

Jarabes y disoluciones orales

TEMA 9

Calvo B, Esquisabel A, Hernández R, Igartua M

Tecnología Farmacéutica: Formas Farmacéuticas. OCW-2015

1. Definición y composición

2. Jarabes

1. Composición de los jarabes
2. Métodos de preparación de jarabes
 1. Métodos en frío
 2. Métodos en caliente
3. Clarificación de jarabes
4. Alteraciones de jarabes
5. Jarabes especial
 1. Jarabes sin azúcar
 2. Jarabes suspensión
6. Controles de jarabes

3. Soluciones orales: elixires

4. Otras formas líquidas orales

1. Colutorios
2. Gargarismos
3. Enjuagues bucales

5. Suspensiones orales

6. Emulsiones orales

7. Gotas orales

8. Ensayos generales de las formas líquidas orales

9. Acondicionamiento

Formas líquidas orales

- **Soluciones, suspensiones o emulsiones** con uno o más p.a.(s) en un vehículo adecuado para ser ingeridas directamente o tras su dilución.
- Algunas preparaciones orales se preparan por dilución de preparados líquidos concentrados o a partir **de polvos o gránulos** preparación extemporánea utilizando un vehículo adecuado.

Clasificación según el tipo de dispersión

- **Soluciones orales**

- Destinadas a ser ingeridas
 - Soluciones
 - Jarabes
 - Elixires
- Para aplicación tópica en cavidad bucal
 - Colutorios
 - Soluciones para gargarismos
 - Soluciones para enjuagues

- **Suspensiones orales**

- **Emulsiones orales**

Ventajas

- Mayor biodisponibilidad que las formas sólidas: mejor absorción, rapidez en aparición del efecto
- Menor efecto irritante en la mucosa gástrica
- Fácil ingestión en niños y ancianos
- Dosificación por volumen

Inconvenientes

- Mayor riesgo de contaminación: conservantes
- Posible inestabilidad en disolución
- Mayor dificultad para manejo y almacenamiento
- Difícil enmascarar caracteres organolépticos desagradables

Composición

- Fármaco o fármacos y vehículo (agua purificada, etanol)
- Excipientes o sustancias auxiliares
 - Tamponantes, humectantes, solubilizantes, conservantes, estabilizantes, aromatizantes, edulcorantes, colorantes
- **Funciones de los excipientes**
 - Compatibilidad con el medio fisiológico
 - Solubilizar el fármaco
 - Mantener la estabilidad física y química de los componentes
 - Evitar contaminación bacteriana
 - Enmascarar el olor, aroma y corregir el color

Jarabes

Preparaciones acuosas, límpidas y de gran viscosidad que llevan azúcar (sacarosa) a una concentración similar a la de saturación.

- **sacarosa:** densidad 1,313 a 15-20 °C
 - punto de ebullición 105 °C
 - 65 % (p/p) (1/ 3 agua, 2/3 sacarosa)
- **glucosa** (menos soluble que la sacarosa)
 - 50% → 1/2 glucosa y 1/2 agua

La concentración de azúcar puedes ser hasta del 65% (p/p) → efecto osmótico

Jarabes

- Contienen principios activos y **aromatizantes**
 - **preparaciones acuosas**→fármacos hidrosolubles
 - Facilitan la administración de fármacos con sabor desagradable
 - Jarabe de fosfato de codeína como antitusivo
 - Jarabe de naranja, contiene cáscara de naranja amarga como aromatizante
- Especialmente útiles para la administración de fármacos a **niños** (sabor agradable y con poco o nada alcohol).

Jarabes

Funciones del azúcar

- Acción edulcorante, viscosizante y conservante
- Las altas concentraciones de azúcar hace que la elevada presión osmótica del jarabe impida el crecimiento bacteriano
- A veces contienen ciertos polioles (sorbitol, glicerol, propilenglicol)
- Sirven para inhibir la cristalización y modificar la solubilidad, sabor, palatabilidad, ...

Tipos de jarabes

1. **Jarabes aromáticos** (jarabes no medicamentosos)
 - Sirven como vehículos de preparaciones extemporáneas
 - Como punto de partida de jarabes medicamentosos
Ej. Jarabe simple, Jarabes de zumos
2. **Jarabes medicamentosos**

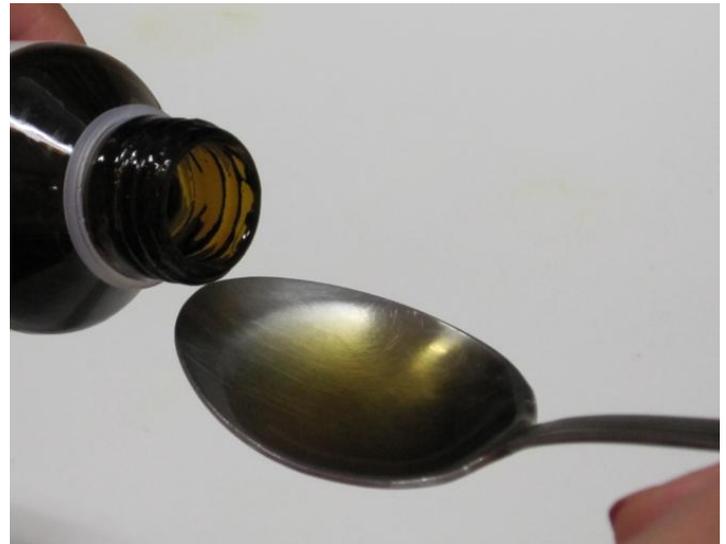


Imagen: Calvo Hernández, B

Jarabes aromáticos

Jarabe de cereza	Zumo de cerezas Sacarosa Etanol (95%) Agua purificada, c.s.p.	475 mL 800 g 20 mL 1000 mL
Jarabe de naranja	Tintura de naranja dulce Ácido cítrico Talco Sacarosa Agua purificada, c.s.p.	50 mL 5 g 15 g 820 g 1000 mL
Jarabe de cacao	Cacao (máx. cont. grasa: 12%) Sacarosa Glucosa líquida Glicerina Cloruro sódico Vainillina Benzoato sódico Agua purificada, c.s.p.	180 g 600 g 180 g 50 mL 2 g 0,2 g 1 g 1000 mL

Jarabes medicamentosos

Jarabe de ipecacuana (emético pediátrico)

Extracto de ipecacuana	70 mL
Ácido clorhídrico	2,5 mL
Glicerina	100 mL
Jarabe simple, c.s.p.	1000 mL

Jarabe antihistamínico

Maleato de clorfeniramina	400 mg
Glicerina	25 mL
Jarabe simple	83 mL
Sorbitol (70% p/p)	282 mL
Benzoato sódico	1 g
Alcohol	60 mL
Colorante y aromatizante	c.s.
Agua purificada, c.s.p.	1000 mL

Formulación de jarabes

- **Principio activo**
- **Azúcares**
 - Sacarosa es la más utilizada (64%-65% - próxima a la concentración de saturación)
 - Glucosa (50%) y polioles
- **Agua**
 - Purificada, agua destilada
 - Sin iones, ni CO_2 → para evitar la hidrólisis de la sacarosa
- **Conservantes**
 - Ácido benzoico y benzoato sódico (0,1%-0,2%), combinaciones de parabenes (total 0,1%)

cont.

Formulación de jarabes (continuac)

- **Cosolventes**

- Etanol (se utiliza a veces; actua también como conservante)
- Polioles

- **Colorantes**

- aumentan la aceptación del jarabe
- en función del saborizante utilizado
 - **verde** con menta
 - **marrón** con chocolate
 - **amarillo y naranja** con cítricos
 - **rosa** con frambuesa

Formulación de jarabes (continuac)

• Saborizantes

- Esencia de naranja, vainillina
- Jarabe de cacao, cloruro sódico

SABOR	COMPUESTO QUÍMICO
Almendras	Benzaldehído
Anís	Anetol
Cacao	Cinamato de amilo
Canela	Aldehído cinámico
Clavos	Eugenol
Brandy	Caprilato de amilo
Frambuesa	Aldehído C-20
Fresa	Etil metil fenil glicidato
Limón	Citral
Nogal	Butirofenona
Pera o plátano	Acetato de amilo
Piña	Butirato o caprilato de amilo
Uva	Antranilato de metilo
Vainilla	Vainillina
Vino	Malonato de metilo, etilo y butilo

Sabor de algunos compuestos químicos utilizados para preparar jarabes

Sabores

- **dulce**
 - adecuados para niños- con sabor a fresa
- **ácido**
 - **asociación sinérgica** : sabores frutales (naranja, limón) + ácido cítrico
- **salado:** vitaminas del grupo B
 - jarabes aromatizados: frambuesa, cereza
 - caramelo, canela, regaliz
- **amargo:** alcaloides, metamizol
 - más difícil de enmascarar: sabor persistente y desagradable
 - utilizar sabores persistentes: chocolate, café, melocotón
 - asociación de sabores de cítricos+ menta

Métodos de preparación de jarabes

1. Jarabes obtenidos disolviendo directamente el azúcar en el líquido medicamentoso
2. Jarabes obtenidos por disolución de los componentes en el jarabe simple
3. Jarabes obtenidos añadiendo jarabe simple a un líquido medicamentoso
 - Método utilizado cuando el jarabe contiene extractos fluidos, tinturas u otros líquidos medicinales
 - 5 partes de líquido y 95 partes de jarabe simple

Preparación del jarabe simple de sacarosa (jarabe simple)

- La disolución de azúcar puede realizarse en frío o en caliente

Métodos en frío:

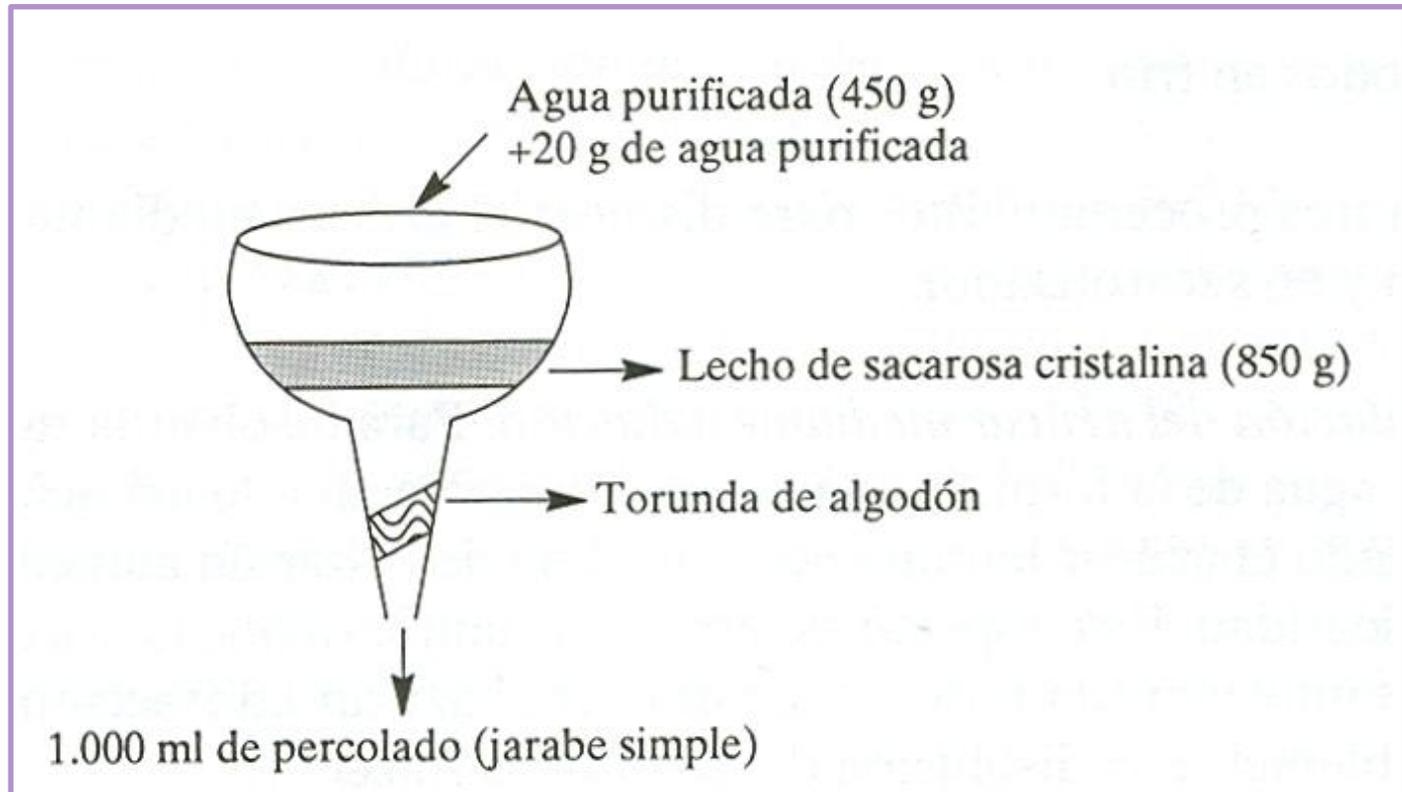
- Se utilizan si se quiere obtener un jarabe incoloro
 - Conllevan más tiempo que en caliente, pero el producto es más estable (se evita la inversión de la sacarosa por calor)
-
- **Métodos para disolver el azúcar:**
 - Agitación
 - Percolación
 - Sacarolizador

Métodos en frío:

- **Método de agitación:** evita una viscosidad elevada
 - Poner agua en el envase y añadir lentamente el azúcar
 - **Escala de laboratorio:** recipiente de tamaño mayor que el volumen de jarabe a preparar
 - **Escala industrial:** grandes tanques de acero inoxidable

Métodos en frío:

- **Percolación:** se utiliza un “percolador”
 - El jarabe se obtiene en poco tiempo y el producto es claro e incoloro



Métodos en frío:

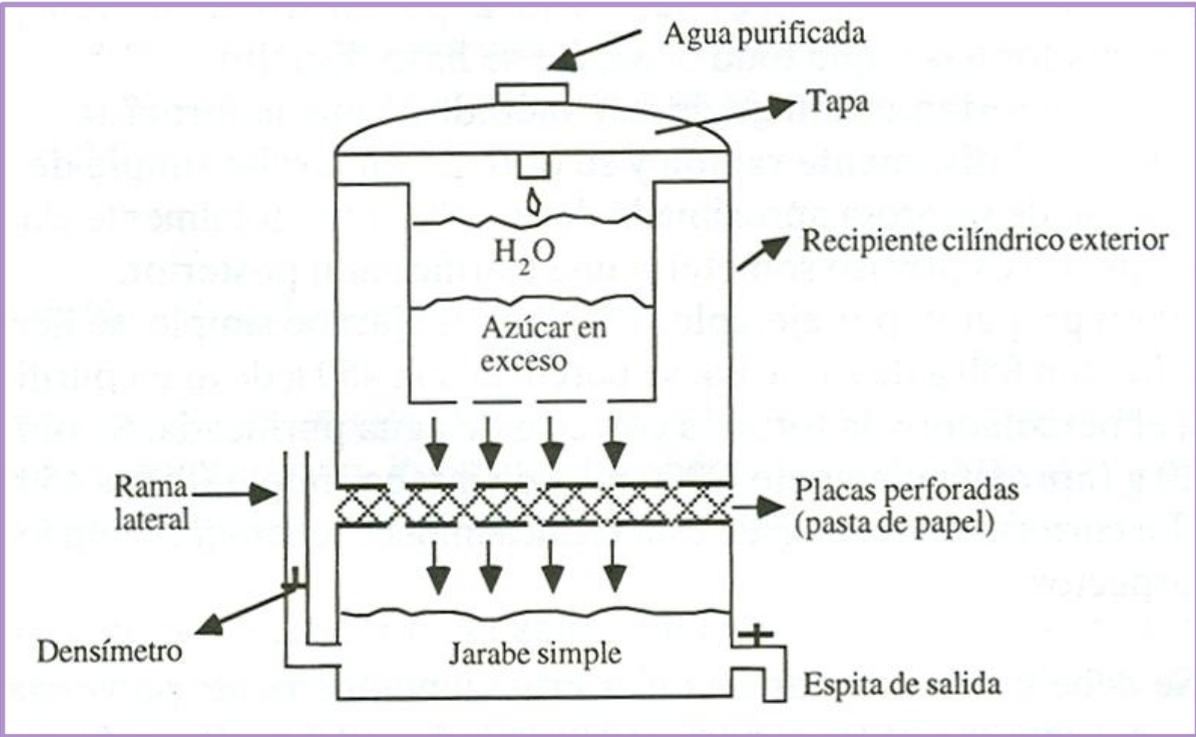
- Percolador



Con permiso de Pyrex.
<http://www.pyrex.com/>

Métodos en frío:

- **Sacarolizador:** sistema utilizado a nivel industrial; permite la obtención del jarabe simple en frío, sin agitación y de forma continua



Vila Jato, JL. Tecnología Farmacéutica. Vol II. Formas farmacéuticas. Ed. Síntesis, 1997.

Métodos en Caliente:

- Facilitan la disolución del azúcar → procedimiento más rápido
- Para jarabes cuyos componentes no se degradan ni volatilizan por calor

Desventajas → **caramelización** del azúcar e **inversión** de la sacarosa

- **inversión:** la sacarosa se hidroliza a glucosa (dextrosa) y fructosa (levulosa)
- el proceso se acelera en presencia de ácidos (catálisis)
- jarabe más dulce (levulosa) y color más oscuro → riesgo de contaminación

Métodos en Caliente:

- Para contrarrestar las pérdidas de agua por evaporación, comenzar añadiendo **1650 g de azúcar por cada kg de agua**
- **Uso:** específico, ej., si el jarabe posee sustancias protéicas que debieran eliminarse

- **Componentes termoestables** ➔ añadir al jarabe en caliente
- **Componentes termolábiles o volátiles** ➔ añadir después de disuelto el azúcar y de su enfriamiento

Preparación industrial de jarabes



Con permiso de Indiamart. <http://www.indiamart.com>

Clarificación de jarabes

Los jarabes deben ser límpidos y estar libres de partículas en suspensión (salvo los jarabes suspensión)

Filtración

- Filtración simple : filtros de papel para jarabes
- Filtración por presión: filtros prensa
- Si la filtración no consigue clarificar el jarabe, se pueden añadir adsorbentes (pasta de papel, talco, albúmina, etc.)

Factores que influyen en la alteración de los jarabes

- **Extrínsecos**
 - oxígeno, CO₂, humedad, temperatura, luz
- **Intrínsecos**
 - pH, componentes

Alteraciones

- **Cristalización del azúcar**
 - Preparación en caliente → sobresaturación del azúcar; al enfriarse cristaliza el exceso
 - No se debe almacenar en frío

Alteraciones

- **Contaminación microbiana**
 - Concentración del azúcar por debajo de la concentración de saturación
 - Preparación en caliente y envasado rápido → el vapor se condensa en la tapa y al caer sobre el producto diluye la capa superior del jarabe
- **Inversión de la sacarosa**
 - Si se almacena a temperaturas elevadas
 - Se forma etanol y CO₂
- **Cambios en el color, turbidez**
 - Debidos a la fermentación

ALMACENAMIENTO DE LOS JARABES

Lugar fresco: evita la cristalización del azúcar

calor: evitar el calor, facilita la inversión de la sacarosa y la fermentación

luz: cataliza la inversión de la sacarosa, influye en la estabilidad

1. Jarabes sin azúcar

El azúcar se sustituye por polioles o edulcorantes sintéticos (70% sorbitol)

- **Sustancias utilizadas**
 - Fructosa
 - Polialcoholes: sorbitol, glicerina, propilenglicol
 - Edulcorantes de síntesis: sacarina, ciclamato sódico, etc.
 - Viscosizados con derivados celulósicos (metilcelulosa, CMC, HEC, alginatos, etc.)
 - Conservantes, aromas, colorantes, etc.
- **Razones para su utilización**
 - Fármacos inestables en presencia de sacarosa (vitamina B₁₂)
 - Jarabes para diabéticos o para pacientes con dietas hipocalóricas

2. Jarabes suspensión

Líquidos con partículas; el fármaco está disperso en un vehículo acuoso, viscoso y dulce

- **Dos formas**
 - Suspensiones preparadas para su administración
 - Polvos para suspensiones orales extemporáneas
- **Razones**
 - Si el fármaco posee un sabor desagradable (ej. palmitato de cloranfenicol : amargo)
 - Evitar inestabilidad del fármaco en medio acuoso (suspensión extemporánea : tetraciclina, ampicilina)
 - Modificar la actividad terapéutica. Ej. Formas retardadas para administración oral (partículas recubiertas)

Ensayos de jarabes

1. Determinación de la densidad

- Los jarabes poseen una densidad elevada
- La densidad debe ser 1,32 (15-20 °C) y 1,26 (105 °C)

2. Punto de ebullición

- La elevación del punto de ebullición depende de la concentración
 - El jarabe hierve a 105 °C (poca variación para grandes cantidades de soluto)

3. Viscosidad

- Es la constante físico-química más sensible para evaluar la concentración de sacarosa (importante: calcular a una determinada temperatura, fijada previamente)
- Normalmente el jarabe tiene una viscosidad de 190 cP a 20 °C

4. Sacarosa y azúcar invertido

- **Sacarosa:** método Fehling
- **Azúcar invertido :** polarimetría a 20 °C en jarabe diluído (1:10), medir el grado de rotación de la luz polarizada
 - Jarabe simple : : +8,26 ° - +8,50 °
 - Jarabe de azúcar invertido: -2,26 ° - -2,34 °

5. Adulterantes

- La glucosa comercial contiene dextrinas e iones calcio que debieran analizarse
- Sacarina
- Almidón (aumenta la viscosidad)
- Ácido salicílico (conservante)

6. Ensayos generales de las formas líquidas orales

Elixires

Soluciones hidroalcohólicas, límpidas, edulcoradas que suelen incorporar colorantes para mejorar su apariencia y aromatizantes para aumentar su palatabilidad.

Composición

- Principio activo, agua, alcohol (etanol), edulcorantes, aromatizantes y a veces también conservantes
- Contenido en **alcohol** : generalmente < 20%, a veces 50% ➔ no adecuado en niños
- Cosolventes: propilenglicol, PEG 400, glicerina, sorbitol
- Contienen menor proporción de azúcar que los jarabes ➔ menos dulces y viscosos, menor capacidad de enmascarar sabores desagradables
- **Edulcorantes** : sacarosa (> 20%), glucosa, sorbitol, manitol, sacarina, aspartame, etc.
- **Aromatizantes**: Aromas de frutas (esencia de naranja, de limón), sabor cálido (canela y clavo) y sabor suave (agua de flor de azahar)
- **Otras sustancias auxiliares**: colorantes, conservantes, antioxidantes

Fórmula del elixir de fenobarbital

Fenobarbital	0,4 g
Esencia de naranja	0,025 mL
Propilenglicol	10 mL
Alcohol	20 mL
Solución de sorbitol	60 mL
Colorante	c.s.
Agua purificada, c.s.p.	100 mL

Preparación de elixires

1. Disolver los componentes sólidos hidrosolubles en agua
2. Añadir el azúcar y el resto de edulcorantes (sorbitol)
3. Disolver los componentes sólidos en alcohol
4. Añadir lentamente la solución acuosa a la solución alcohólica
5. Filtrar si la solución no está límpida

Ensayos de elixires

- Determinación del grado alcohólico (% v/v)
 - porcentaje de alcohol en volumen a 20 °C
 - Número de mL de etanol absoluto en 100 ml de elixir
- Por picnometría o aerometría (F.E.)

1. Colutorios

Soluciones acuosas con cierta viscosidad que contienen sustancias para el tratamiento de afecciones de la cavidad oral

- Administrar en las encías o en la cavidad oral mediante un aplicador adecuado
- **Cosolventes:** glicerina, sorbitol, alcohol, tensioactivos
- **Viscosidad:** agentes gelificantes naturales o sintéticos
- Edulcorantes no cariogénicos
- **Ajustar a pH neutro:** el pH ácido daña los dientes, el pH básico daña el tejido de las encías

Acondicionamiento de colutorios

- Envasar en envases pequeños (10-15 ml)
- El tapón está provisto de una espátula o un pincel para facilitar la aplicación



Imagen: Calvo Hernández, B

Colutorio de nistatina (preparac. extemporánea)

Nistatina	500.000 IU
Propilenglicol c.s.p.	20 mL

2. Soluciones para gargarismos

Soluciones acuosas no viscosas destinadas a obtener un efecto local. Se aplican mediante gargarismos y no deben ingerirse. Se presentan como soluciones listas para su uso o como soluciones concentradas que deben diluirse antes de administrarse.

- **Aplicaciones:** tratamiento de laringitis, faringitis o amigdalitis
- Se formulan igual que los colutorios pero sin viscosizantes



3. Soluciones para enjuagues

Soluciones acuosas destinadas a su uso en contacto con la mucosa de la cavidad oral, generalmente después de diluir con agua. No deben ingerirse.

- Contienen sustancias para refrescar, desodorizar o actuar como antisépticas de la cavidad oral
- Se fabrican como soluciones listas para usar o como soluciones concentradas



Imágenes: Calvo Hernández, B

Suspensiones orales

Preparaciones que contienen partículas finas de fármaco dispersas en un vehículo en el que es insoluble o muy poco soluble

- Preparaciones acuosas viscosizadas que incluyen aromatizantes y edulcorantes
- **Productos sólidos** \Rightarrow partículas de tamaño pequeño y uniforme (10-15 μm) (para retrasar la sedimentación)
- **Contenido de producto sólido** \Rightarrow 125-1000 mg en 5-10 mL de suspensión

Suspensiones orales

Ventajas

- Permiten administración de fármacos inestables en solución
- Permiten formulación de fármacos poco solubles en agua
- Pueden mejorar las características organolépticas (sabor desagradable) de algunos fármacos
 - Cloramfenicol, Eritromicina,...
- Posibilidad de obtener disolución lenta o sostenida del fármaco (mediante la selección adecuada del fármaco y excipientes)

Composición de las suspensiones orales

- **Producto sólido:** mezcla del p.a. y sustancias auxiliares para mejorar la estabilidad
- **Agentes suspensores:** goma guar, goma xantana, derivados celulósicos
- **Humectantes (tensoactivos):** mejoran el contacto sólido-líquido
- **Estabilizantes:** ácido cítrico, citrato sódico
- **Edulcorantes:** azúcar, sacarina sódica
- **Conservantes:** metilparaben, propilparaben, benzoato sódico
- **Aromatizantes**
- **Colorantes**

Suspensiones extemporáneas

- No necesitan flocculantes
- **Vehículo:** agua purificada, jarabes u otro líquido
- **Reconstitución**
 - Mezclar el producto sólido y el vehículo, agitar después hasta obtener una suspensión homogénea

Preparación de las suspensiones orales:

- **Fase dispersante:**
 - Vehículo + conservante+ aromatizante+ edulcorante⇒ añadir viscosizante
- **Fase dispersa:**
 - Principio activo insoluble → micronización ⇒ añadir humectante
- Mezclar las dos fases mediante agitación
- **Producto** : la suspensión se transforma en una suspensión floculada y homogénea, por agitación recupera su estado original

Presentaciones de las suspensiones orales

- Suspensiones listas para usar
- Polvos para suspensiones orales (extemporáneas)
 - Los componentes sólidos se encuentran en forma de polvo o granulado ; en el momento de su uso se añade el agua o el líquido hasta el volumen indicado



Imágenes: Calvo Hernández, B

Emulsiones orales

Sistemas dispersos formados por dos líquidos inmiscibles, uno de los cuales (fase interna) está disperso en el seno del otro (fase externa)

- Permiten la administración de líquidos oleosos y fármacos lipófilos
- Los sistemas de fase externa acuosa son más adecuados
 - Enmascaran el sabor desagradable de algunos fármacos (vitaminas liposolubles), aceite de hígado de bacalao
 - Mejor palatabilidad y aceptación por el paciente

Preparaciones suspensión-emulsión ⇨ suspensión de fármacos insolubles en un vehículo emulsificado (formas farmacéuticas de liberación sostenida)

Composición de las emulsiones orales

- **Fase acuosa:** agua purificada, solventes hidromiscibles y sustancias auxiliares (viscosizantes, aromatizantes, conservantes, etc.)
- **Fase oleosa:** aceites y grasas comestibles (vehículos de fármacos)
 - < 50% de la preparación para evitar una emulsión con viscosidad demasiado elevada
- **Emulsificantes:** se seleccionan en función de la naturaleza y de la cantidad de la fases acuosa y oleosa, así como de la compatibilidad con los componentes de la emulsión

Gotas orales

Soluciones, emulsiones o suspensiones administradas en pequeños volúmenes, en forma de gotas, por medio de un dispositivo adecuado

- La etiqueta indica el número de gotas por mL o por gramo de preparado si la dosis se mide en gotas

Ej. vitamina D₃

Ensayos generales de las formas líquidas orales

1. Uniformidad de contenido (F.E. 2.9.6)
2. Uniformidad de peso (F.E. 2.9.5)
3. Dosificación y uniformidad de dosificación de gotas orales
4. Peso o volumen extraíble (F.E. 2.9.28)
5. Uniformidad de peso de la dosis liberada en envases multidosis (F.E. 2.9.27)
6. Características organolépticas
7. Limpidez y grado de opalescencia de líquidos (F.E. 2.2.1)
8. Densidad relativa (F.E. 2.2.5)
9. Todos los relativos al principio activo: valoración, identificación e impurezas

1. Uniformidad de contenido

- Preparados unidosis:
 - Agitar bien cada envase y vaciar los envases lo máximo posible
 - Analizar el contenido individual de cada envase
- Test B de uniformidad de contenido
 - **El resultado cumple el ensayo si:**
 - Como máximo uno de los contenidos individuales está fuera del límite 85%-115% del contenido medio.
 - Ninguno está fuera del margen 75%-125% del contenido medio.

1. Uniformidad de contenido

- Test B de uniformidad de contenido
 - **El resultado no cumple el ensayo**
 - Más de 3 contenidos individuales están fuera del margen 85%-115% del contenido medio.
 - Uno o más de los contenidos individuales están fuera del margen 75%-125% del contenido medio.
 - **Si 2 o 3 contenidos individuales están fuera del margen 85%-115% pero dentro del 75%-125%, repetir el ensayo con otras 20 unidades**
 - El producto cumple el ensayo si como máximo 3 de las 30 unidades están fuera del margen 85%-115% y ninguna está fuera del 75%-125%.

2. Uniformidad de peso

En preparados unidosis

- Pesar de forma individual el contenido de 20 envases; vaciarlos lo máximo posible
- Calcular el peso medio
 - Como máximo 2 pesos individuales se desvían más del 10% del peso medio
 - Ninguno se desvía más del 20%

3. Dosificación y uniformidad de dosificación de gotas orales

1. Colocar el producto en una probeta
 - Mediante un gotero, añadir el número de gotas prescritas para una dosis, o
 - Utilizando el dispositivo de medida, medir la cantidad prescrita
2. Pesar el líquido
3. Añadir otra dosis
4. Volver a pesar
5. Repetir la adición y pesada hasta obtener un total de 10 pesadas

3. Dosificación y uniformidad de dosificación de gotas orales

Cumple

- Ninguno de los pesos individuales se desvia más del 10% del peso medio
- Ninguno de los 10 pesos difiere más del 15% del peso nominal de las 10 dosis
- Si es necesario medir el volumen \Rightarrow requisitos iguales

4. Peso o volumen extraíble

- Las formas líquidas para uso oral en envases unidos deben cumplir el ensayo F.E. 2.9.28
 - Vaciar el envase lo máximo posible y calcular el peso o volumen del contenido
 - El peso o volumen no es menor que la cantidad declarada en la etiqueta

5. Uniformidad de peso de la dosis extraída en recipientes multidosis

- Preparaciones líquidas para uso oral
 - Pesar de forma individual 20 dosis tomadas al azar de uno o más envases utilizando el dispositivo de medida provisto con el envase
 - Calcular el peso individual y el peso medio
 - como máximo 2 de los pesos individuales se desvian del peso medio más del 10 %
 - ninguno se desvia más del 20%

7. Limpidez y grado de opalescencia de líquidos

- **Para suspensiones**
 - Métodos visuales
 - Turbidimetría

8. Densidad relativa

- Peso de un determinado volumen del producto a 20 °C
 - picnómetro (sólidos o líquidos)
 - balanza hidrostática (sólidos)
 - hidrómetro (líquidos)
 - densímetro digital (líquidos y gases)

Acondicionamiento de formas líquidas orales

1. Envases multidosis

- **vidrio o plástico:** los líquidos orales envasan en volúmenes de 5 ml o múltiplos de este valor
- **dispositivos para dosificación y administración:** cucharillas, vasos, pipetas, jeringas, cuentagotas
- **suspensiones y emulsiones:** recipientes de boca ancha y con 20 - 30 % espacio vacío (para agitar)

Llenado de los envases

1. Llenado por gravedad
2. Llenado a vacío
3. Llenado automático con bomba de pistones: volumen constante y alta precisión



Imagen: Calvo Hernández, B

2. Recipientes unidosis

- Ampollas bebibles
 - Para líquidos inestables y/o sensibles a la oxidación
 - Esterilizables
- **ventajas**
 - el contenido está en contacto sólo con un material inerte
 - envases herméticos
 - **desventajas**
 - mayor coste
 - riesgo de herirse al abrir si las ampollas son de vidrio y de ingerir pequeños trozos de este material



Imagen: Calvo Hernández, B