



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

FISICOQUÍMICA

SEPTIEMBRE 2015

ESTADOS DE DISPERSIÓN



Dra. en C.A.R.N YAMEL LIBIEN JIMÉNEZ

SEPTIEMBRE 2015

OBJETIVO

El alumno será capaz de:

- Clasificar los estados de dispersión.
- Definir a los coloides y determinar su importancia en alimentos.
- Determinar las propiedades de los coloides.
- Definir las características de los soles, espumas, emulsiones y geles así como describir su importancia en alimentos.
- Definir el término viscosidad y clasificar a los alimentos con base en su viscosidad.

En el texto se Abreviará lo siguiente:

nm = nanómetro ($1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-7}$ metros)

pH = Potencial Hidronio

pI = Punto Isoeléctrico

o/w = oil/water = aceite/agua

w/o = water/oil = agua/aceite

GUÍA EXPLICATIVA DEL MATERIAL

DIPOSITIVA	EXPLICACIÓN
8	Se indican cuales son las sustancias que dan lugar a los estados de dispersión.
9	Mencionan las propiedades funcionales que influyen en los estados de dispersión
10	Refiere a los alimentos como una organización tridimensional.
11	Indica los tipos de estados de dispersión
12	Diferencia entre solución, dispersión coloidal o suspensión
13 y 14	Se presentan las características de las disoluciones
15, 16 y 17	Características de los coloides

DIPOSITIVA	EXPLICACIÓN
19	Nombres de los coloides y ejemplos de los mismos
20	Coloides importantes en alimentos
21	Ejemplos de coloides
22	Explicación de las características de los soles
23	Definición e importancia de la viscosidad
24, 25, 26, 27, 28 y 29	Clasificación de los soles
30, 31 y 32	Ejemplos de espumas e importancia de su comportamiento

DIAPOSITIVA	EXPLICACIÓN
33 y 34	Características e importancia de las emulsiones
35	Definición y comportamiento de un emulsificante
36 y 37	Importancia de los geles en los alimentos
38	Ejemplos de alimentos que su estado de dispersión es un gel
39	Definición de suspensión y características importantes
40	Ejemplo de un alimento como la leche que está constituida por diversos nutrimentos los cuales se encuentran en diferente estado de dispersión.
41	Bibliografía que puede ser consultada para ampliar el tema



Las sustancias químicas que forman los alimentos, agua, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales, interrelacionan en diferentes formas, dando lugar a los ***estados de dispersión.***



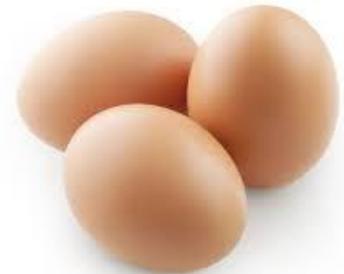
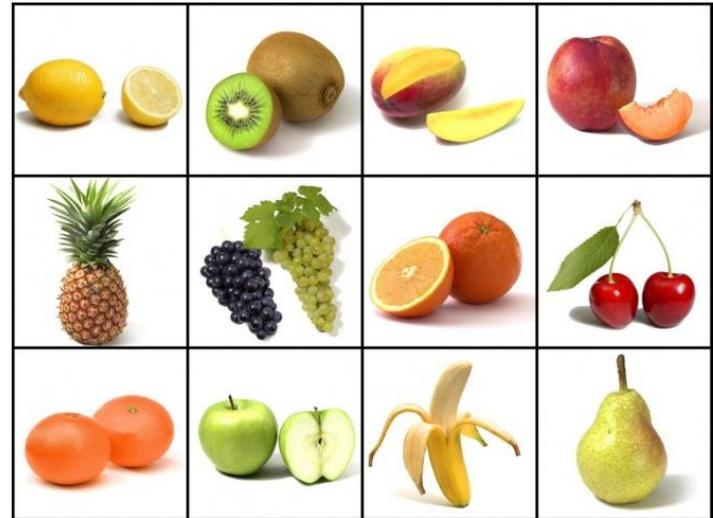
Los estados de dispersión influyen en propiedades funcionales importantes de los alimentos como:

- ***Textura***
- ***Consistencia***
- ***Presentación (vista)***

ALIMENTOS



ORGANIZACIÓN TRIDIMENSIONAL



Componentes de los
alimentos

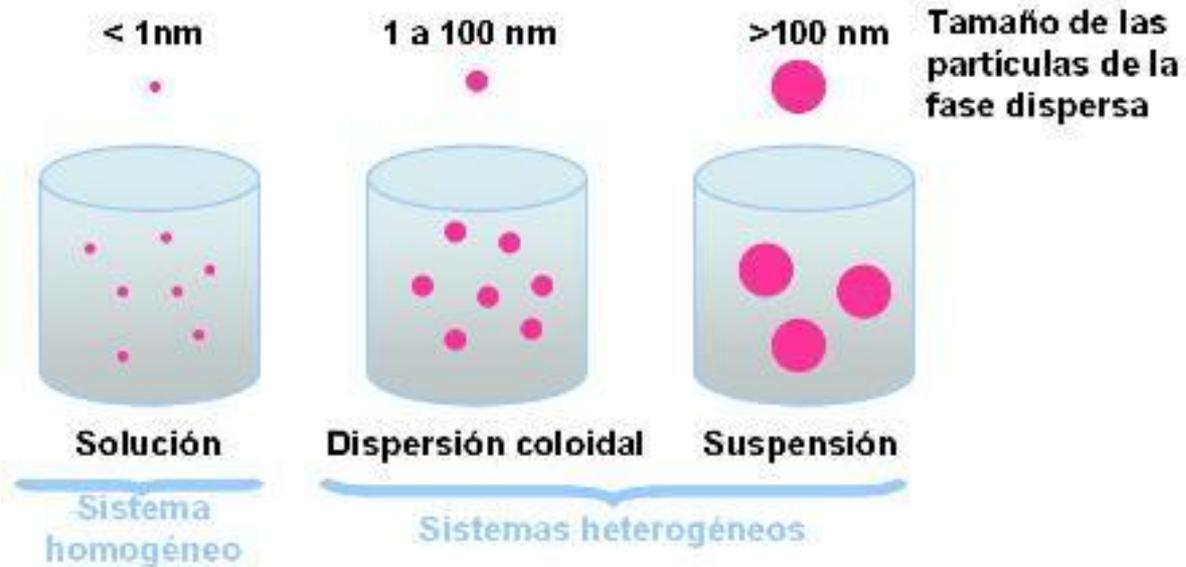


ESTADOS DE DISPERSIÓN



- 1. DISPERSIÓN MOLECULAR O VERDADERA (DISOLUCIÓN)**
- 2. DISPERSIÓN COLOIDAL (COLOIDE)**
- 3. DISPERSIÓN GRUESA (SUSPENSIÓN)**

La diferencia entre una disolución,
un coloide, y una suspensión es
el tamaño de partícula



DISOLUCIÓN

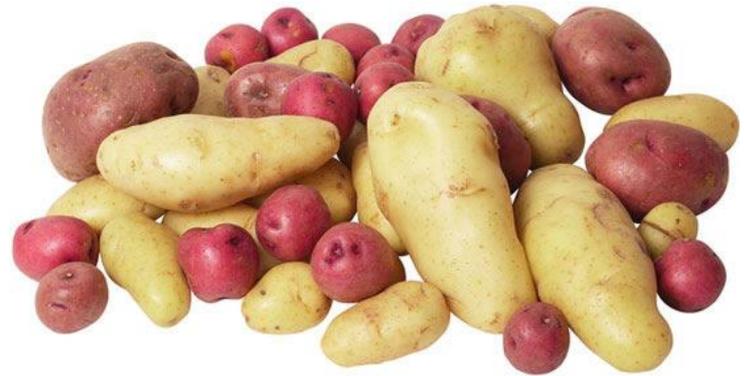
Está formada por una sola fase constituida por moléculas de bajo peso molecular, como **sales y azúcares** que se disuelven rápidamente y de manera homogénea con el agua.



- 
- Es un sistema disperso homogéneo formado por soluto (fase dispersa) y solvente (fase dispersante).
 - Las partículas del soluto tienen un diámetro de hasta 1 nm (nm=nanómetro= 10^{-7} m).

COLOIDES

Los polímeros como el almidón o las proteínas, no se disuelven sino que forman un estado de dispersión heterogéneo llamado coloide.



COLOIDES

- Fase dispersa o partículas dispersas
- Fase dispersante o medio dispersante

PROPIEDADES DE LOS COLOIDES

Los coloides presentan los siguiente efectos:

- óptico (Efecto Tyndall)
- de movimiento
- de carga eléctrica (Punto isoeléctrico, caseínas 4.6)
- de adsorción

Tipos de coloides

- Hidrofílicos
- Hidrofóbicos



NOMBRE	FASE DISPERSA	FASE DISPERSANTE	EJEMPLO
Espuma	Gas	Líquido	Cremas batidas
Espuma sólida	Gas	Sólido	Helados, pan, algodón de azúcar
Aerosol líquido	Líquido	Gas	No hay en alimentos
Emulsión	Líquido	Líquido	Mayonesa, leche, crema
Gel	Líquido	Sólido	Gelatinas Mantequillas, Chocolate
Emulsión sólida	Sólido	Sólido	
Aerosol sólido	Sólido	Gas	Humo, ahumado
Sol	Sólido	Líquido	Proteínas en leche
Sol sólido	Sólido	Sólido	Caramelos

En alimentos los más importantes son:

- Soles
- Espumas
- Emulsiones
- Geles

Las propiedades coligativas se acentúan en sistemas multiformes.

En muchos alimentos un coloide puede ser la parte dispersa de otra más compleja

- Los coloides complejos tienen dos o tres fases dispersas en una continua.

Ejemplo: crema batida, aderezos, mayonesas



SOLES

- Principales sistemas coloidales
- Dispersión de un sólido en un líquido
- Polisacáridos o proteínas
- Hidrofóbicos o hidrofílicos
 - Hidrófobos precipitan con facilidad
- Superficie con carga eléctrica negativa o positiva según el pH del sistema.
 - Caseína precipita a PI 4.6, estable negativa a 6.7.

- 
- Su disolución aumenta la viscosidad* del medio, uso de gomas y polímeros para espesar, como almidón (papa), harina de maíz.
 - Los soles hidrofílicos se hidratan fácilmente y modifican la viscosidad del medio dispersante de acuerdo con su concentración y temperatura.

**Viscosidad: Resistencia a fluir (centipoise, poise)*

- 
- De acuerdo con su comportamiento reológico (respuesta frente a una fuerza cortante), los fluidos se dividen en:
 - newtonianos
 - No newtonianos

Los Newtonianos se comportan como el agua.

La mayoría son no newtonianos.

- 
- Los no newtonianos se dividen en:
 - Pseudoplásticos
 - Plásticos Bingham
 - Dilatantes

Pseudoplásticos: Reducen su viscosidad cuando se aumenta la rapidez de corte (soles de gomas, leche).



- **Plásticos Bingham:** Adquieren una viscosidad constante sólo después de que se aplica una fuerza, para que empiece a fluir, ejemplo: salsa catsup



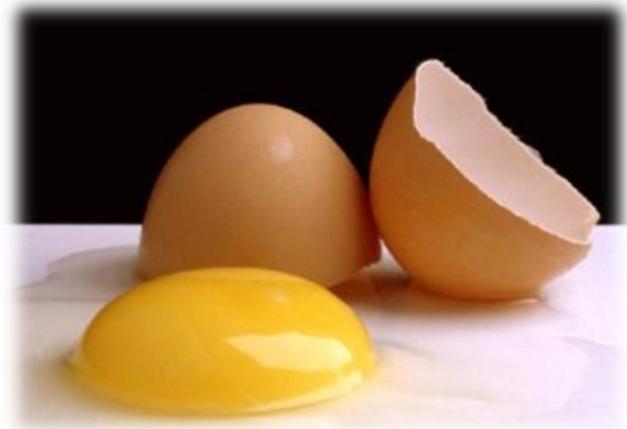
- ***Dilatantes:*** Incrementan su viscosidad al aumentar la rapidez de corte, ejemplo, dispersiones de almidón en agua.



ESPUMAS

Dispersión de burbujas de gas (generalmente aire) suspendidas en el seno de un líquido viscoso o de un semisólido.

- Merengues
- Cremas
- Mantequillas batidas
- Pasteles
- Pan
- Albúmina de huevo



- Albúmina de huevo (desnaturalización)
 - Se estabiliza si se calienta (la proteína coagula, merengues, betunes).



Se estabiliza con el uso de gomas y pH ácido (uso de cremor tártaro o limón).

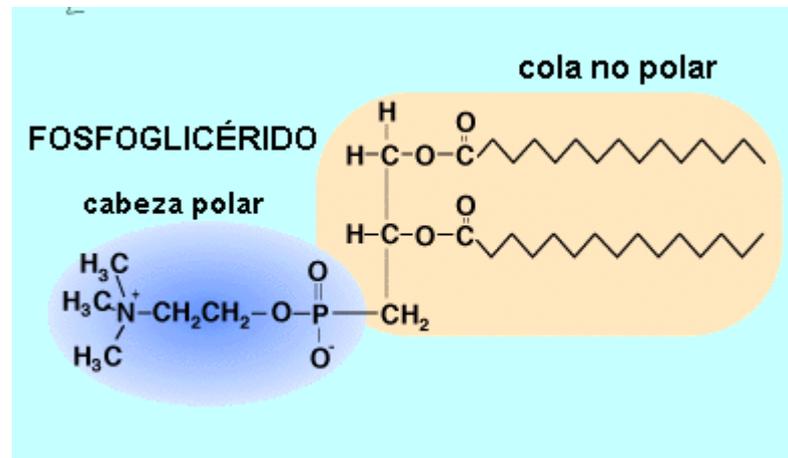


EMULSIONES

- Constituidos por dos líquidos inmiscibles en los que la fase dispersa se encuentra en forma de pequeñas gotas distribuidas en la fase continua o dispersante.
- Son inestables.
- Si reposan se precipita o se va a la superficie una de las capas.
- Para ser estable requiere de emulsificantes.

- 
- La mayoría de emulsiones en alimentos son de agua y aceite.
 - Emulsión aceite en agua (o/w), como mayonesa, leche, aderezos y cremas.
 - Emulsión agua en aceite (w/o), margarina, mantequilla.

- Los **emulsificantes** son sustancias cuyas moléculas contienen una parte no polar y otra polar, por lo que es posible que se disuelvan tanto en agua como en aceite.
- Lecitina de soya, monoestearato de glicerilo.



GELES

- Sistema creado por una red continua de macromoléculas interconectadas y entrelazadas en una especie de estructura tridimensional en la que queda atrapada la fase continua de agua.
- Los enlaces se presentan por puentes de hidrógeno.
- Los coloides hidrofílicos forman mejor los geles por su afinidad con el agua.

- 
- A medida que se reduce la temperatura se acelera el establecimiento del gel, temperaturas altas inducen la licuefacción.
 - Presentan sinéresis: exudación de la fase acuosa, por una contracción del gel.

Ejemplo: gelatinas



SUSPENSIÓN

- Se forma cuando las partículas son de mayor tamaño y tienden a sedimentarse.
- Suspensión : sistema disperso heterogéneo. Las partículas dispersas tienen un diámetro superior a los 100 nm.

Leche

Agua: 87% medio dispersante



Lactosa, sales minerales



Solución

Grasa



Emulsión

Proteínas



Dispersión
coloidal

REFERENCIAS

▶ Badui D. S. (2003) Química de los Alimentos. Alhambra Mexicana. 648 p.

▶ Fennema O. R. (2000) Química de los Alimentos. Acribia. 1258 p.

▶ Brown et. al. (2004). Química. La ciencia central. Prentice Hall. 1152 p.

▶ Imágenes:

▶ https://www.google.com.mx/search?q=alimentos&biw=1366&bih=600&source=lnms&tbn=isch&sa=X&sqi=2&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMI1MWd74ObyAVi4sNCh0ySAXa