

Unidad 6.

Sistemas dispersos
heterogéneos I:

SUSPENSIONES

I. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

Sistema heterogéneo es aquel en el que se pueden diferenciar los componentes que lo integran.

En Formulación magistral, se emplean los siguientes tipos de sistemas dispersos heterogéneos:

- **Suspensiones.**
- **Emulsiones.**
- **Soluciones coloidales.**

Los sistemas dispersos heterogéneos pueden emplearse como preparados galénicos.

I. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

I.1. DEFINICIÓN DE SUSPENSIÓN.



Una suspensión es un sistema disperso heterogéneo formado por partículas de un sólido en el seno de un líquido, siendo el sólido prácticamente insoluble en el líquido.

I. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

I.1. DEFINICIÓN DE SUSPENSIÓN.

El tamaño de las partículas sólidas de una suspensión debe ser mayor de **$0,1 \mu\text{m}$** .

- El sólido insoluble: ***fase interna* o *dispersa***. Lo forman diversas sustancias y **entre ellas el principio activo** (p.a.) de la fórmula.
- El líquido: ***fase externa* o *dispersante***. Puede ser sólida, como en la pomada suspensión de yodo o pasta al agua. **Casi siempre agua**, también puede ser una sustancia no acuosa.

I. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

I.1. DEFINICIÓN DE SUSPENSIÓN.

Las formas farmacéuticas más usadas como suspensiones son formas líquidas de administración oral, especialmente para ancianos y niños. También se emplean en formas farmacéuticas oftálmicas, tópicas, rectales y parenterales.

1. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS SUSPENSIONES.

Las partículas del sólido insoluble deben ser muy pequeñas y de tamaño uniforme.



1. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS SUSPENSIONES.



Al dejar la suspensión en reposo durante un tiempo prolongado, las partículas del sólido tienden a sedimentarse, por lo que debe agitarse la suspensión antes de usarla para que la distribución del principio activo sea homogénea en la dosis.

1. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS SUSPENSIONES.



Si la suspensión es muy fluida, las partículas de sólido se sedimentarán con mayor facilidad que si es más viscosa, aunque la suspensión no puede ser nunca excesivamente viscosa, pues dificultaría mucho su salida del envase .

1. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

1.3. COMPOSICIÓN DE LAS SUSPENSIONES.

Las suspensiones están formadas por varios componentes:

1. FASE SÓLIDA.
2. FASE LÍQUIDA.
3. SUSTANCIAS COADYUVANTES.

1. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

1.3. COMPOSICIÓN DE LAS SUSPENSIONES.

1. **FASE SÓLIDA.** Compuesta por uno o varios principios activos y algunas sustancias insolubles en la fase líquida. El sólido es prácticamente insoluble en el líquido.
2. **FASE LÍQUIDA.** La más habitual es el agua. Se puede emplear una sustancia oleosa como el aceite de coco.
3. **SUSTANCIAS COADYUVANTES.** Se incorporan a los principios activos para fabricar las distintas formas farmacéuticas del mercado.

1. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

1.3. COMPOSICIÓN DE LAS SUSPENSIONES.

TIPOS DE SUSTANCIAS COADYUVANTES.

- **Agentes flocculantes.** Evitan que las partículas del sólido se adhieran entre sí en la suspensión y formen una masa sólida.

Acetato sódico, citrato sódico, fosfato sódico, almidón, alginato, derivados de la celulosa y carbopoles (polímeros de ácido acrílico).

1. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

1.3. COMPOSICIÓN DE LAS SUSPENSIONES.

TIPOS DE SUSTANCIAS COADYUVANTES.

- **Modificadores de la viscosidad.** Aumentan la viscosidad del preparado y evitan que las partículas de sólido se sedimenten fácilmente.

Celulosas solubles en agua (metilcelulosa, carboximetilcelulosa sódica), polisacáridos (alginato, almidón), polímeros del ácido acrílico (carbopol).

I. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

I.3. COMPOSICIÓN DE LAS SUSPENSIONES.

TIPOS DE SUSTANCIAS COADYUVANTES.

- **Tampones.** Mantienen el pH deseado en la fórmula para asegurar que la suspensión es compatible con el medio interno si se va a administrar vía parenteral.

Citratos
y los Fosfatos de calcio.

1. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

1.3. COMPOSICIÓN DE LAS SUSPENSIONES.

TIPOS DE SUSTANCIAS COADYUVANTES.

- **Modificadores de la densidad:** Si las dos fases tienen la misma densidad no sedimentan las partículas sólidas o se produce con mayor dificultad. Se añaden estos modificadores para que la densidad del producto final dificulte la sedimentación de las partículas sólidas.

Sacarosa, glicerol
o propilenglicol.

1. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

1.3. COMPOSICIÓN DE LAS SUSPENSIONES.

TIPOS DE SUSTANCIAS COADYUVANTES.

- **Humectantes.** Favorecen la retención de agua por parte de un sólido.

Glicerol o glicerina,
y propilenglicol.

I. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

I.3. COMPOSICIÓN DE LAS SUSPENSIONES.

TIPOS DE SUSTANCIAS COADYUVANTES.

- **Colorantes, aromatizantes y saborizantes.** Mejoran los caracteres organolépticos de la suspensión.

Curcumina (E-100), de color naranja.
Riboflavina (E-101), de color amarillo

I. SISTEMAS DISPERSOS HETEROGÉNEOS. GENERALIDADES.

I.3. COMPOSICIÓN DE LAS SUSPENSIONES.

TIPOS DE SUSTANCIAS COADYUVANTES.

- **Conservantes.** Se añaden para evitar el crecimiento de hongos y/o bacterias, procesos de hidrólisis, oxidación, etc., que pueden degradar el producto.

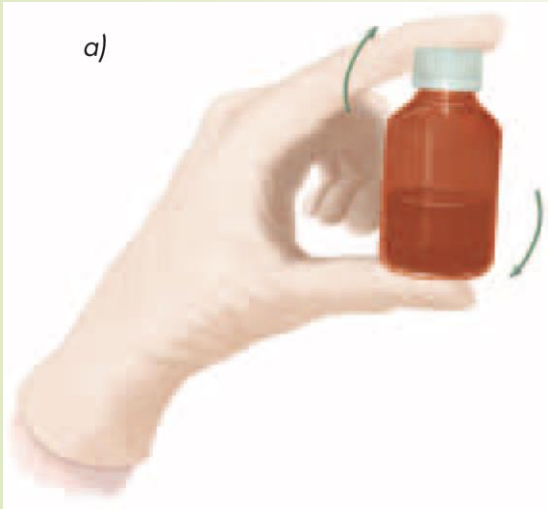
Phenopip,
Kathon CG, Nipagín sódico
y derivados del PABA (ácido para-amino-benzoico).

2. ESTABILIDAD DE LAS SUSPENSIONES.

Cuando una suspensión se deja en reposo, se acumula en el fondo las partículas del sólido insoluble.

2. ESTABILIDAD DE LAS SUSPENSIONES.

Este fenómeno es normal, pero en este estado la administración de la fórmula no garantiza la distribución homogénea del sólido en la preparación.



Por ello, antes de proceder a la administración de una suspensión, se debe agitar convenientemente: **con suavidad y por inversión del recipiente**, pero ~~nunca agitando vigorosamente~~, pues se favorece la formación de espuma, y alteraría la dosificación correcta del medicamento.

2. ESTABILIDAD DE LAS SUSPENSIONES.

El sólido insoluble de la formulación debe mantenerse en suspensión el mayor tiempo posible para que la dosificación sea correcta al administrarla.

2. ESTABILIDAD DE LAS SUSPENSIONES.

El tiempo que el sólido está suspendido en el líquido depende de los siguientes factores:

1. Velocidad de sedimentación del sólido. las partículas sólidas tienden a depositarse en el fondo del recipiente.

- **< tamaño**, la sedimentación es más lenta.
- **> densidad del líquido**, más difícil es que la sedimentación de las partículas del sólido.

2. ESTABILIDAD DE LAS SUSPENSIONES.

El tiempo que el sólido está suspendido en el líquido depende de los siguientes factores:

2. **Crecimiento cristalino.** A veces, la parte de sólido disuelta precipita y forma cristales que pueden crecer en determinadas circunstancias, ocasionando alteraciones en el uso de las suspensiones. Para evitarlo es fundamental controlar parámetros como: temperatura de almacenamiento, la existencia de polimorfos y la diferencia de tamaño de partículas.



Cristales

2. ESTABILIDAD DE LAS SUSPENSIONES.

El tiempo que el sólido está suspendido en el líquido depende de los siguientes factores:

3. Floculación y aglomeración.



- **AGLOMERADO**. Se forma en el fondo una masa muy compacta de partículas sólidas. Muy difícil de redispersar y al agitar la preparación, se forman grumos.
- **FLOCULADO**. Se forma en el fondo una masa poco compacta y se resuspende fácilmente mediante agitación.

3. VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL USO DE SUSPENSIONES. APLICACIONES.

- **ENMASCARAN CARACTERES ORGANOLÉPTICOS DESAGRADABLES.** El sabor se aprecia más fácilmente en las disoluciones.
- Permiten aplicar **PRINCIPIOS ACTIVOS POCO SOLUBLES** en los disolventes más utilizados en FM, de otra forma serían difíciles de administrar.
- **DE FÁCIL ADMINISTRACIÓN ORAL**, en pediatría, geriatría y en pacientes con disfagia.
- **DE ELABORACIÓN MUY SENCILLA**, y requieren un equipamiento muy elemental y de fácil manejo.

PROS

3. VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL USO DE SUSPENSIONES. APLICACIONES.

- Una agitación inadecuada, produce una **dosificación incorrecta**, ya que el preparado no tendrá una composición homogénea en la dosis administrada.
- Una agitación demasiado enérgica, puede favorecer la **formación de espuma**, que dificulta la administración de la dosis prescrita.
- Las suspensiones se utilizan en diferentes formas farmacéuticas y por distintas vías: oral, parenteral, rectal, tópica, conjuntival. Las formas más utilizadas para administración oral, especialmente en niños y ancianos, lociones para uso tópico, inyectables, colirios, pomadas, supositorios, etc.

CONTRAS

4. ERRORES MÁS FRECUENTES EN SU ELABORACIÓN.

- Una deficiente **homogeneización** de los componentes líquidos solubles que puede generar la formación de grumos. Si los componentes líquidos solubles no están perfectamente mezclados, se dificulta la estabilidad de la emulsión el tiempo suficiente, después de agitarla, para que su dosificación sea la correcta.

4. ERRORES MÁS FRECUENTES EN SU ELABORACIÓN.

- **Uso de líquidos** excesivamente **densos** en la elaboración de la emulsión: se produce una ralentización importante al realizar la dispensación de la suspensión y puede originarse una alteración en su dosificación.
- **Temperatura** de almacenamiento **inadecuada**: si se almacena la emulsión a una temperatura excesivamente baja, se pueden producir precipitaciones de los medicamentos.