

**Sección Científica****FARMACIA MAGISTRAL  
INYECTABLES**

Por el Dr. JUAN A. CAPRA - Prof. de Farmacia Práctica  
en la Facultad de Q. y Farmacia

(Véase "Ph" N.os 3 y 4, Año VI)

Saliendo del terreno industrial, donde es necesario preparar grandes cantidades de aguas destiladas y bidestiladas, con su pH valorado o sin valorar por lo general, dentro del laboratorio farmacéutico con pequeñas cantidades de agua en esas condiciones son suficientes para la labor diaria (preparación de fórmulas).

Presentar los aparatos necesarios para su preparación y para su conservación es redundancia, puesto que son suficientemente conocidos por los estudiantes de Farmacia y farmacéuticos prácticos, hábiles ya por los conocimientos adquiridos en el manejo de tales utensilios.

El agua destilada y bidestilada debe prepararse en la farmacia en el momento del uso y en cantidad suficiente para realizar la preparación. Es conveniente no guardar de reserva. Por otra parte no es operación difícil o incómoda y su aspecto económico es prácticamente nulo. Siempre que fuera posible y aunque los casos, de acuerdo con lo que hemos expresado anteriormente, no lo exigiesen, es preferible el uso de aguas bidestiladas. Cuando se preparan inyectables a base de medicamentos aún no suficientemente conocidos, es imprescindible determinar el valor pH del agua y usar aguas lo más neutras posible.

**AGUA GLICERINADA**

Vehículo empleado con alguna frecuencia en la preparación de algunas fórmulas donde se hace intervenir en casos esenciales, la glicerina como conservador,

evitando también la tendencia a cristalizar de algunas mezclas.

La glicerina pura ya de por sí no se emplea en los inyectables. Provoca fenómenos locales característicos que se traducen siempre por una reacción dolorosa muy fuerte que hace insoportable la inyección. Luego los tejidos presentan modificaciones que pueden llegar hasta su necrosis. Las soluciones glicéricas concentradas presentan los mismos fenómenos. Sólo se le puede usar y aún con determinadas precauciones en fuertes diluciones, es decir, en soluciones acuosas o sea en forma de agua glicerinada. Esta agua glicerinada no debe hacerse nunca en una concentración mayor del 8%. Soluciones de mayor concentración pueden producir además de la necrosis citada, alteraciones de los órganos internos y hemolisis.

La temperatura de esterilización de las soluciones glicerinadas deben ser hechas en recipientes herméticos y nunca a temperaturas mayores de 110°, para evitar de esa manera la destilación y la transformación de la glicerina. El tiempo de la esterilización puede durar hasta 2 minutos.

La glicerina a usarse debe ser purísima, de densidad 1.320, y con las mismas características que le asigna nuestra farmacopea.

Por lo general la glicerina, como ya dijimos, es usada cuando se quiere intercalar en la solución inyectable un conservador o para evitar la formación de precipitados en casos de asociación de sa-

les de alcaloides con otras sales que pueden dar reacción alcalina o mismo por evitar la pequeña acción de alcalinidad que pueden dar algunos vidrios dudosos.

Algunos casos donde se usa el agua glicerinada como vehículo:

Rp:

Cacodilato de Guayacól . . . .	0.05
Cacodilato de sodio . . . . .	0.05
Agua glicerinada . . . . .	1 c.c.
Para 1 ampolla = 10.	

Rp:

Luminal sódico . . . . .	0.10
Glicerina . . . . .	0.10
H <sup>2</sup> O, c. s. para 1 c.c. bidestilada	

Rp:

Acido salicílico . . . . .	0.001
Glicerina . . . . .	0.50
Agua . . . . .	0.50
Para 1 ampolla = 10.	

### AGUA ALCOHOLICA (MEZCLA HIDROALCOHOLICA)

Se emplea solamente para aumentar la solubilidad y la estabilidad de algunos medicamentos. La concentración alcohólica puede variar yendo desde el 5 % hasta el alcohol absoluto, que como veremos más adelante también se puede usar en la preparación de ciertas fórmulas. La mezcla hidroalcohólica se prepara usando agua bidestilada y alcohol absolutos purísimos. Si no hay indicación expresa se hacen en volumen y si tampoco hay indicación expresa de porcentaje es necesario tener en cuenta el índice de solubilidad de la sustancia en la mezcla hidroalcohólica para su preparación.

Si el formulado de la mezcla hidroalcohólica respondiera nada más que al deseo del médico formulante de agregar una cantidad de alcohol a la fórmula destina-

da a ser inyectada, se hará como modalidad generalizada en los laboratorios de farmacia solamente al 10 %. La esterilización de la mezcla hidroalcohólica se hará solamente en envase cerrado a la temperatura de 100° y por 15 minutos. El envase de la solución debe ser resistente para evitar su rotura por la fuerza de expansión de los vapores alcohólicos. Si la sustancia formulada en la mezcla hidroalcohólica fuere soluble en el agua, la técnica a emplear para la preparación del preparado inyectable será la siguiente:

- 1.º Solución de la sustancia medicamentosa en el agua.
- 2.º Esterilización de esta solución a temperatura conveniente.
- 3.º Dejar enfriar la solución.
- 4.º Agregado del alcohol que debe llevar la fórmula.

Indudablemente que esta técnica sólo puede adaptarse para soluciones inyectables contenidas en frascos. Cuando se debe preparar con ellas ampollas es más conveniente hacer la solución en la mezcla hidroalcohólica, repartir en las mismas y por último esterilizar. El alcohol coadyuva perfectamente en hacer y mantener luego el medio en condiciones asépticas.

Algunos ejemplos:

Rp:

Agaricina . . . . .	0.05
Alcohol a 95° . . . . .	0.25
Agua bidestilada, c. s. p. . . .	1 c.c.
Para 1 ampolla = 10.	

Rp:

Fenato de cocaína . . . . .	0.02
Alcohol . . . . .	0.50
Agua . . . . .	0.50
Para 1 ampolla = 10.	

Rp:

Colchicina . . . . .	0.0005
Agua alcohólica al 25 % . . .	1 c.c.
Para 1 ampolla = 10.	

## MEZCLA

## GLICERO - HIDROALCOHOLICA

Si no hay indicación especial en la composición de esta mezcla constituida por agua, alcohol y glicerina, es decir, si la fórmula pide sólo vehículo o mezcla glicero-hidroalcohólica, se usa una mezcla con la siguiente composición:

Glicerina .....	20 c.c.
Alcohol .....	10 c.c.
Agua, c. s. para .....	100 c.c.

Indudablemente que en casos especiales donde hay que tener en cuenta el coeficiente de solubilidad de la sustancia, estas cantidades deben variar aumentando probablemente la cantidad de alcohol o de glicerina para constituir un disolvente perfecto de las sustancias que deben aplicarse en forma de inyectable. Hay una fórmula llamada de Durante, que tiene la siguiente composición:

Glicerina .....	50 c.c.
Alcohol .....	15 c.c.
Agua, c. s. para .....	100 c.c.

Para nosotros esta fórmula tiene el defecto de contener mucha cantidad de glicerina de la que ya los efectos perjudiciales que suele presentar, la glicerina cuando se le pretende inyectar.

Ejemplos:

Rp:

Hidrato de butilcloral .....	0.10
Mezcla hidroalcohólica glicé- rica, c. s. para .....	2 c.c.
Para 1 amp. = 10.	

Rp:

Digitalina cristalizada .....	0.0001
Para 1 amp. = 10.	

Para este caso, aunque no sea directamente indicado por la fórmula, debe hacerse la disolución de la digitalina empleando el disolvente hidroalcohólico glicerina que indica el Códex, para la preparación de la solución digitalina, cuya fórmula es la siguiente:

Rp:

Alcohol a 95° .....	460 grs.
Glicerina D. 1252 .....	400 "
Agua destilada, c. s. para 1000 "	

Rp:

Glicerofosfato de Brucina ..	0.001
Vehículo .....	1 c.c.
Para 1 ampolla = 10.	

(El vehículo necesario para disolver el glicerofosfato de brucina es una mezcla hidroalcohólica con el 10 % de glicerina, el 30 % de alcohol. El resto está constituida por agua destilada).

Los aceites son muy usados como disolventes de sustancias medicamentosas destinadas a ser aplicadas en forma de inyectables. Algunas veces por necesidad estricta, es decir, por tratarse de medicamentos que sólo son solubles en aceites y otras, porque es necesario disolverlos en aceite para que su acción de absorción más lenta, permita al organismo hacer una toma gradual, lenta y paulatina de la sustancia medicamentosa.

Algunas veces tratándose de sustancias solubles en el agua se les prefiere poner en suspensión en aceite para mantener por un tiempo determinado una saturación constante y gradual del organismo por el medicamento formulado. Indudablemente que el medicamento tiene que requerir, como condición especial para realizar esta clase o forma de medición, la de ser soluble en los líquidos orgánicos con los cuales se pone en contacto.

Los aceites son indudablemente un buen vehículo para la preparación de inyectables. Se absorben con relativa facilidad y si se sabe seleccionar bien el aceite no se tiene ningún inconveniente práctico ni secundario, como ser, reacciones locales, dolor, etc. Por otra parte los aceites pueden llevarse a temperaturas bastante altas, como para conseguir una buena esterilización. Siempre es conveniente esterilizarlo antes a temperaturas altas (120° por

media hora) para después de preparada la solución esterilizar solamente a la temperatura máxima que permite llegar la naturaleza del medicamento.

Las clases de aceites a usar son variadas: de olivas, de adormidera, de maní, de algodón, de huevos, etc.

Pero de todos ellos el que tiene preferencia es el aceite de olivas. Cuando en la preparación de un inyectable la fórmula pide solamente aceite como vehículo, es el que se usa. Sólo cuando el médico solicita otra calidad de aceite debe acudirse a él.

**El aceite de olivas, que como ya dijimos es el más usado, puede emplearse al natural, es decir, tal cual lo suministra la industria, o purificado, o sea lavado, para usar una expresión corriente en los laboratorios de las farmacias.**

Hay una diferencia en su reacción local ya se le use puro, ya se le use lavado. La reacción local se traduce por un dolor provocado por una irritación leve de los tejidos. Esta reacción deja una huella duradera por varias horas y que consiste en un enrojecimiento más o menos extendido, de acuerdo con el volumen de aceite de olivas inyectado. Siempre que no haya especificación especial se debe usar aceite de olivas purificado o lavado.

Este término del lavado o purificado se le aplica dado que, por procedimientos especiales se le quita el exceso de ácido oleico contenido, que es la parte que provoca la irritación y por consecuencia el fenómeno doloroso referido.

Este ácido oleico contribuye también a quitar la estabilidad a la preparación y algunas veces intervienen como factor de incompatibilidad, reaccionando con algunos de los medicamentos intercalados en la fórmula médica.

La manera de lavar el aceite para quitarle el exceso de ácido oleico, no la vamos a referir aquí, por ser capítulo de la Farmacia Galénica. El Códex de 1908 le quitaba ese exceso por simple lavado en varias veces con porciones de alcohol a 96°. El suplemento del Códex hace esta puri-

ficación por neutralización con soda, previo dosaje del ácido oleico libre. Para enterarse de los pormenores, acudir al Códex y sus suplementos.

El aceite una vez lavado debe esterilizarse y conservarse en envases herméticos totalmente llenos o privados de aire, para evitar oxidaciones molestas.

Cuando se use aceite de olivas sin lavar o sea puro es conveniente, si ya no lo está, decolorarlo, para lo cual hay que calentarlo por media hora a 120°.

El aceite de olivas sin lavar se usa de preferencia cuando el exceso de ácido oleico que contiene contribuye a la disolución de la sustancia medicamentosa, por ejemplo soluciones aceitosas de adrenalina, a quienes transforma en oleatos, o para la disolución de algunos alcaloides bases.

Es conveniente decir que se asegura la calidad del aceite y la procedencia del mismo verificado por las reacciones comunes y evitando de esta manera el usar un aceite por otro o una mezcla de ellos, cosa muy común tratándose, como ya dijimos, de una sustancia que produce la industria para el uso diario en la alimentación.

Durante la esterilización de los aceites, ya solos o ya con sustancias medicamentosas intercaladas, hay que tratar de usar dispositivos o métodos que eviten la entrada del vapor de agua.

En cuanto a los demás aceites citados, maní, adormidera, sésamo, algodón, semillas de amapolas, también se pueden usar puros o lavados con alcohol o neutralizados al carbonato de sodio, como en el caso del aceite de olivas. Estos aceites se usan solamente para casos especiales y por indicación precisa del médico formulante.

Ejemplos de inyectables con vehículos aceitosos:

Rp:

Azufre precipitado	.....	0.20
Eucaliptol	.....	20 c.c.
Aceite de sesamo, c. s. p.	100 c.c.	
En 1 frasco esterilizado.		

Rp:  
 Fosfuro de Zin  $\text{C}_{60}$  ..... 0.010  
 Aceite de olivas lavado ... 10 c.c.  
 Para repartir en 10 amp.

Rp:  
 Timol ..... 1 gr.  
 Aceite de olivas ..... 20 c.c.  
 En frascos para inyecciones intramusculares.

Rp:  
 Terpinol ..... 2.60  
 Aceite de olivas lavado ... 10 c.c.  
 Para repartir en 10 amp.  
 Inyectable.

Rp:  
 Estricnina base ..... 0.0001  
 Aceite de maní ..... 1 c.c.  
 Para 1 ampolla = 20.  
 1 por día.

Rp:  
 Salol ..... 1 gr.  
 Aceite de adormidera .... 10 c.c.  
 Para 1 frasco.

Rp:  
 Alcanfor ..... 0.60  
 Aceite de olivas ..... 30 c.c.  
 Para inyecciones.

Rp:  
 Yodo ..... 0.005  
 Guayacol ..... 0.10  
 Aceite adormideras, c. s. p. 1 c.c.  
 Para 1 amp. = 20.  
 1 por día.

Rp:  
 Novocaína base ..... 0.10  
 Aceite de olivas sin lavar 10 c.c.  
 Para 1 frasco.  
 Inyectable, uso médico.

### VASELINA LIQUIDA

Este vehículo ofrece grandes ventajas desde el punto de vista como disolvente de sustancias medicamentosas. En la vaselina líquida se disuelve perfectamente y sin dificultades un sinnúmero de medicamentos. Por otra parte, ofrece la ventaja sobre los aceites vegetales, de menor alterabilidad y con menor grado de reacción química con las sustancias que es capaz de disolver. Después su practicidad en el uso lo indican como auxiliar preciso en el arte de preparar soluciones o suspensiones inyectables.

Tiene sin embargo un gran inconveniente, que es de su poca reabsorción. Aún pequeñas cantidades inyectables hipodérmicamente o intramuscularmente tardan mucho tiempo en desaparecer, permaneciendo localizadas y dando el aspecto de pequeños quistes, cuya absorción es muy lenta. Este gran inconveniente hace que la vaselina líquida sólo se le use cuando ya no se puede acudir a otros disolventes, aunque estos ofrezcan algunas desventajas en la disolución y reacción de acidez.

La vaselina líquida se puede esterilizar a  $110^{\circ}$  (de preferencia al autoclave durante 30 minutos). Se hace la esterilización (hay que hacerla en recipientes cerrados) o con dispositivos especiales que impidan la entrada del vapor de agua. (Caso idéntico al de los aceites).

Es lógico recordar que debe refrendarse químicamente la calidad de la vaselina líquida a emplearse. Háganse los ensayos que indica el Codex.