto 3

$A_w = 0,72$

4. ¿Cuál de los siguientes productos en polvo posee mayor cohesividad basándonos en la medición de A_w ?

Producto en
polvo 1
 $A_w = 0,83$

Producto en
polvo 2
 $A_w = 0,15$

Producto en
polvo 3
 $A_w = 0,58$

5. ¿Cuál de los siguientes productos en polvo posee mayor fluidez basándonos en la medición de A_w ?

Producto en
polvo 1
 $A_w = 0,52$

Producto en
polvo 2
 $A_w = 0,66$

Producto en
polvo 3
 $A_w = 0,24$

4. De acuerdo a la siguiente imagen un alimento con A_w de 0,8 qué reacciones presentará?

