

Empleo del PLOMO en la dosificación de los disolventes orgánicos volátiles del YODO

POR EL DOCTOR

Francisco J. Barba

PROFESOR DE FARMACIA Y TOXICOLOGIA



ÁREA HISTÓRICA
DEL CENTRO DE INFORMACIÓN INTEGRAL

El reconocimiento y la dosificación de los componentes que forman parte de una preparación farmacéutica, oficial o magistral es, con frecuencia, bastante difícil y, aún sujetándose a los métodos especiales establecidos por los autores, los resultados son, muchas veces, solamente aproximados. Para cada medicamento indica el CODEX FRANCES el *ensayo especial* que debe hacerse de cada uno, sea para conocer las impurezas, los fraudes más frecuentes, sea para la determinación de la cantidad de principios activos que debe contener. Los métodos indicados en dicho CODEX, que son oficiales en el Ecuador, sirven, pues, de norma para comprobar, en todos los casos, la pureza y actividad de las sustancias destinadas al uso médico.

Ahora bien, como no se han previsto todos los fraudes de que pueden ser objeto ciertas preparaciones

farmacéuticas, no se han indicado, tampoco, métodos especiales o, mejor dicho, la marcha sistemática que debiera adoptarse en un caso dado; resultando de esto que, en la práctica, se tropieza con serias dificultades.

Esto, cabalmente, acontece con la tintura alcohólica de yodo, del CODEX, cuyo empleo es cada día mayor. La fórmula consiste en disolver 1 parte de yodo metalóidico puro en 9 partes de alcohol de 95°; como se ve, esta solución tiene que presentar un título constante en yodo y en alcohol, porque el yodo está a su máximo de solubilidad.

Además del alcohol, se emplean también otros vehículos para preparar tinturas destinadas a usos médicos. El método que propongo puede aplicarse a todos los *disolventes orgánicos volátiles* del yodo.

La dosificación del metaloide puede practicarse por cualesquiera de los procedimientos conocidos o seguir el mismo del CODEX FRANCES. Mas, como para facilitar la disolución del yodo en un líquido hidroalcohólico de grado inferior a 95°, se añade con mucha frecuencia yoduro de potasio, es fácil hacer una segunda dosificación del yodo, adicionando yodato de potasio y un ácido, acético o tartárico; entonces se obtiene la cantidad total del yodo, libre y combinado. Generalmente, se dosifica este metaloide por medio del $S^2 O^3 Na^2$ de título conocido.

Cuando es necesario determinar los disolventes orgánicos y volátiles del yodo es preciso recurrir a la destilación; pero dada la extrema volatilidad de éste la operación es casi imposible, porque al mismo tiempo destila el yodo, reconocible por los vapores violados, junto con el disolvente.

El alcohol de grado alto tiene un precio bastante elevado y, para preparar tinturas emplean, muchas veces, alcohol de título inferior al prescrito. En las tinturas vegetales resulta, como consecuencia, que son menos cargadas de principios activos; en la de yodo no es posible mantenerlo en solución sino mediante la adición de yoduro de potasio; esto constituye un triple

fraude: la menor cantidad de yodo en la solución, el vehículo de grado inferior a 95° y la adición de la sal.

Muchos procedimientos he ensayado para dosificar el alcohol en la tintura de yodo medicinal, pero no llegué a obtener resultados satisfactorios sino con el método que describo.

En vez de fijar el yodo de una solución orgánica volátil de yodo por medio de una sustancia que, al combinarse con el metaloide, dejara un residuo molecular que forme con el disolvente, o un compuesto volátil capaz de destilar junto con el vehículo, o por el contrario, otro fijo que quedase retenido, con el solvente, en el residuo de la destilación; era preferible utilizar un cuerpo simple que, formando con el yodo un compuesto fijo e insoluble, en el vehículo, dejara a éste libre sin atacarlo ni combinarse y en posibilidad de destilar fácilmente.

Practiqué los ensayos directamente con el PLOMO, basado en las anteriores consideraciones, pues, el Yoduro de Plomo es insoluble en el alcohol, no le ataca, y, entre tanto, es parcialmente soluble en el agua, a la ebullición. Me pareció ser éste el método de elección, y en este sentido dirigí todas mis operaciones.

Primero ensayé con plomo laminado y dividido en pequeños fragmentos, pero como éste no es atacado por el yodo, sino superficialmente porque la capa protectora que se forma impide el ataque total y, aunque las soluciones de yodo contenían una proporción apreciable de agua, las operaciones fueron largas y la de coloración completa de la tintura no tenía lugar sino después de mucho tiempo de mantenerla en digestión.

Necesitaba, pues, que el metal se encontrara en un grado de división tal, que presentase una superficie suficientemente amplia para combinarse con todo el yodo. Pulverizar mecánicamente el Plomo habría sido largo y penoso; opté por precipitarle de una solución por medio del Zinc metálico. En efecto, puesta una solución de acetato de plomo en un vaso adecuado, introduje una lámina muy limpia de Zinc y, agitando constantemente

el líquido, con movimientos de vaivén y limpiando al mismo tiempo con un agitador, veía que el Plomo se precipitaba, llegando a correr bajo la forma, en apariencia, de un líquido negruzco. Para usarlo, es suficiente lavarlo por decantación, y secarlo enseguida.

TECNICA.—Se toma un volumen de 50 a 60 c. c. de tintura de yodo sospechosa, se la coloca en un vaso de Erlemmeyer, se añade 10 c. c. de agua destilada y 12 a 15 gramos de Plomo en polvo, se adapta un refrigerante ascendente, en espiral o uno de Vigreux y se mantiene a suave temperatura, entre 70° u 80° hasta la decoloración completa del líquido. La adición del agua tiene por objeto asegurar el residuo que debe quedar en el vaso de Erlemmeyer, cuando se destile, pues, no es posible llevarla a sequedad; presenta también la ventaja que el yoduro de plomo, a medida que se va formando se disuelve en el agua y el Plomo va quedando limpio sin la sal que le cubre, y cuando la solución se satura, enfriándola ligeramente, el yoduro se precipita, pero volviéndola a calentar se disuelve una nueva cantidad de yoduro de plomo, y así sucesivamente.

La operación dura una o dos horas, según la riqueza de la solución en yodo. Al principio se producen ligeros vapores de yodo que no alcanzan a ascender sino a corta altura del refrigerante, pero que descienden, en seguida, disueltos en los vapores de alcohol condensados. La ebullición es sin sobresaltos, porque el mismo plomo en polvo sirve de regulador. El líquido va cambiando de color: de caoba rojizo a bruno verdoso y después a blanco verdoso, blanco amarillento y, al fin, completamente incoloro. Se forma una cantidad apreciable de espuma, que tiene los mismos matices que los del líquido; cuando éste es incoloro y aquella blanca, se da por terminada la operación.

Se deja enfriar completamente, se lava el refrigerante con un poco de agua destilada, por la parte superior del refrigerante, y se somete a la destilación.

El líquido destilado también es incoloro y, si se ha tomado para el ensayo una cantidad suficiente de tintura de yodo, es fácil determinar el grado alcohólico a $+15^{\circ}$, por medio de un pequeño alcoholómetro centesimal, dividido en décimas de grado.

Si sólo se dispone de una pequeña cantidad de tintura de yodo, se puede proceder de la misma manera en las primeras operaciones, pero añadiendo previamente una cantidad suficiente de agua y de yoduro de potasio, para disolver el yodo que puede aparecer a la superficie, insoluble en el vehículo. Como con pequeñas proporciones de destilado no es posible determinar el grado alcohólico con los alcoholómetros ordinarios, entonces se diluye previamente la solución yodada, teniendo en cuenta la contracción del volumen de la mezcla, se adiciona la sustancia ya indicada y se conoce la riqueza alcohólica por medio del cuenta gotas de Duclaux.

De los resultados obtenidos en los ensayos que he practicado, deduzco:

1.^o — Que el método descrito es aplicable no sólo a las soluciones alcohólicas de yodo, sino a otras como las acetónicas, clorofórmicas, etc.

2.^o — Que el error máximo, en la práctica, no llega al dos por ciento.