

## **Estudio histórico-terapéutico de la especialidad farmacéutica Ferro-iodose-Ferrer**

**ANNA MARIA FERRER IÑARETA**

**ISBN: 978-84-693-1013-7**

**Dipòsit Legal: B.41058-2010**

<http://www.tesisenxarxa.net/TDX-1015110-140700/>

**ADVERTIMENT.** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA.** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR ([www.tesisenred.net](http://www.tesisenred.net)) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING.** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



Universitat  
Internacional  
de Catalunya

## ESTUDIO HISTÓRICO-TERAPÉUTICO DE LA ESPECIALIDAD FARMACÉUTICA FERRO-IODOSE-FERRER



**Anna Ferrer Iñareta**  
**Barcelona, 2009**



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CATAUNYA**

**ESTUDIO HISTÓRICO-TERAPÉUTICO  
DE LA ESPECIALIDAD  
FARMACÉUTICA  
FERRO-IODOSE-FERRER**

**Anna Ferrer Iñareta  
Barcelona, 2009**

**ESTUDIO HISTÓRICO-TERAPÉUTICO  
DE LA ESPECIALIDAD  
FARMACÉUTICA  
FERRO-IODOSE-FERRER**

Memoria para optar al grado de Doctor en Farmacia realizada por la  
Licenciada en Farmacia

Anna Ferrer Iñareta

Prof. Dra. Núria Durany, Directora de la Tesis

Prof. Dra. Anna M. Carmona i Cornet, Co-directora de la Tesis

*A mi esposo, hijos y nietos,  
y a la memoria de mi padre,  
Joan Ferrer Camps.*

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar quiero expresar mi agradecimiento a la Dra. Anna M<sup>a</sup> Carmona i Cornet, profesora titular de Historia de la Farmacia, Legislación y Deontología de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Barcelona, por haberme ofrecido su ayuda y experto consejo; agradezco su ayuda por haber podido presentar la especialidad farmacéutica objeto de esta Tesis, en el Congreso Internacional de Historia de la Farmacia, celebrado en Estocolmo, en mayo de 1997, así como haber podido participar en el “XIV Congrés d’Història de la Medicina Catalana” (en Junio de 2006) y publicar la ponencia en la revista catalana “Gimbernat”.

Deseo también expresar mi agradecimiento a la Dra. Núria Durany por continuar tan amablemente la dirección de mi tesis; y finalmente dirijo mi reconocimiento a mi padre, el Dr. Joan Ferrer Camps, creador de la especialidad farmacéutica que me ha impulsado a llevar a cabo esta Tesis.

## ÍNDICE

Introducción y objetivos.....	5
1- Nacimiento de la especialidad en el mundo farmacéutico.....	9
1.1. Momento histórico de transición de los remedios secretos a la especialidad farmacéutica.....	9
1.2. Momento histórico de la Farmacia en que nació la especialidad Ferro-Iodose-Ferrer. ....	22
1.2.1. Descripción de la Exposición Internacional de Barcelona, donde fue premiada la citada especialidad. ....	25
1.2.2. Reseña biográfica del autor de la mencionada fórmula ....	32
1.2.3. Fórmula, indicaciones, características, propiedades terapéuticas y reconocimiento de la especialidad Ferro-Iodose Ferrer.....	38
1.2.4. Frenos que motivaron la desaparición y desconocimiento de la especialidad Ferro-Iodose-Ferrer y de los laboratorios en los que fue elaborada.....	46
2 - Los componentes de la especialidad Ferro-Iodose-Ferrer en el marco histórico de la terapéutica.....	49
2. 1. Estudio histórico-terapéutico de los componentes minerales de la fórmula Ferro-Iodose-Ferrer. ....	50
2. 1. 1. Estudio histórico-terapéutico del hierro .....	50
2. 1. 2. Estudio histórico-terapéutico del yodo.....	63
2. 1. 3. Estudio histórico-terapéutico del yoduro ferroso .....	76
2. 1. 4. Estudio histórico-terapéutico del arsénico .....	87
2. 2. Estudio histórico-terapéutico de los componentes vegetales de la fórmula Ferro-Iodose-Ferrer .....	102
2. 2. 1. Estudio histórico-terapéutico de la Genciana.....	104

2. 2. 2. Estudio histórico-terapéutico de la Cuasia (o Cassia).....	114
2. 2. 3. Estudio histórico-terapéutico de la Nuez vómica. ....	121
2. 2. 4. Estudio actual de la actividad farmacológica de la Genciana, Cassia y Nuez vómica.....	129
3 – Conclusiones .....	134
4 – Bibliografía general.....	141



## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo básico de esta tesis doctoral ha sido el estudio de la especialidad farmacéutica Ferro-Iodose-Ferrer, dentro del contexto histórico en el que comenzó su desarrollo. Se destaca por ser una de las especialidades farmacéuticas premiadas con Medalla de Oro en la Exposición Internacional de Barcelona, en el año 1929.

Esta especialidad farmacéutica ha sido poco reseñada por los estudiosos de especialidades farmacéuticas antiguas. Así, pues, se consideran los motivos que llevaron a su desconocimiento, así como a la desaparición de los laboratorios Tayá y Bofill, donde era elaborada.

En la investigación se han revisado las obras de materia médica y farmacéutica de la época, así como farmacopeas y formularios para el estudio de sus componentes y propiedades terapéuticas, algunas de ellas actualmente desconocidas, haciendo un estudio comparativo con respecto a otras especialidades de su época.

El plan de trabajo se ha orientado al estudio de las especialidades farmacéuticas en su aspecto general, aplicación experimental y en su función terapéutica, tal como se desarrolla en los capítulos de la tesis.

Partiendo de la hipótesis de que esta especialidad farmacéutica posee connotación histórica específica para su utilización terapéutica en el tiempo y que el objetivo básico ha sido el de estudiar la evolución y desarrollo de la fabricación de distintas especialidades farmacéuticas, y, entre ellas, la preparación galardonada, se han desarrollado los siguientes capítulos:

Nacimiento de la especialidad en el mundo farmacéutico, donde se desarrollan los aspectos de la etapa histórica de transición de los remedios secretos a la especialidad farmacéutica, con su estudio crítico y analítico.

A continuación se explica el momento histórico de la creación y fabricación de la especialidad farmacéutica Ferro-Iodose-Ferrer, de gran impacto en la época por su presentación y obtención de uno de los premios de mayor relevancia en el ámbito médico como era la Exposición Internacional de Barcelona, a nivel mundial.

La verificación experimental de esta especialidad farmacéutica objeto de estudio, fue realizada por un farmacéutico conocido en el área de las Ciencias de la Salud, que se dedicó plenamente al estudio concreto de dicha preparación farmacéutica, se trataba del Dr. Joan Ferrer Camps, estrechamente vinculado a los laboratorios farmacéuticos Tayá y Bofill, pioneros en la elaboración de especialidades farmacéuticas, ubicado en la Plaza San Agustín de Barcelona.

Prosigue el estudio con la determinación de los ingredientes químicos y biológicos de la especialidad farmacéutica, con sus indicaciones, características, propiedades terapéuticas y reconocimiento de su actividad farmacológica.

Para ello, como ya se ha indicado anteriormente, ha sido necesario el conocimiento de los componentes de la Ferro-Iodose-Ferrer, a través de los formularios, tratados de materia

médica, farmacia experimental, terapéutica clínica y farmacopeas de diferentes países del mundo.

Se destacan los componentes minerales como el hierro, yodo, yoduro ferroso y arsénico en su aspecto histórico terapéutico y farmacológico, así como de los productos naturales vegetales, como la genciana, cassia y nuez vómica básicamente.

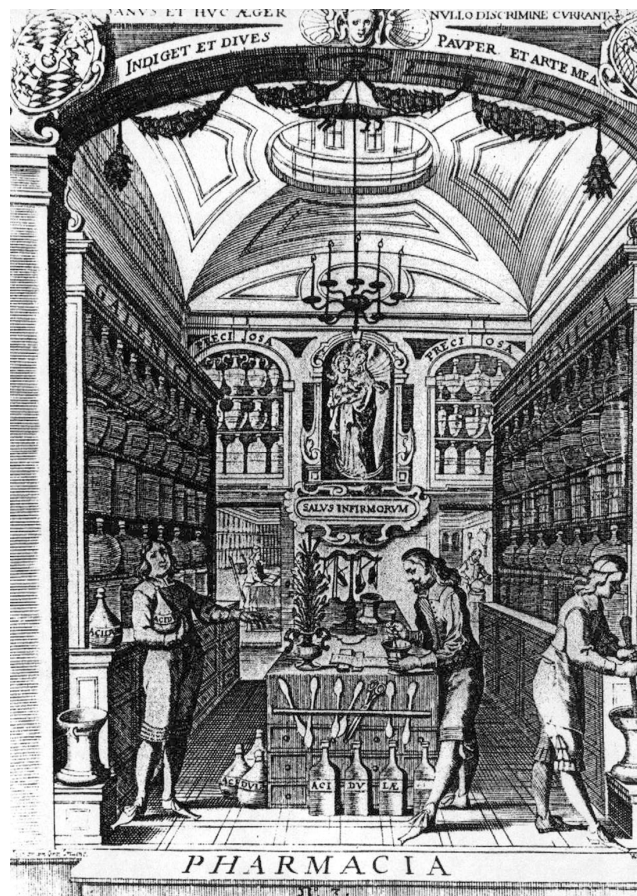
Se concluye con un estudio de selección e interpretación de los resultados obtenidos, utilizando programas específicos informáticos como el Scifinder Scholar, entre otros.

Como resultados de la investigación se presentan las conclusiones a partir de datos fiables de la especialidad Ferro-Iodose-Ferrer, en el contexto farmacéutico y analítico experimental, para demostrar que fue una preparación de gran eficacia y aplicación terapéutica.

# 1. Nacimiento de la especialidad en el mundo farmacéutico

## 1. 1. Momento histórico de transición de los remedios secretos a la especialidad farmacéutica

La aparición de la especialidad farmacéutica fue un importante acontecimiento que señaló un cambio radical en la historia del medicamento. La especialidad nació, principalmente, como consecuencia del cada vez mayor consumo de remedios, que llegó a desbordar la capacidad de abastecimiento de las boticas, llevando a la necesidad de preparar fórmulas envasadas (Figura 1).



*Figura 1. Nacimiento de la especialidad en el mundo farmacéutico*

El paso de los antiguos remedios a la especialidad no fue fácil, pues, como en todos los grandes cambios, los partidarios del progreso se encontraron con el freno de los que querían permanecer en lo tradicional, produciéndose una revolución que sembró honda preocupación en el colectivo farmacéutico, la cual fue expresada repetida, e insistentemente, en los discursos pronunciados por los médicos y farmacéuticos de la

época, en que las discusiones y polémicas sobre ello eran habituales, constituyendo el tema prioritario a debatir tanto en las asambleas generales como en los congresos internacionales de farmacéuticos celebrados durante el siglo XIX y primeras décadas del XX.

Los medicamentos usados anteriormente, conocidos como remedios secretos porque se utilizaban para la curación de enfermedades sin ser conocida su composición, constituyeron el más preocupante obstáculo con el que tuvo que luchar la aparición de la especialidad.

Los remedios secretos, junto con las fórmulas magistrales, eran las dos formas de medicamentos que se conocían desde siglos pasados. Si bien estas últimas eran de composición conocida, recetadas por el médico y elaboradas por el farmacéutico de forma artesanal, los remedios secretos igual podían ser preparados por médicos, por farmacéuticos, o por personas ajenas al mundo sanitario, que no daban a conocer su composición sino que guardaban celosamente su secreto, generalmente para usarlo en propio beneficio, en cuyo caso solían resultar verdaderos engaños. Estos individuos constituían los llamados intrusos, que fueron continuamente perseguidos a lo largo de los años, aunque en ocasiones también les fue permitida su intromisión en el mundo farmacéutico, dependiendo del criterio de las autoridades del momento y de su nivel de vigilancia. (1)

Si bien eran conocidos desde tiempos antiguos, fue en estos últimos siglos cuando los remedios secretos alcanzaron su proliferación. Los primeros de estos remedios de los que tenemos especial conocimiento como tales, los encontramos en el siglo XVI; pero su uso alcanzó gran difusión en el siglo siguiente debido, en gran parte, al continuo estado enfermizo del monarca español Carlos II, que, aquejado de múltiples y serias dolencias, no dudó en acudir a curanderos, alquimistas y embaucadores, que le ofrecían toda clase de pócimas y remedios secretos, asegurándole que curaban todos los males; entre los más célebres podemos citar el “*Agua de la Vida*”, de la que bebió toda la familia real, pues era considerada como la panacea universal.

El continuo aumento de la venta de remedios secretos de composición desconocida suponía un descontrol que debía repercutir en perjuicio de la salud pública, por lo que se hizo necesaria una reglamentación que dictara unas disposiciones legales para su venta. Esta función fue ejercida por el Real Tribunal del Protomedicato; sus normas obligaban a declarar la composición de todos los medicamentos, así como a ser elaborados por profesionales de la farmacia o de la medicina; pero, también fueron aprobados remedios preparados por intrusos siempre que fuera declarada su verdadera composición.(2)

La elaboración de estos remedios gozaba del favor y apoyo de las casas reales; una Cédula Real en 1788, concedía permiso a todos los inventores de remedios para que prosiguieran en su producción indefinidamente, con la sola condición de notificar secretamente sus componentes. El aumento considerable de medicamentos de composición desconocida empezó a preocupar al mundo farmacéutico y la polémica suscitada en torno a ellos comenzó a alcanzar resonancia. (3)

Para combatir esta invasión de medicamentos secretos fueron dadas numerosas normativas; en 1803, una ley francesa prohibía su venta, y en 1805, otra ley castigaba con serias multas a los infractores de esta orden, incluso con pena de prisión de tres a diez días en caso de reincidencia; poco después, en el mismo año, un nuevo decreto suavizó el extremado rigor

del anterior, por lo que los medicamentos secretos continuaron vendiéndose clandestinamente. (4)

A partir del año 1831, fueron autorizados algunos de estos remedios, como por ejemplo, las “*Píldoras del Dr. Frank*”, el “*Polvo de Irroe*” y la “*Pomada de la viuda Fournier*” con lo que la venta de los medicamentos secretos proliferó de tal manera que se podían encontrar en toda clase de comercios, como droguerías, perfumerías y herboristerías, apareciendo, con ello, los llamados boticarios clandestinos.

Por Real Orden, se prohibía en noviembre de 1845, y también en junio de 1846, la utilización y venta de todo medicamento secreto; se decretó, a su vez, que sólo el farmacéutico estaba autorizado para la venta de los mismos. La definición de remedio secreto fue dada en una Ordenanza Real en 1851, como “*aquel medicamento cuya composición no hubieran hecho pública sus inventores*”.(5)

Pero, a pesar de ello, al poco tiempo fueron nuevamente autorizados medicamentos de composición desconocida. Como consecuencia, la lucha contra los medicamentos secretos continuaba, por lo que las leyes y ordenanzas siguieron en los años sucesivos, repitiendo e insistiendo en las mismas prohibiciones para los intrusos, así como en la autorización de venta de medicamentos a los farmacéuticos; estas disposiciones se habían dado en la Ley Orgánica de Sanidad de noviembre de 1855; en ella, a su vez, se prohibía la importación de remedios secretos extranjeros. (6)

La necesidad de prohibir la elaboración y venta de los remedios secretos había quedado clara, pero no tanto la de los *específicos*, nombre con el que empezaron a ser denominados los medicamentos secretos del siglo XIX. Con este nombre fueron designados:

*“aquellos medicamentos secretos que se presentaban envasados, además de reunir otras condiciones que representaban una evolución hacia la especialidad farmacéutica, como son: nombre del preparador, denominación convencional, prospecto conteniendo las indicaciones terapéuticas y posología, así como el precio de venta”.*

Por ello, también se propuso la lucha contra los específicos, que fue declarada en una Junta celebrada en el Colegio de Farmacéuticos de Madrid en 1870, porque, en realidad, sus componentes eran tan desconocidos como lo eran los remedios secretos. (7)

Las luchas en el ámbito farmacéutico seguían; las revistas de la época se hacían eco de sus discrepancias y se intercambiaban sus duras críticas. “*El Restaurador*” avisaba del gran fraude del que eran objeto aquéllos que confiaban en una colección de ignorantes y charlatanes que vendían remedios de composición desconocida. “*La Farmacia Española*” denunciaba la inmoralidad a la que había llegado la clase farmacéutica y lamentaba la situación de continuas luchas internas en que se encontraba. En un artículo titulado “*La unión entre los farmacéuticos*”, se proponía la necesidad de su unión, pero para ello era indispensable que el farmacéutico no tuviera la necesidad de especular para ganarse el sustento, pues se había llegado a la insostenible situación que, o bien renunciaba a la venta de específicos, en cuyo caso estaba condenado a una fuerte reducción de sus ingresos, o aceptaba la venta de estos medicamentos de composición desconocida, considerada como una especulación, y el farmacéutico, podía enriquecerse, pero se ganaba el desprecio popular. (8)

Por otro lado, la producción de medicamentos secretos en el extranjero iba también en aumento, por lo que era grande la cantidad de ellos que llegaban a nuestro país, haciendo difícil la competencia nacional. Como consecuencia, la lucha en la clase farmacéutica fue dirigida con agresividad hacia los medicamentos importados, llegando a ser calificados, como afirmaba el Dr. Cápsula, a manera de:

*“panaceas universales inventadas por nuestros colegas exóticos y, lo que es peor, por sociedades mercantiles ajenas a la profesión que hacen aparatosos negocios con líquidos saturados de azúcar y coloreados vistosamente”.* (9)

En el “*Restaurador*” venía expresado un intransigente rechazo hacia los específicos, tanto españoles como extranjeros. En “*La Farmacia Española*” la postura era más beligerante, aunque también contradictoria, pues si bien por un lado no aceptaba los remedios secretos extranjeros, por otro, impulsaba la producción de específicos nacionales para poder hacer frente a la invasión de medicamentos que llegaban de los demás países.

Frente a la avalancha de medicamentos extranjeros en nuestro país, no todos los farmacéuticos reaccionaron con protestas, muchos fueron los que aconsejaron una actitud prudente por considerar que, después de tantos años de libre entrada, era imposible prohibir la importación de medicamentos galénicos. El farmacéutico no podía aceptar la prohibición absoluta de importación como medio para proteger su industria, sino que debería esforzarse en elaborar y vender sus medicamentos con mayor interés, a fin de poder competir honradamente con los que invadían el mercado español procedentes del extranjero.

Las interminables polémicas que agitaban continuamente la clase farmacéutica con motivo de los remedios secretos y específicos, llevaron a la idea de sustituir este término por el de “*especialidad farmacéutica*”; esta propuesta fue dada en una junta celebrada el 1871, en el Colegio de Farmacéuticos de Madrid, y posteriormente fue aceptada. Se entendía por especialidad:

*“todas aquellas preparaciones farmacéuticas obtenidas por procedimientos especiales, pero cuya composición inmediata era conocida, además de estar probada su utilidad en Medicina”.* (10)

Las especialidades, a su vez, fueron aceptadas por unos, mientras que otros manifestaron un profundo rechazo hacia ellas; pero en todos los casos, esta nueva forma de medicamento fue recibida con gran cautela, pues se desconfiaba no sólo de su composición química y pureza de sus principios activos, sino también de la sinceridad y honestidad de sus productores. La no aceptación de las especialidades farmacéuticas fue puesta de manifiesto durante varios años, hasta que la creciente dinámica que esta profesión iba tomando con el tiempo, señaló la necesidad de esta nueva forma de medicamento.

Los medicamentos secretos fueron reconocidos con el nombre de específicos a finales del siglo XIX; pero esta nueva denominación no se debía, originariamente, a ningún cambio sustancial, sino solamente fiscal; en él no se tuvieron en cuenta sus cualidades curativas, sino que iba orientado a la recaudación de un nuevo impuesto. Una Real Orden, en 1892, expresaba esta obligación de la siguiente manera:

*“Todos los específicos y aguas minerales de cualquier clase deberían llevar, cuando sean puestas a la venta, un sello de 0,10 pesetas por frasco, caja o botella”.* (11)

En el Real Consejo de Sanidad, en 1893, se insistió en considerar a los específicos como medicamentos secretos que se definieron tal como se indica a continuación:

*“los medicamentos de composición desconocida total o parcialmente y que se expendan en cajas, frascos, botellas o paquetes con etiqueta que exprese el nombre del medicamento, los usos a los que se destine y la dosis”.* (12)

En el primer Congreso Internacional de Industria y Comercio de las especialidades farmacéuticas, celebrado en París, en 1900, se acordó que se habían de declarar los principios activos de las especialidades para su venta e importación.

Como sea que el intrusismo todavía se practicaba de una manera continua, en 1906 otra Orden Real decretaba el castigo para los intrusos, y también para los subdelegados de Sanidad que no ejercían suficiente vigilancia para que esta ley fuera cumplida. Los específicos se seguían vendiendo tanto en farmacias como en droguerías, o en tiendas de ultramarinos; se practicaron inspecciones y muchos comercios fueron sancionados con multas, a la vez que otros fueron obligados a cerrar.

Una nueva definición de específico se daba en una Orden Real en 1918, en la que se obligaba a registrar la marca o el nombre del autor en sus envases; como tales se entendían:

*“todos los productos químicos o farmacéuticos, con nombre de autor, marca o designación comercial, que se expendan envasados con distintivos peculiares, en condiciones de servir, desde luego, para usos terapéuticos, profilácticos, higiénicos y, en general, medicinales”.*

Los medicamentos debían, pues, registrar su nombre o marca en sus envases. (13)

Si bien las graves luchas ocasionadas por el específico en el colectivo farmacéutico fueron continuas, su vida, desde el punto de vista legal, fue breve, pues en realidad, nació en 1892 con la Ley que los aceptaba oficialmente, y ya en 1919 terminó su historia con el Reglamento para la elaboración y venta de la especialidad, la cual fue nuevamente definida como:

*“todo medicamento de composición conocida, distinguido con el nombre del autor o denominación convencional, dispuesto en envase uniforme y precintado para la venta en la farmacia de aquél y fuera de ella. Los preparados de composición total o parcialmente desconocida así como aquéllos en que solamente se indique con la frase -a base de-, se considerarán como remedios secretos y su venta quedará prohibida”.* (14)

A pesar de la vida efímera del específico, éste fue la novedad farmacéutica del siglo XX. En muchas ocasiones fue identificado con el concepto de especialidad, de la cual derivó, pues, una de las importantes causas que impulsó la aparición de la especialidad fue la obligación de declarar sus componentes. La aparición de la especialidad, que debía conducir hacia un futuro progreso en el ámbito farmacéutico, no fue favorablemente aceptada en los amplios sectores tradicionales de la profesión, porque fue orientada, principalmente, a producir una mayor comercialización, a fin de conseguir un mayor beneficio económico, aún a costa de la calidad y eficacia de los medicamentos, los cuales vendían gracias a una desorbitada y poco escrupulosa publicidad. Todo ello hizo que la aparición de la especialidad provocara una gran confusión entre farmacéuticos, de manera que antes que se consiguiera una reglamentación definitiva y legalizada, tuvieron que pasar años.

La confusión afectó tanto a la clase farmacéutica como a la Administración, produciendo diferentes reacciones según los diferentes medios; esta última evitaba tanto pronunciarse a favor como ponerse en contra, los farmacéuticos, en cambio, se hallaban francamente divididos en distintos bandos bien diferenciados. Por un lado, habían los más tradicionales, que se negaban rotundamente a aceptar la especialidad y expresaban su intransigencia a través del *Restaurador Farmacéutico*; un segundo grupo lo formaban los farmacéuticos más transigentes, pero sin llegar al entusiasmo; y, por último, habían los que, movidos por un impulso progresista, intentaban comenzar un proceso de industrialización ya en sus propias oficinas de Farmacia, anunciando en la revista *Los Avisos*, las propiedades de sus especialidades y de sus nuevas ideas.

Este grupo de farmacéuticos progresistas, siguiendo a su líder ideológico, Pablo Fernández Izquierdo, intentó la creación de laboratorios especializados en la elaboración de distintos medicamentos, a fin de crear una industria de carácter nacional, pero resultó un verdadero fracaso. (15)

La aparición de la industria debería realizarse más pausadamente, de acuerdo con las necesidades del momento, de manera que fue en la misma oficina de farmacia donde se comenzó a fabricar la especialidad, y al no poder abastecer la mayor demanda que el creciente ritmo de desarrollo de los tiempos modernos exigía, los farmacéuticos se vieron obligados a buscar nuevos locales para poder llevar a cabo la producción que precisaban, y de esta manera nacieron los primeros y más primitivos laboratorios, el paso previo que llevó a la industrialización.

La creación del laboratorio fue admitida definitivamente con el Reglamento del año 1919, en que se autorizaba su independencia con respecto a la oficina de farmacia, a la vez que podía ser propiedad individual o colectiva.

En Catalunya fue donde se abrieron mayor número de laboratorios, de manera que puede ser considerada como la cuna de la industria farmacéutica española. Con sus orígenes en las oficinas de farmacia, en Barcelona nacieron los conocidos laboratorios Andreu, Uriach, Sastre y Marqués, Viñas, Vicente Ferrer, y Tayá y Bofill; en Reus, los laboratorios Pamies; en Tortosa, los laboratorios Vergés y Olivera, y en Figueres, los laboratorios Cusí; en Madrid, nacieron los laboratorios Abelló, Ibys, Lorente y Tuste; y en Bilbao, los laboratorios Faes. (16)

Pero, si bien se había llegado a una autorización para la apertura de laboratorios, no se había conseguido todavía el acuerdo para redactar una legislación sobre la especialidad farmacéutica. En 1921 se redactó un Reglamento sobre la elaboración y venta de especialidades, pero sus normas se habían discutido y enmendado en diferentes ocasiones y, a pesar de su carácter improrrogable, su vigencia se fue aplazando una y otra vez, estableciéndose nuevas fechas para que la normativa entrara en vigor. Una causa decisiva que influía en mantener esta actitud de indecisión era la idea confusa que todavía existía entre los conceptos de específico y especialidad; en la XI Asamblea Nacional de Farmacéuticos se intentó aclarar esta idea manifestando que la especialidad ya tenía una definición oficial, pues, como tal, se entendía: "*Todo producto preparado por un farmacéutico que se expendía envasado*" (Figura 2).

La dificultad de llegar a un acuerdo entre farmacéuticos y productores de especialidades en su relación comercial, constituía una problemática que también fue discutida en dicha



Asamblea; ella fue otro de los motivos que alejó durante un tiempo la posibilidad de entendimiento. Era necesario llegar a un acuerdo, pues no podía ser que los farmacéuticos se vieran perjudicados al confiar la elaboración de sus fórmulas a los laboratorios. Los farmacéuticos pedían que las especialidades se vendieran solamente en farmacias. Los productores, después de vacilaciones y condicionantes, aceptaron la exclusiva de venta para los farmacéuticos, siempre que éstos se comprometieran a cumplir las bases que se establecieran para garantizar los intereses mutuos. Los productores de especialidades debían ser también farmacéuticos, por ello, era lógico que defendieran conjuntamente los intereses de la profesión. (17)



Figura 2. Especialidades farmacéuticas

Con la orden del 28 de febrero de 1923, se prorrogaba una vez más la vigencia de la Reglamentación de la especialidad que fue redactada dos años antes; la protesta la dirigió el Presidente de la Unión Farmacéutica Nacional -Entidad constituida por la federación de todos los Colegios provinciales farmacéuticos de España- que acudió ante el Ministro de la Gobernación para expresarle la honda amargura que esta nueva prórroga había producido, requiriendo a su Autoridad para que impusiera, ya sin modificación alguna y con todo rigor, la vigencia del Reglamento para la elaboración y venta de especialidades, lamentando, a su vez, que una disposición orientada a ordenar el anárquico régimen en que se venía desarrollando la industria de los medicamentos, con gravísimo daño para la salud pública, hubiera quedado solamente en un buen propósito, el cual, con una tan prolongada espera parecía que no iba a convertirse nunca en realidad. (18)

Este requerimiento fue impulsado, en parte, por la difícil situación provocada por los especialistas franceses, que habían creado laboratorios e industrias farmacéuticas en España contrariamente a la Legislación sanitaria vigente, por lo que protestaron enérgicamente contra la reglamentación que se quería establecer, y sus protestas fueron favorablemente acogidas por el Consejo del Estado.

Un nuevo Reglamento, en 1924, presentaba un concepto de especialidad análogo al definido en el anterior, pero con la diferencia de que obligaba a detallar la cantidad de sustancias activas, así como la composición cualitativa de sus productos curativos, y ello debería estar indicado en la solicitud del registro del medicamento.

Sin embargo, en el artículo 13 de este nuevo Reglamento, se disponía que las especialidades cuya dispensación no necesitara receta médica, podrían ser expandidas al detalle indistintamente en farmacias, en droguerías y en centros de especialidades; ello fue motivo para que el intrusismo volviera a introducirse en el sector farmacéutico, y por tanto se intensificara la lucha en favor de la especialidad como exclusiva de la Farmacia.

La intensa lucha que los profesionales tuvieron que sostener contra los intrusos fue la causa que llevó a la creación de la Oficina de intrusiones y reclamaciones, en el Colegio Oficial de Farmacéuticos de Barcelona. La guerra de intrusos se intensificó ampliamente por causa del citado artículo de la Reglamentación de la especialidad; los farmacéuticos se unieron en diferentes asambleas para luchar conjuntamente en defensa de sus intereses, pidiendo la abolición de esa Orden. El conflicto tuvo lugar, principalmente, con los drogueros, pues ellos justificaban su intromisión en el mundo de la Farmacia, amparándose en el hecho de que la venta de algunos de sus productos tenía un enfoque industrial. El colectivo farmacéutico pidió que se obligara a los drogueros a señalar, mediante una etiqueta en el envase, los medicamentos que estaban destinados a uso industrial, a la vez que debería establecerse una estricta vigilancia para que dicha ley fuera cumplida.

La protesta de la clase farmacéutica tardó en ser oída; el intrusismo y, de una manera especial, la pugna con los drogueros, seguía, y los medicamentos se continuaban vendiendo en bazares y tiendas de comestibles. Se tuvo que esperar a enero de 1931 para que el artículo 13 del Reglamento del año 1924 fuera derogado; una Real Orden decretó que la venta al por menor de los medicamentos fuera exclusiva de las farmacias; los drogueros, a su vez, debían liquidar en el plazo de seis meses los medicamentos que les habían quedado en existencia; con este decreto finalizaba la lucha contra el intrusismo. (19)

Pero, a pesar de haber terminado oficialmente con esta lucha, el ambiente de indecisión y discordia entre farmacéuticos ante la aparición de la especialidad frente a los antiguos remedios, se mantuvo durante años, de manera que igual se apoyaba una forma de preparados terapéuticos que la otra.

Para mejor poder conocer y diferenciar las especialidades farmacéuticas, el Dr. Bayod, en un discurso pronunciado en marzo de 1923, en la Real Academia de Medicina, propuso la conveniencia de dividir las especialidades en tres grupos para facilitar su examen y estudio, y llegar a una posible y correcta autorización.

En el primer grupo se incluían todas las especialidades indiscutibles, que manifestaban claramente su actividad, su inocuidad y su adelantado conocimiento científico.

En el segundo grupo se encontraban las especialidades dudosas, en las que no se apreciaba un conocimiento científico tan manifiesto, que podían ser útiles en determinados casos pero no en otros.

El tercer grupo lo componían las especialidades falsas o apócrifas, de fórmula desconocida, que no ofrecían ninguna garantía de curación, en el que estaban incluidos los remedios secretos.

Esta clasificación ponía claramente de manifiesto que las especialidades del primer grupo podían ser consideradas no solamente como necesarias, sino imprescindibles, por tanto, este grupo debería ser aceptado ampliamente, sin reservas. Las especialidades pertenecientes al segundo grupo debían ser analizadas detenidamente antes de ser autorizadas. Las que componían el tercer grupo debían ser rechazadas en su totalidad; por tanto, el control debería ir dirigido sólo al segundo grupo de especialidades. (20)

Para llegar a un más amplio conocimiento del valor de las especialidades, el Dr. Bayod consideraba interesante, en su discurso, remontarnos hacia los orígenes de la Medicina para recordar que en la antigüedad, la ciencia médica era muy limitada en su conocimiento, de manera que una sola persona podía abarcarlo todo, y podía ejercer la ciencia de curar en toda la amplitud entonces conocida. Pero, a medida que fue ampliándose el nivel de conocimiento, surgió la necesidad de dividir el trabajo, y lo primero que se separó fue el enfermo del medicamento; con el tratamiento del enfermo nació la Medicina; con la elaboración del medicamento nació la Farmacia; el médico prescribía las fórmulas medicamentosas con arreglo a su criterio, juicio personal y experiencia; el farmacéutico las preparaba, y, de esta manera, nacieron las primeras especialidades.

Estas fórmulas primitivas, que corresponden a las que luego se les dio el nombre de especialidades secretas, recibieron nombres fantasiosos, como "*Isotheos*" (igual a Dios), "*Isocryson*" (igual al oro), etc. Las primeras especialidades son, pues, tan antiguas como la Medicina, algunas de las cuales se han mantenido a través de los tiempos, llegando incluso a figurar en la Farmacopea entonces vigente.

El Dr. Bayod seguía explicando que hacia el año 580 a de C., Herófilo llevó a cabo la clasificación de los medicamentos de su época, a la vez que preparó algunas nuevas composiciones, lo cual sirvió de base para elaborar los llamados "Antidotarios", correspondientes a nuestras actuales farmacopeas; y el hecho de que algunos de estos antiguos preparados se hayan mantenido hasta formar parte de las farmacopeas modernas, nos pone de manifiesto el reconocido y ancestral valor de las especialidades.

En cuanto a los medicamentos secretos, pertenecientes al grupo de las especialidades apócrifas y desechables -proseguía el Dr. Bayod- es tan antiguo como las demás especialidades y, ya en la antigüedad, la gran difusión que iban adquiriendo, sembró especial preocupación, como ocurrió, por ejemplo, en la Escuela de Alejandría.

Los debates críticos sobre las especialidades siguieron hasta que se terminó por aceptar las llamadas especialidades serias, es decir, las que suponían un progreso científico o técnico, y que honrada y lealmente expresaban su composición, a la vez que fueron rechazados todos los medicamentos secretos. (21)

A pesar de esta clasificación, todavía se discutía si las especialidades podían ser o no aceptadas; el Dr. Espina, en junio de 1923, planteaba un debate en el que mostraba una marcada preferencia por las fórmulas magistrales sobre aquéllas. En una sesión literaria celebrada en la Real Academia Española, pronunciaba un discurso titulado “Crítica de la fórmula magistral y de la especialidad farmacéutica”, con el propósito de aclarar la situación de las cátedras de farmacología y terapéutica afectadas por la desbordada invasión que el especifiquismo había producido.

Se consideraba que no era posible proceder en todos los casos con arreglo al patrón fijo de la especialidad farmacéutica, citando síntomas que responden a causas opuestas y requieren, por tanto, tratamientos también opuestos. El Dr. Espina consideraba que la receta era la concepción artística del médico ante el enfermo y, como toda obra de arte, necesitaba inspiración y conocimiento de los elementos que habían de manejarse; para llevar a cabo correctamente esta concepción artística, se presentaban muchas dificultades, las cuales no eran fáciles de resolver sin el conocimiento de los elementos referentes al enfermo, por parte del fabricante de especialidades. Así, pues, comparaba la especialidad con los “*trajes de bazar*”, hechos todos a la misma medida, y a unos enfermos les van grandes, mientras que otros no los pueden usar por su pequeño tamaño; contrariamente las fórmulas magistrales son como trajes cortados a la medida de cada cual por un sastre concienzudo. Por otro lado, él no dudaba de que todas las especialidades farmacéuticas estuvieran preparadas a conciencia, pero, aún así, prevenía de los peligros a que estaban expuestas, y se preguntaba ¿quién sería capaz de prever las alteraciones que habrían podido sufrir las especialidades durante un largo tiempo de estar envasadas, bien fuera como consecuencia de posibles reacciones entre los mismos elementos que la componen, como producidas por deficiencias de conservación, o por diferencias climatológicas. Se hacía necesario que el médico recetara según ciencia y arte.

Las dudas que planteó dicho farmacéutico ante la aparición de la especialidad fueron numerosas, se preguntaba cómo determinar donde se encontraba el límite de su fiabilidad, pues, ¿dónde estaba la diferencia entre especialidad aceptable y la rechazable? Se cuestionaba si la diferencia se encontraba únicamente en la publicación, o no, de su fórmula; pues, la existencia de remedios de fórmula secreta a los que, sin embargo, se les reconocía una favorable acción terapéutica, así como de especialidades de fórmula conocida, que resultaban ser verdaderos “*engañabobos*” y “*sacadineros*”, les hizo ver que la diferencia entre ambas clases de medicamentos tenía que basarse en conceptos más sólidos. (22)

La problemática que llevó consigo el paso de la fórmula antigua a la especialidad, nos fue explicada por el Dr. Bayod en un discurso pronunciado en marzo de 1923; en él afirmaba

que este paso debía ser considerado como consecuencia de los momentos de cambio y renovación mundial que se estaban viviendo.

En aquella época los cambios influían en todos los aspectos de la vida, todo tenía que pasar por un proceso de reforma, hasta las constituciones fundamentales de los Estados. La Medicina y la Farmacia no podían sustraerse a este arrollador proceso de cambio a nivel colectivo; la Farmacia se encontraba, como los demás órdenes de la vida, en la línea divisoria entre lo tradicional y lo moderno; era necesario someterse a este proceso de renovación. No obstante la fiebre de transformación de la época, el citado farmacéutico afirmaba que las fórmulas magistrales no desaparecerían nunca porque la aplicación de las especialidades del segundo grupo eran, generalmente, para enfermedades crónicas. También afirmaba que era lógico que, ante la invasión de especialidades de su tiempo, surgiera una manifestación generalizada de protesta igual que ocurría en los momentos de profundo cambio en cualquier orden de la vida; y establecía las siguientes comparaciones:

*“El obrero protesta ante la aparición de una máquina que, si bien es fruto del progreso científico, le sustituye en su trabajo, el pintor protesta por los nuevos procedimientos cromotipográficos que le reemplazan en su oficio; el modesto pianista que toca sencillas piezas musicales por los bares rechaza el autopiano moderno, que le sustituye y le obliga a un mayor esfuerzo para perfeccionarse en su trabajo si quiere seguir adelante”.*

La especialización en el ámbito científico podría ser considerada, pues, según comentaba el Dr. Bayod, como el “*autopiano*” de la terapéutica y de la Farmacia, e igual que el pianista, tanto el médico como el farmacéutico deberían esforzarse para ampliar sus estudios y tener una más amplia preparación, pues, veinte años atrás, con menos conocimientos era más fácil sobresalir. (23)

Para dar a conocer las novedades en especialidades farmacéuticas y facilitar un intercambio de conocimiento entre distintas provincias y países, así como premiar a aquéllos en los que se pudiera comprobar su valor terapéutico, se fueron organizando Exposiciones, tanto en el ámbito nacional como en el extranjero. En 1851 se celebró una Exposición en Londres; en 1855, en París; en 1871 se celebró la Exposición Universal Americana en Washington; en 1872, se celebró en Barcelona. La primera Exposición Universal se celebró en París en 1878.

Las Exposiciones se fueron sucediendo en los años sucesivos, pero parecía que los farmacéuticos españoles se abstenían cada vez más de participar en ellas. Con motivo de la Exposición que tuvo lugar en Madrid en 1882, se dictó un Reglamento que intentaba dar apoyo a los farmacéuticos españoles ante la multitud de especialidades extranjeras. En 1889, se celebró otra Exposición Universal en París, en la que algunos farmacéuticos españoles fueron galardonados, y en 1893, se celebró otra en Chicago. En 1924, tuvo lugar en Barcelona la Exposición Internacional Farmacéutica que se celebró en el Palacio del Tibidabo. (26)

En 1929, se celebró en el Palacio de Montjuic de Barcelona una nueva Exposición Internacional; en ella fue presentada por el Dr. Joan Ferrer Camps, la especialidad farmacéutica conocida con el nombre de Ferro-Iodose-Ferrer, objeto del estudio de la presente tesis, que fue galardonada con medalla de oro.

También se presentó la ferro-iodose-ferrer en el III Congreso Internacional de Historia de la Farmacia de Estocolmo, en 1997, con el título: "*The pharmaceutical speciality Ferroyodose Ferrer*", premio de oro en la Exposición Internacional de 1929 en Barcelona.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Folch Jou, G.; Suñé Arbussas, J. M.; Valverde López, J. L.; 1986. Madrid. "Historia general de la Farmacia. El medicamento a través del tiempo" Ediciones Sol, pag. 698.
- (2) Francés Causape, op. Cit. P. 21.
- (3) Homenaje al Dr. Folch Jou. 1985, Madrid. "Farmacia e Industrialización". p. 83
- (4) Folch Jou, G.; Suñé Arbussas, J.M.; Valverde López, J.L. op. cit. p. 701.
- (5) Francés Causape, C., op. cit. p. 23.
- (6) Folch Jou, G.; Suñé Arbussas, J.M.; Valverde López, J.L., op. cit. p. 70
- (7) Francés Causape, C., op. cit. p. 4-5.
- (8) Francés Causape, C., op. cit. p. 99
- (9) Francés Causape, C., op. cit. p. 101.
- (10) Francés Causape, C., op. cit. p. 101.
- (11) Francés Causape, C., op. cit. p. 26.
- (12) Francés Causape, C., op. cit. p. 27.
- (13) Francés Causape, C., op. cit. p. 30.
- (14) Francés Causape, C., op. cit. p. 31.
- (15) Homenaje al Dr. Folch Jou G., op. cit. p. 87.
- (16) Homenaje al Dr. Folch Jou G.; op. cit. p. 91.
- (17) El Monitor de la Farmacia y de la Terapéutica, 20 nov. 1923, nº 964, pág. 337- 338.
- (18) La Farmacia Española, Revista científica y profesional, 1 abril 1923, nº 7, pág.100
- (19) Francés Causape, C., op. cit. pág 32-35.
- (20) La Farmacia Española, nº 10, 15 mayo 1923, pág. 146.
- (21) La Farmacia Española, nº 10, 15 mayo 1923, pág. 147.
- (22) La Farmacia Española, nº 11, 1 junio 1923, pág. 162-163.
- (23) La Farmacia Española, nº 10, 15 mayo 1923, pág. 150.
- (24) Francés Causape, C., op. cit. pág. 103-104.
- (25) Ferrer Iñareta, Anna; Carmona Cornet, Anna María. 11-14 junio 1997. Estocolmo. "The Pharmaceutical speciality Ferroyodose Ferrer, gold award in the International Exposition of 1929 in Barcelona". 33 Congreso Internacional de Historia de la Farmacia.

## 1. 2. Momento histórico de la Farmacia en que nació la especialidad Ferro-Iodose-Ferrer

La Ferro-Iodose-Ferrer (Figura 3) nació en las primeras décadas del siglo veinte, época situada en la transición de la antigua fórmula magistral a la especialidad farmacéutica, en el difícil momento en que la especialidad se estaba abriendo camino, tras duras y continuas luchas, a lo largo de numerosas décadas, para poder ser aceptada y reconocida como tal.

Este medicamento apareció en una época de polémicas y discrepancias en el sector farmacéutico, en que si bien hacía poco que se había definido el concepto de especialidad, todavía no estaban claras las condiciones sobre su elaboración y venta.

En el mismo año de su nacimiento (1921), se redactó un Reglamento para clarificar y normalizar estas condiciones, pero su vigencia fue aplazada una y otra vez. Entretanto, la opinión farmacéutica era indecisa y ambigua; todavía, en 1923, había quien, como el Dr. Espina, volvía la vista atrás, con nostalgia, para ponderar las maravillas de las antiguas formas de preparaciones farmacéuticas frente a la moderna especialidad.

La clase farmacéutica se encontraba en un tiempo de espera, estaba impaciente por ver aparecer las Ordenanzas sobre la especialidad, que aclararan su situación de una manera definitiva; pero, para que se decretara este Reglamento se tuvo que esperar hasta el año 1924. Sin embargo, por causa del ya citado y desafortunado Artículo 13, que abrió nuevamente las puertas al intrusismo, la lucha de los profesionales para que se pudiera considerar la especialidad como exclusiva de la Farmacia, prosiguió durante algunos años.

Además del intrusismo, en aquel tiempo se tuvo que luchar contra la opinión desfavorable a las especialidades farmacéuticas por parte de aquéllos que querían permanecer en lo antiguo; también los escépticos presentaban dificultades al poner en duda la eficacia de los medicamentos envasados y su conservación con el paso del tiempo.



*Figura 3. "Anals de Ciències Mèdiques", Director Joseph Tarruella, Año XVI, Julio 1922, Vol. I, Barcelona*

Contra este último problema, en particular, tuvo que luchar el Dr. Ferrer para la elaboración de su fórmula, puesto que se trataba de una fórmula basada en una combinación de hierro y yodo, de gran inestabilidad. Las propiedades curativas de la combinación de estos dos elementos eran ya conocidas, pero su poca estabilidad no permitía que fuera envasada para



su venta a largo plazo. En la Ferro-Iodose-Ferrer, sin embargo, se consiguió unir las importantes propiedades terapéuticas de estos elementos químicos a la de su perfecta estabilidad, a pesar de su gran dificultad en mantenerse inalterable. (1)

Cabe recordar, que el Dr. Ferrer que era un gran erudito de su tiempo, estaba al corriente de la situación médico-farmacéutica de la época y se dejaba influenciar por la medicina antigua en algunas cosas, aunque daba a su manera de trabajar un enfoque próximo a las tendencias actuales. Sólo de esta forma se puede entender el modo de haber llegado a la elaboración de la especialidad Ferro-Iodose-Ferrer, que por sus componentes se halla íntimamente ligada a Paracelso, al mezclar metales con plantas naturales. Pero por otro lado, al averiguar las cantidades de cada uno de los componentes, de esta especialidad, nos damos cuenta de que sin ser el Dr. Ferrer un farmacéutico homeópata, si que estaba al corriente de la medicina homeópata de la época. La homeopatía fue creada por el médico alemán Samuel Friedrich Hahemann (1755-1843). Él mismo comenzó su investigación administrándose a si mismo grandes dosis de quinina para experimentar su efecto en su propio ser. Su reacción fue precisamente la de elevar la temperatura. Este hecho llevó al citado médico a relacionar los síntomas producidos por la sustancia curativa en una persona sana con los que producía a un enfermo que tuviera los mismos síntomas. (2)

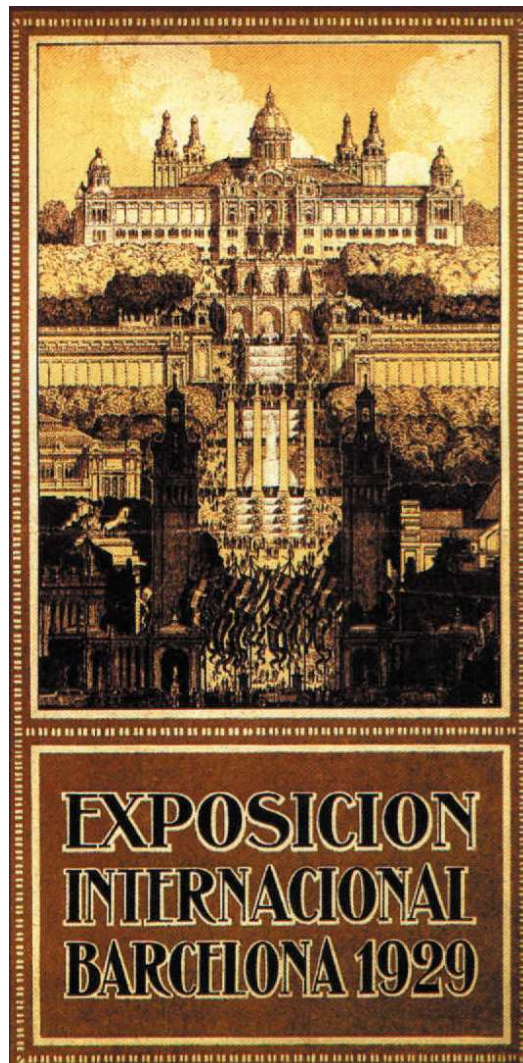
Aunque quizás de sus preparados se deduce que también era amante de la fitoterapia, como otros farmacéuticos de la época, especialmente su contemporáneo el Dr. Antoni Novellas Roig (1879-1951) con quien presentaba ciertas ideas paralelas. El Dr. Novellas menciona la palabra "aura" como un principio a captar del vegetal mediante una buena extracción, para obtener del mismo el mejor partido farmacológico. (3)

## **BIBLIOGRAFÍA**

- (1) Novellas i Roig, A. "Formulario Guía de farmacología, terapéutica y análisis". 1909
- (2) Novellas i Roig, A. "Algunes idees sobre el valor dels extrems vegetals en Farmacologia". La Universitat Catalana. 1907
- (3) Novellas i Roig, A. "La farmacología homeopática". Revista Homeopática Catalana. 1905

### 1.2.1. Descripción de la Exposición Internacional de Barcelona de 1929, en la que fue premiada la citada especialidad

El gran éxito que había tenido la Exposición Universal de Barcelona celebrada en 1888, fue motivo de que se intentara repetir a la mayor brevedad posible otro acontecimiento de parecida magnitud que, por lo menos, igualara en esplendor al anterior. Tal fue el entusiasmo que sembró aquel certamen ochocentista, tanto para dar a conocer los productos y nuevas creaciones del país con el consiguiente desarrollo industrial y comercial a nivel universal, como por el extraordinario desarrollo urbanista y monumental que tuvo lugar en la ciudad, que, a los cuarenta y un años, se celebró de nuevo, en Barcelona, otra Exposición Internacional (Figura 4).



*Figura 4. Cartel anunciando la Exposición Internacional de Barcelona de 1929*

La idea de celebrar una nueva Exposición nació en un momento en que se estaba gestando el ideal de la reconstrucción cultural, y ello fue posible conseguir gracias al soporte del núcleo industrial de Catalunya y colaboración de la clase política. Ante las puertas de aquel nuevo certamen, y para darnos cuenta de lo que en aquel momento representó para Barcelona y para el mundo, empezaremos por transcribir unas referencias de él que encontramos en un *Diario Oficial* pocos días antes de su inauguración:

*“Una firme voluntad de superación, la medida exacta del radio de alcance de sus fuerzas, el decidido apoyo del Gobierno y magnánima liberalidad de su Municipio, han permitido a la ciudad de Barcelona, hermoso puerto del mediterráneo y una de las primeras capitales de Europa, llevar a feliz término la idea de la Exposición Internacional que el día 19 del corriente, debe inaugurarse.”*

*El proyecto que, desde un principio, fue acogido con extraordinario interés por S.M. el rey D. Alfonso XIII, monarca tan amante y tan amado por su pueblo y que se ha dignado aceptar la Presidencia de honor del próximo Certamen, ofrecía por su grandiosidad y vastas proporciones, serias dificultades que se han ido venciendo, y arduos problemas que con notorio acierto se han ido solucionando para que la iniciativa no perdiese, al llevarla a la práctica, su originario propósito de gran acontecimiento mundial.”*

*La mayoría de los países de Europa y todos los de América han comprendido, en efecto, la trascendencia enorme que ha de revestir la Exposición Internacional de Barcelona y, con el mayor entusiasmo, han ofrecido su concurso para que pueda señalar una fecha única y memorable en la marcha económica del mundo y en las relaciones de cordialidad y estima entre todos los pueblos”. (1)*

La idea de celebrar una nueva Exposición empezó a tener consistencia en 1901. La gestación fue lenta, veintiocho años fueron necesarios para realizar las grandes obras que se construyeron por tal motivo. Se decidió su ubicación en la montaña de Montjuic; el arquitecto Puig i Cadafalch presentó su primer proyecto, marcando el plan de urbanización de la ambiciosa obra, junto con las zonas de ajardinado en la montaña (Figura 5).

El 19 de mayo de 1929 se procedía a la inauguración de la nueva Exposición Internacional celebrada en Barcelona; el entusiasmo era desbordante. La ciudad condal tuvo nuevamente ocasión de exponer la variada muestra de su producción, tanto de maquinaria textil, como de automóviles, motores eléctricos, calderas, calentadores de gas, y productos químicos y farmacéuticos, junto con lo mejor de su creación artística. Barcelona contaba entonces con más de un millón de habitantes, cifra que todavía pocas ciudades europeas habían alcanzado; era una ciudad industrial, llena de vitalidad, en la que se había desarrollado principalmente el sector metalúrgico y el químico.

Es de resaltar la impresionante obra urbanística que, en la década de los veinte, tuvo lugar en esta ciudad con motivo de la Exposición. Se construyeron trece mil edificios, entre los que se encontraban numerosas construcciones de estilo modernista, ubicadas en el entramado del Eixample; entre otros adelantos urbanos, se realizaron importantes obras de pavimentación, alcantarillado y tendido eléctrico; se levantaron monumentos, se perforaron túneles, se tendió el puente de Marina, se prolongó la Diagonal hasta llegar a Esplugas, etc. Pero, la obra monumental fue la construcción de palacios y jardines en la montaña de Montjuic, la cual experimentó una profunda transformación.

En la trama urbana de esta montaña se podían diferenciar dos tipos diferentes de construcción: los palacios, grandes edificios en los que se exponían aspectos monográficos, y pabellones, de menores dimensiones, que representaban a un país, una ciudad, o una institución.



*Figura 5. Barcelona, recinto de la Exposición*

El recinto ferial comenzaba en la plaza de España, cuya urbanización fue el primer paso que se realizó en la construcción de esta vasta obra, pues en ella se encontraba la entrada a la Exposición, y de ella partía la Gran Avenida de María Cristina, eje del conjunto que llegaba hasta la escalinata que conducía al primer rellano, en cuyo fondo se encontraba el Palacio Nacional; en dicha plaza, a la que se dio forma circular para poder absorber las distintas calles de diferente anchura que, de una manera irregular, convergían en ella, se construyeron cuatro edificios destinados a hoteles para albergar a los visitantes. En el centro de la plaza se construyó una fuente monumental, obra de Josep M. Jujol. (Figura 5)

Se estaba intentando urbanizar una montaña y, por tanto, se tuvieron que vencer muchas dificultades, pues era la primera vez que se organizaba una Exposición sobre un terreno pendiente. A uno y otro lado de esta Gran Avenida, se construyeron los Palacios del Trabajo, de Comunicaciones y Transportes, de Electricidad y Fuerza Motriz, y la Gran Plaza del Universo. En el primer rellano se encontraba la gran fuente luminosa; a esta altura se hallaba también el Palacio de Alfonso XIII y el de Victoria Eugenia, con una perfecta adaptación al desnivel del terreno.

Al final, y al frente de la escalinata, se ubicaba el Palacio Nacional, el edificio principal de la Exposición; detrás de él se encontraba el Estadio, donde deberían realizarse las pruebas deportivas relacionadas con el Certamen. Otros edificios que, si bien se encontraban alejados de su Avenida principal, pertenecían al recinto ferial, eran los palacios de la Prensa, de la Agricultura, de las Artes Gráficas, el pabellón de la Ciudad de Barcelona, el alemán Mies van Rohe, de un franco estilo innovador, el Teatro Griego, Miramar y el singular conjunto del Pueblo Español, que fue uno de los especiales atractivos de la Exposición.

Barcelona demostró en esta ocasión su extraordinaria capacidad creativa y su enorme potencial espiritual. Entre los artífices que hicieron de esta Exposición un lugar maravilloso, cuya grandiosidad fue la admiración de propios y extraños, podemos citar al

arquitecto Antonio Darder, al que se debe la construcción de tres palacios: el del Estado Español, el del Arte Moderno y el de las Misiones, a cada uno de los cuales dio un estilo particular, según el objetivo para el cual se iban a construir; así, para el primero siguió el estilo del puro renacimiento español del s. XVIII, mientras que el segundo correspondía a una idea de líneas muy sencillas para poder dedicar toda la atención del visitante al valioso tesoro artístico que debería albergar en su interior, y el último fue concebido para ofrecer un aspecto de construcción religiosa. El arquitecto Puig i Cadafalch fue el autor de los palacios de Alfonso XIII y de Victoria Eugenia; Josep Goday fue autor del pabellón de la Ciudad de Barcelona y Pere Domenech del palacio de la Prensa. Este último, junto con Enric Catá y Eugenio Pedro Cendoya, realizaron la gran obra del Palacio Nacional. (2)

Junto a la gran obra arquitectónica, merecía especial mención la obra de jardinería que se realizó con motivo del Certamen. El encargado de este trabajo fue Jean Claude N. Forestier; su obra se orientó a la configuración de la terraza de Miramar, a la remodelación de los jardines de Laribal, al conjunto de la Font del Gat y al Teatro Griego, para cuya construcción se aprovechó una de las muchas canteras que habían en Montjuic, que fue hábilmente transformada en teatro. Su idea era la creación de grandes zonas verdes, introduciendo, a su vez, nuevas y hermosas especies de plantas, para ofrecer parajes tranquilos a los visitantes cuando, fatigados de recorrer los distintos pabellones feriales, necesitaran encontrar allí algún lugar de calma y reposo. Para la realización de estos trabajos, Forestier tuvo la colaboración del que fue autor del primer proyecto global de espacios verdes para la ciudad, Nicolau M. Rubio i Tudurí. Los jardines fueron, a su vez, adornados con obras de arte de renombrados escultores, como Enric Casanovas, Josep Clará, Antoni Alsina, Joan Rebull, entre otros. (3)

Otra importante obra que contribuyó al esplendor de la Exposición fue el fantástico juego de aguas, junto con la espectacular iluminación que lo acompañaba, de manera que mereció pasar a la historia como el principal atractivo de la Exposición; esta obra fue proyectada con gran acierto por el ingeniero luminotécnico Carles Buiges i Sans. Ya desde la entrada al recinto ferial, en la Plaza de España, se podían contemplar, a lo largo de la Avenida de María Cristina, dos filas de surtidores que proyectaban agua y, junto a ellos, unas altas columnas de vidrio iluminadas, ofreciendo su conjunto una fantástica imagen de agua y luz. Desde esta Gran Avenida se podía contemplar, también, la célebre fuente mágica iluminada que, ya en su tiempo, fue la fascinación de sus visitantes, y que recientemente ha sido remodelada, e instalada en su punto central una escultura de Josep Llimona, conocida como “El treball”; al fondo se podía contemplar el Palacio Nacional, rodeado de unos potentes rayos luminosos, emitidos por unos grandes proyectores que, en forma circular, apuntaban hacia la bóveda celeste, formando una corona de luz que, actualmente, todavía resplandece en la oscuridad de la noche proporcionando un mágico encanto a la montaña de Montjuic.

En el gran salón oval de este Palacio tuvo lugar la ceremonia de la inauguración de la Exposición, que fue presidida por los reyes Alfonso XIII y Victoria Eugenia. (4)

Tal como se había esperado, la Exposición fue un gran éxito; a ello contribuyó el mérito de aunar los esfuerzos de todos, tanto de las autoridades como de la mayoría de los ciudadanos, en un clima de interés e ilusión general. El esfuerzo fue manifiesto en todas las secciones del Certamen, tanto en el área de la Industria, como en la del Arte y la del Deporte. Para este último se construyó un gran estadio, el segundo del mundo de su época, que albergó hasta sesenta mil espectadores en el día de su inauguración. En cuanto al Arte,

fueron recogidas las obras de diferentes localidades de la península para ser expuestas en el Palacio Nacional, que fue considerado, en aquel momento, como el primer museo artístico del mundo; en el pabellón de Bellas Artes, a su vez, era expuesto lo más selecto del arte español contemporáneo. La Industria constituía la esencia de la mayoría de los palacios y pabellones, como eran el de Metalurgia, Electricidad, Ciencias, Proyecciones, Comunicaciones, Confecciones, Arte textil, Artes industriales y aplicadas, Agricultura Artes gráficas, Alfonso XIII y María Eugenia. (5)

Los productos farmacéuticos fueron presentados en la sección de Químicas; el Palacio de la Química, construido para tal fin, estaba situado en la Avenida de los Montanyans; fue un proyecto del arquitecto D. Antonio Sardá, inspirado en el estilo del renacimiento francés; constaba de un amplio hall, cubierto con una cúpula, y de varias salas laterales separadas por columnas. Esta sección fue instalada por la Cámara Nacional de Industrias Químicas (Figura 6). Su presidente, el Sr. Llopis, pronunció un discurso de apertura en el que ponía de relieve el grado de desarrollo de esta industria en España. Entre los laboratorios farmacéuticos que allí expusieron sus productos, se encontraban, entre otros, los del Dr. Andreu, del Dr. Uriach, y del Dr. Viñas; los productos del Dr. Joan Ferrer Camps, fueron preparados y expuestos por el Laboratorio Tayá y Bofill. El Dr. Ferrer fue galardonado por sus productos químicos y farmacéuticos; entre los primeros fue premiado un producto enológico consistente en unas hermosas barras cristalinas de metabisulfito potásico, para la clarificación del vino; en Farmacia presentó su medicamento conocido como Ferro-Iodose-Ferrer.

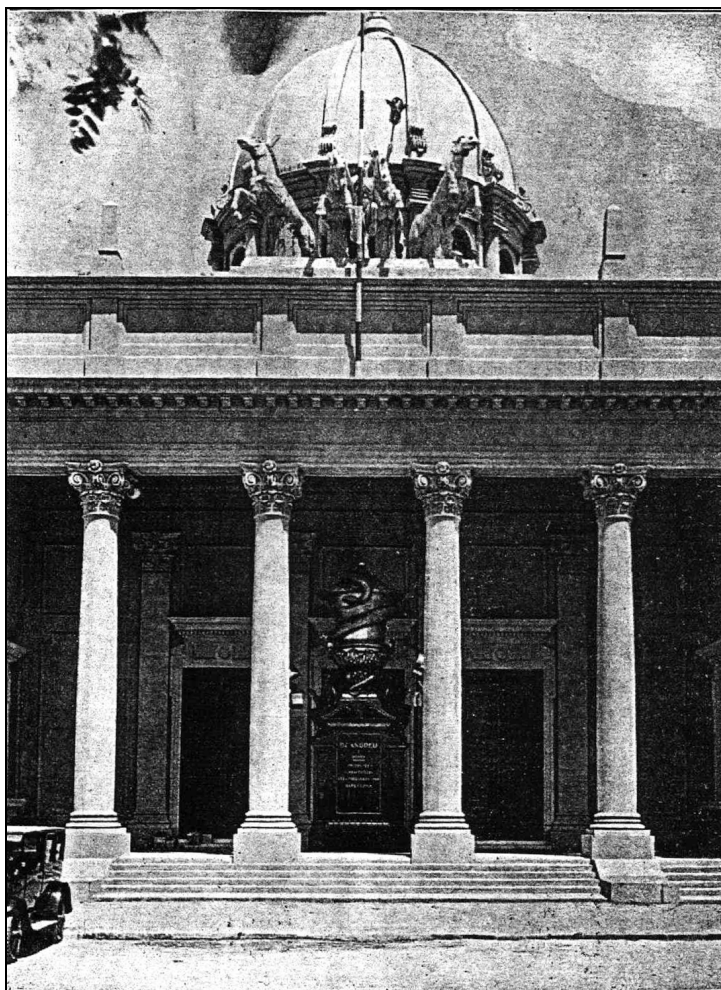
Muchos fueron los países que participaron en este certamen, aportando sus creaciones y nuevos productos a los salones de la Exposición Barcelonesa; entre otros, podemos citar a Francia, Italia, Alemania, Suecia, Noruega, Dinamarca, Suiza, Yugoslavia y Finlandia.

Barcelona tenía tendencia a moverse en la vasta perspectiva de su universalidad, impulsada por una oculta ley de espiritualidad. La Exposición fue una muestra de fraternidad internacional que sólo podía conseguirse con una larga labor de intercambio, de paz, de trabajo, de comercio y de relación cordial; los cronistas de la época nos afirman que la Exposición se desarrolló con un claro objetivo de paz, para dar lugar a un intercambio amistoso entre distintos países, cuando todavía se respiraba en el ambiente las secuelas de rencor y resentimiento del último conflicto bélico internacional. El carácter de concordia y universalidad de la Exposición Internacional de Barcelona de 1929, fue exaltado por los críticos y comentaristas de la época; recogemos, como muestra, un fragmento del comentario que aparece en un Diario Oficial, unos meses después de haber finalizado:

*“La Exposición Internacional de Barcelona no está destinada a ser un mero episodio localista ni nacional. Lanza el nombre de la ciudad a través de las fronteras, y no se circunscribe a la duración del Certamen, sino que lo incorpora al mundo moderno con un brillo de planeta mundial de primera magnitud.*

*Por su núcleo industrial, que representa la pujanza del maquinismo de esta civilización nuestra de los grandes inventos y las superaciones insospechadas, por su aspecto misional, tan atrayente, que representa el espíritu religioso infiltrándose en lejanas civilizaciones antagónicas, y por su ímpetu deportivo, que es garantía del mejoramiento de las razas que pueblan el mundo, la Exposición Internacional de Barcelona es, en conjunto, una manifestación de plena universalidad”.* (6)

La Exposición Internacional de Barcelona de 1929 fue el más grande acontecimiento cultural que tuvo lugar en las primeras décadas del siglo veinte. Las medallas de oro y plata fueron las notas de luz que dieron emoción al Certamen, poniendo de manifiesto el nivel de creatividad e intelecto de sus participantes, de análoga manera que sus mágicas fuentes con sus espectaculares juegos de agua y luz la dieron del ingenio de sus artífices, siendo el gran atractivo de sus visitantes.



*Figura 6. Exposición Internacional de Barcelona, Palacio de Industrias Químicas.*

Los premios fueron un medio eficaz para dar a conocer los productos galardonados, y esto fue lo que ocurrió con la especialidad farmacéutica conocida como Ferro-Iodose-Ferrer; pero, el Dr. Ferrer murió en el año 1936, de muerte natural y, entre el mismo año y el siguiente, murieron los doctores Tayá y Bofill, víctimas de la guerra civil, a la vez que fue destruido por un incendio gran parte del archivo de la Exposición, desapareciendo con ello, una valiosa información, de igual manera que desaparecieron hermosos palacios y espectaculares juegos de agua y luz.



## BIBLIOGRAFÍA

- (1) Diario Oficial de la Exposición Internacional, Barcelona, 1929, nº 4, 12 mayo 1929, pág. 6.
- (2) Exposición Internacional de Barcelona de 1929. Diario Oficial, 1929, nº 27. “*Los Artífices de la Exposición*”. La Exposición Internacional de Barcelona, de Carmen Grandes. “*Coneguem Catalunya*”
- (3) La Exposición Internacional de 1929. Suplemento de El Periódico, 1929, nº 14. “*La ciudad de los prodigios*”, p. 190-194.
- (4) La Exposición Internacional de 1929. Suplemento de El Periódico. “*Un paseo por el Montjuic de campo energético más armónico y luminoso, siendo radiante la luminosidad en el caso de la Exposición*”, nº 14, p. 196. La Exposición Internacional de Barcelona. Diario Oficial, 1929, nº 27 “*El clou de la Exposición*”, p.11.
- (5) Diario Oficial de la Exposición Internacional. Barcelona, 1929, nº 13, pág. 9
- (6) Exposición Internacional de Barcelona. Diario Oficial, 1929, nº 27. “*Barcelona o la universalidad*”, pág. 20.

## 1. 2. 2. Reseña biográfica del autor de la citada fórmula

El Dr. Joan Ferrer Camps (Figura 7) nació en Olot (Girona), en 1884, de padres acomodados, eran dos hermanos, el pequeño murió a los pocos meses de edad. Joan Ferrer Miró, su padre nació el año 1850, en una casa de la Calle *Sant Francesc de Vilanova i la Geltrú* (Barcelona), hijo de un carpintero. El padre, Joan Ferrer i Miró, era un célebre pintor, uno de los pioneros en el arte del realismo en nuestro país; sus obras fueron también galardonadas con medalla de oro en la Exposición Universal de Barcelona de 1888 y en la de París de 1890, y con medalla de bronce en la Exposición Regional de Vilanova i la Geltrú, su población natal. (1)

En realidad, su padre, empezó a pintar en la escuela primaria y a los doce años pinta su primer autorretrato. Pero donde realmente se formó fue en la Academia Borrell de Barcelona. En el año 1874 J. Ferrer se fue a Roma, donde asistió como discípulo de la Academia Española. En esta ciudad estuvo hasta el año 1879, y se perfeccionó en el taller de Francisco Pardilla, donde pintó muchos cuadros que sus representantes vendieron por Europa y América. Cuando volvió a Vilanova fundó la primera academia de pintura y dibujo de la ciudad, en el segundo piso del número 5 de la *Plaça de los Cotxes*. Poco después Ferrer se instala en Barcelona, donde abre un taller en un cuarto piso de una casa de la *Ciutat Vella*, concretamente en el carrer de la Llibreteria y fue aquí donde realizó su obra maestra "Exposición pública de un cuadro". Este cuadro fue premiado con la Medalla de Oro en la Exposición Universal de 1888 y fue la obra que le dio a conocer a nivel mundial. Al igual que su hijo Joan Ferrer, era un hombre muy modesto y con poca confianza en su propia obra. Posteriormente, este cuadro fue adquirido por la Diputación provincial de Barcelona, que años más tarde, en 1906, lo cedería al Museo de Arte Moderno de Barcelona, lugar donde se encuentra actualmente. El año 1906, Joan Ferrer Miró abandona la pintura para dedicarse a la pedagogía del arte hasta el día de su muerte, el 28 de diciembre de 1931. (2)

El Diario de Barcelona, indicaba respecto a su muerte: (3)

"Ha sido muy sentida la muerte del distinguido señor don Juan Ferrer Miró caballero sin tacha, laborioso y de trato exquisito y afable que contaba con un número de amistades numerosísimo en esta ciudad."

"Ayer tuvo efecto el traslado de su cadáver a la Iglesia parroquial de santa María del Pueblo Nuevo y de allí al cementerio del Sud-Oeste donde recibió cristiana sepultura viéndose el luctuoso acto concurridísimo."

"A su atribulada esposa doña María Camps, hijo Juan y demás familia, así como a las razones sociales 'El dibujo al alcance de todos', Fabrica de productos químicos del Dr. Ferrer Camps y Acabados en pana, S.A., les enviamos la expresión de nuestro más sentido pésame"

Dedicó también su talento artístico a la docencia, creando un nuevo método de dibujo, "El dibujo al alcance de todos", que fue declarado obra de texto por Real Orden, en enero de 1907. Su esposa, María Camps, maestra y directora de la Escuela Nacional de niñas de Barcelona, fue también premiada en la Exposición de Artes Industriales, celebrada en Barcelona, en 1892, por sus trabajos artísticos.



*Figura 7. Doctor J. Ferrer Camps*

De pequeño, el Doctor Ferrer, gran admirador de su padre, se sentía muy atraído por el arte, pero sus padres lograron disuadirlo, pues, en aquel tiempo era muy difícil ganarse la vida cuando la única fuente de ingresos dependía del arte. Esto fue lo que le llevó a dedicarse a los estudios, aunque de pequeño no mostró demasiado interés por ellos. Se graduó de bachiller en el Instituto de Barcelona, con notas excelentes, y en la Universidad de dicha ciudad, como licenciado en Farmacia, obteniendo sobresaliente en todas sus asignaturas. Más tarde se desplazó a Madrid, donde llevó a cabo un estudio de investigación sobre la *fenacetina*, conocido por sus propiedades analgésicas y antipiréticas. Este estudio le permitió obtener el título de Doctor en Farmacia por la Universidad de Madrid, con la tesis: “Síntesis de la *fenacetina*”, obteniendo premio extraordinario. Durante sus estudios conoció a los Dres. Tayà y Bofill con quienes más tarde prepararía la especialidad de Ferro-Iodose-Ferrer. (4)

El Dr. Ferrer, fue un farmacéutico modesto, inquieto y trabajador, que conoció bien la medicina y la farmacia europea de su tiempo, que se dedicaba a la farmacia y a la química, llevando a cabo estudios e investigación. Fruto de su investigación, el mismo llegó a hacer nuevas preparaciones farmacéuticas hasta llegar a la especialidad que nos ocupa.

Cuando terminó su carrera universitaria, se casó con una joven catalana, que al poco tiempo murió, cuando, precisamente, estaba esperando su primer hijo. Años después, se casó nuevamente, y de este matrimonio nacieron cuatro hijas, una de ellas estudió la licenciatura de farmacia y es la que más tarde llevó a cabo este trabajo de investigación como tema principal de su tesis doctoral.

Personalmente, el Dr. Ferrer era un hombre modesto, que no salió del anonimato hasta el año 1930 al concederle la medalla de oro en la Exposición Internacional del 1929. (Figura 8-11)

Ya doctorado en farmacia, ejerció su profesión como titular en Barcelona, en una Oficina de Farmacia, situada en la calle Princesa. Con él, nació la Ferro-Iodose-Ferrer, entre otras especialidades farmacéuticas y productos químicos destinados a la enología; esta medicina fue la más relevante de sus especialidades, no sólo por el acierto de su fórmula y haber conseguido la estabilidad de sus componentes, sino por su eficacia terapéutica.

La Ferro-Iodose-Ferrer fue elaborada en el Laboratorio Tayá i Bofill, situado, en aquel entonces, en la plaza de San Agustín Viejo, nº 12, de Barcelona. Sus dos fundadores, Salvador Tayá i Filella y Joan Bofill i Combelles, nacidos en Barcelona y Cardona (Barcelona), respectivamente, en los años 1882 y 1884, fueron compañeros de estudios de Joan Ferrer en la Facultad de Farmacia; el Dr. Tayà hizo, previamente, dos cursos de Medicina, pero luego pasó a Farmacia; estos dos años de retraso le permitieron coincidir en la misma promoción que sus compañeros farmacéuticos, con los que más adelante debería realizar un trabajo común. Ambos farmacéuticos cursaron sus estudios con gran lucimiento y consiguieron el título de Doctor en Farmacia en la Universidad de Madrid, con la calificación de sobresaliente.

Antes de instalar el Laboratorio, el Dr. Tayá abrió una oficina de Farmacia en la calle de la Diputación de Barcelona, la cual dejó al cabo de un tiempo para dedicarse a la labor docente en la Facultad, en la cátedra de Química Orgánica y, luego, la de Técnica Física; asimismo, perteneció a las Directivas del Colegio de Farmacéuticos, a la Academia y Laboratorio de Ciencias Médicas de Catalunya, y al Instituto Medico-farmacéutico, siendo, además, Subdelegado de Farmacia del distrito de la Barceloneta. Posteriormente, fue nombrado Secretario de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Barcelona, cargo que desempeñó con delicada corrección. El Dr. Bofill ejerció, también, su profesión en Barcelona, individualmente, hasta que se asoció con su compañero para la creación de su Laboratorio. (4)

A finales de los años 20, la familia Ferrer creó su propio Laboratorio Químico, en Barcelona, conocido como Fabrica de productos Químicos del Doctor Ferrer Camps. Según se desprende de ciertos comentarios, este laboratorio no se dedicaba a la preparación de medicamentos.

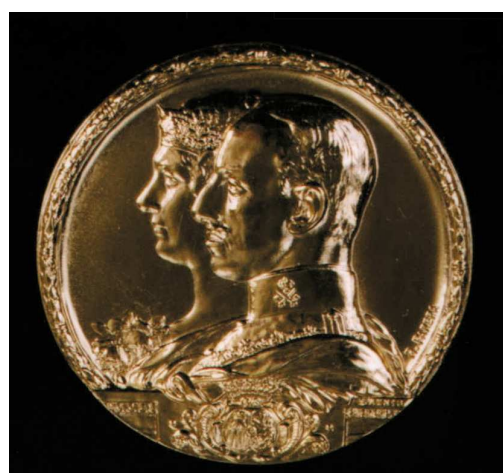
A continuación figuran documentos personales del Dr. Ferrer Camps referidos a la participación en la Exposición Internacional de Barcelona de 1929 (Figuras 8-11). (5)



**Figura 8.** Tarjeta de expositor



**Figura 9.** Billete personal para transporte de la Exposición



**Figura 10.** Fotografía del anverso y reverso de la medalla de oro



*Figura 11. Fotografía del Diploma de la Exposición Internacional de 1929*

El Laboratorio de los Drs. Tayá i Bofill adquirió pronto justa fama en la elaboración de sus productos farmacéuticos. Fruto de la eficiente labor de este Laboratorio fue la elaboración de la especialidad ideada por el Dr. Ferrer i Camps, la Ferro-Iodose -Ferrer.

Este preparado farmacéutico que, obviamente, cumplía todas las normas y disposiciones que hasta entonces se habían dictado para la elaboración y venta de especialidades, era una combinación inalterable de hierro y yodo, que unía a sus importantes propiedades terapéuticas, la condición de una perfecta estabilidad debido a la correcta proporción de sus componentes, evitando así las potenciales reacciones redox. Mereciendo, por ello, ser galardonada en la Exposición Internacional de Barcelona de 1929.

El Dr. Ferrer y Camps murió, en Barcelona, el año 1936. En aquellos momentos, empezaba la Guerra civil española, que constituyó el principal motivo para que la labor del Dr. Ferrer no tuviera continuidad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- (1) Roldán Guerrero, Rafael, 1975, Madrid, Diccionario biográfico y bibliográfico de autores farmacéuticos españoles; tomo I, pág. 389, tomo II, pág. 226, tomo IV, pág. 570.
- (2) Marsé Ferrer, M. Àngels. Miscel·lània Penedesenca 1992. pág. 286-300.
- (3) Diario de Barcelona. Dimecres, 30 de desembre de 1931. pág. 19.
- (4) Ferrer, A., Carmona, A. M. Gimbernat, 2006 (\*\*), 46, pág. 209-220.
- (5) Ferrer, A. Notas de documentos personales.

### 1. 2. 3. Fórmula, indicaciones, características, propiedades terapéuticas y reconocimiento de la Ferro-Iodose-Ferrer

La aparición de la especialidad farmacéutica fue un hecho importante que desencadenó un cambio radical en la historia del medicamento. La especialidad nació como consecuencia de un consumo cada vez mayor de los remedios caseros que acabaron desbordando la capacidad de abastecimiento de las boticas de la época y se llegó a la necesidad de preparar fórmulas farmacéuticas envasadas.

Desarrollando las ideas de los alquimistas y de los grandes médicos de la historia, en especial de Paracelso, el Dr. Ferrer atribuye a las plantas y a los metales una importancia capital. Persona culta y formada con sus estudios de licenciatura de Farmacia y de Doctorado llevados a cabo en Madrid, se vio influenciado por los buenos médicos del pasado.



*Figura 12. Envase de la especialidad farmacéutica Ferro-Iodose-Ferrer*



La especialidad Ferro-Iodose-Ferrer (Figura 12) nació en las primeras décadas del siglo XX, época situada en la transición de la antigua fórmula magistral y la especialidad farmacéutica, en el momento en que la especialidad se estaba abriendo camino, fruto de duras y continuas luchas, durante décadas, para finalmente pasar a ser aceptada como tal.

Como se mencionaba anteriormente, este medicamento apareció en una época de polémicas y discrepancias en el sector farmacéutico, en el que si bien se había aceptado y definido el término de especialidad farmacéutica, todavía no estaban claras las condiciones sobre la elaboración y venta. En el mismo año del nacimiento de la especialidad farmacéutica como tal (1921), se redactó un Reglamento para clarificar y normalizar estas condiciones, pero su vigencia fue retrasada una y otra vez. La opinión farmacéutica era indecisa y ambigua. En el año 1923 aún existían profesionales que como el Dr. Espinosa, volvían la vista hacia el pasado con cierta nostalgia, a la hora de ponderar las virtudes de las antiguas formas de preparaciones farmacéuticas frente a la nueva y moderna especialidad. Además del intrusismo, en aquel tiempo se tuvo que hacer frente a la opinión desfavorable de las especialidades por parte de aquellos profesionales que querían quedarse con las antiguas condiciones. También los escépticos contribuían a aumentar las dificultades al promover la duda de la eficacia de los medicamentos envasados y sobre todo su conservación con el tiempo. Frente a este último problema tuvo que luchar el Dr. Ferrer en la elaboración de su fórmula, dado que se trata de una fórmula basada en la combinación de ferro y yodo, de gran inestabilidad. Las propiedades curativas de la combinación de estos dos elementos eran ya conocidas pero su poca estabilidad no permitía que fuera envasada para su venta a largo plazo. En la Ferro-Iodose-Ferrer, no obstante se consiguió unir las importantes propiedades terapéuticas de estos dos elementos químicos y conseguir una perfecta estabilidad, a pesar de la gran dificultad para mantenerse inalterada. El secreto de la fórmula, según se desprende de los estudios del Dr. Ferrer, es que los componentes están en poca cantidad y en la justa proporción para evitar reacciones de oxidación-reducción, causantes de la inestabilidad del mismo. Además la presencia de plantas medicinales, conocidas por sus propiedades antioxidantes, ejercían de conservantes de la misma, evitando los problemas de oxidación. (1)

Para conocimiento de la fórmula y demás características de esta especialidad, creo que lo más interesante es transcribir la explicación que el mismo autor dio con respecto a ella en el folleto que acompañaba los frascos en que estaba envasada (Figura 13).

*Fórmula:*

Ioduro ferroso 0,15  
Ácido arsenioso 0,0008

**Tónicos amargos XV gotas:**

Tintura de genciana 2 p.  
Tintura de cuasia 2 p.  
Tintura de nuez vómica 1 p.  
Jarabe c.s.

*Sus indicaciones:*

Inapetencia, digestiones lentas, clorosis, amenorrea, leucorrea, diátesis escrofulosa, bocio, linfatismo, tuberculosis, reumatismo crónico, tumores blancos y afecciones cancerosas.

Características, propiedades terapéuticas y reconocimiento:

"Combinación orgánica inalterable del hierro y del yodo asociada a principios amargos y al arsénico. No produce estreñimiento ni yodismo."



*Figura 13. Caja de cartón que protegía el envase de vidrio con la composición del preparado*

*Características*

"Innegable es la importancia medicamentosa de la Ferro-Iodose-Ferrer por estar integrada de los elementos *hierro e yodo de indiscutible* valor terapéutico." Si no se han

venido usando en medicina preparados farmacéuticos a base de dichos elementos, tanto como sus maravillosas virtudes curativas los hacen acreedores, es por la dificultad con que tropieza el farmacéutico de evitar que los agentes atmosféricos aire y humedad alteren la composición, o descompongan totalmente el preciado compuesto que de su combinación resulta. Para obviar tan serio inconveniente, se ha propuesto la asociación de algunas sustancias que, o no logran la inestabilidad del medicamento, o desnaturalizan profundamente el producto. También se había propuesto la forma de píldora, recubriendo las píldoras de una capa de barniz y otra de limaduras de hierro para ponerlas al abrigo del aire. El Dr. Ferrer indicaba respecto a estas formas farmacéuticas: "A poco que reflexionemos sobre esta forma medicamentosa, preciso será convenir que tal lujo de precauciones indican que el procedimiento de obtención ha sido el usual, y, por tanto, inevitable la oxidación parcial del producto: además, los jugos gástricos e intestinales no poseen condiciones de buen disolvente del barniz resinoso con que las píldoras van envueltas, por cuya causa éstas serán eliminadas las más de las veces, sin haber dejado en el organismo la menor huella de su paso, y aún cuando este inconveniente no existiere, hallaríamos el de contener hierro libre, por la capa de limaduras que la recubren, en forma no asimilable al organismo y que ningún servicio presta a la economía."

"Atentos a lo expuesto, y al objeto que los pacientes no se vean privados de utilizar tan precioso recurso terapéutico, hemos dirigido todos nuestros esfuerzos para obtener un producto *estable* y, en consecuencia, invariable en sus virtudes curativas, resultado que, después de repetidas experiencias, tenemos la satisfacción de poder afirmar haberlo conseguido *con sólo modificar la marcha operatoria y sin alterar los caracteres físicos ni la composición del medicamento.*"

"Para esto demostrar, citaré el ensayo químico de la Ferro-Iodose-Ferrer, algunas de cuyas muestras contaban cerca de un año de estar preparadas."

*Demostración química de que en la fórmula del Dr. J. Ferrer, el yoduro ferroso permanece inalterable:*

- 1° El engrudo de almidón no descubrió el menor vestigio de yodo libre.
- 2° El ácido tánico no produjo de momento coloración alguna, tornándose paulatinamente negro-violáceo por la acción del aire.
- 3° El ferrocianuro potásico, precipitado blanco-verdoso.
- 4° El ferri-cianuro potásico, azul Turnbull.
- 5° El sulfo-cianuro-potásico, ninguna coloración."

"Lo que lleva a la certeza de que el yodo y el hierro se hallan totalmente combinados y que la sal que de su combinación resulta, no pasa a férrica aún cuando transcurra mucho tiempo." Cabe indicar que las sales férricas (de Fe III) no tienen interés en terapéutica.

"En la Ferro-Iodose-Ferrer, hállanse considerablemente aumentadas las virtudes curativas del hierro y del yodo por la feliz asociación a tónicos amargos y al arsénico. El conjunto de tan poderosos medicamentos ejerce notabilísima acción sobre la economía, se aumenta la hemosferina y el número de glóbulos rojos de la sangre, su resistencia y su peso específico. El estado general del enfermo se influencia benéficamente de estas

modificaciones, el apetito mejora, las reglas vuelven a ser normales y la nutrición general es mucho más activa. El peso del cuerpo, su fuerza o poder dinámico y la eliminación de urea, aumentan *considerablemente* y desaparecen algunos síntomas subjetivos de la anemia tales como eretismos, palpitaciones, disfagia, gastralgia, etc."

"La Ferro-Iodose-Ferrer es de *fácil y pronta asimilación*; no provoca ni aún a los enfermos de las vías digestivas fenómenos de intolerancia, tales como pesadez de estómago, gastralgia, pirosis, vómitos, meteorismo, ni tampoco los fenómenos de yodismo que tan frecuentes son en otros medicamentos similares."

"La acción de la Ferro-Iodose-Ferrer es tan *rápida* que la *mejoría* se inicia inmediatamente al tomar el primer frasco y la curación casi siempre es segura al terminar el tercero."

#### *Indicaciones*

"No nos propasamos en lo más mínimo, teniendo en cuenta la composición de la Ferro-Iodose-Ferrer, al asegurar que es un preparado de un campo de aplicaciones casi ilimitado como puede verse en las siguientes indicaciones (Figura 14):

En la *diátesis escrofulosa* (humores fríos, infartos glandulares, tumores, etc.): para combatir la *anemia* (empobrecimiento de la sangre, *amenorrea*, *clorosis*, *leucorrea*, supresión de las reglas, colores pálidos, flujo blanco); de reconocida utilidad para modificar las constituciones linfáticas, y de inapreciable valor en el tratamiento de la *tuberculosis* y *avariosis* constitucional."



**Figura 14.** Detalle de las indicaciones de la Ferro-Iodose-Ferrer y de la marca de la Casa impresas en el envase que le valió el Premio Extraordinario de la Universidad Central de Barcelona

"Da excelentes resultados en el *bocio y tumores blancos* y, en general, en los casos que se trata de reconstituir todo *organismo débil o depauperado*, en que es necesario administrar un tónico de acción heroica y de inmediatos resultados."

"Modo de empleo.- Tómese durante el primer frasco, dos cucharadas de las de sopa al día, una a cada hora de comida. Al empezar la segunda botella, tres cucharadas al día, continuando con la misma cantidad, hasta la completa curación."

"De 6 a 12 años se emplea el mismo método, pero a cucharadas de las de postre."

"Para los niños menores de 6 años, dos cucharadas de las de tomar café al día, pero será conveniente antes de empezar el tratamiento consultar al médico, quien precisará mejor la dosis apropiada en cada caso".

#### *Reconocimiento de la fórmula Ferro-Iodose-Ferrer*

En cuanto al reconocimiento, esta especialidad destaca por ser una especialidad premiada con la medalla de oro de la Exposición Internacional de Barcelona del año 1929. El 19 de mayo de 1929 se procedía a la inauguración de la nueva Exposición Internacional celebrada en Barcelona. La ciudad condal tuvo la ocasión de exponer la variada muestra de su producción, tanto de maquinaria textil, como de automóviles, motores eléctricos, calderas, productos químicos y farmacéuticos juntamente con la mayor representación de su creación artística. En Barcelona vivían más de un millón de habitantes, cifra a la que pocas ciudades europeas habían llegado en aquella época. Era una ciudad industrial, llena de vitalidad en la que se habían desarrollado principalmente los sectores de la metalurgia y de la química.

Los productos farmacéuticos fueron presentados en la sección de Química; el Palacio de la Química, construido para tal finalidad, estaba situado en la Avenida de los Montanyans; fue un proyecto del arquitecto D. Antonio Sardá, inspirado en el estilo del renacimiento francés. Constaba de un amplio hall, cubierto con una cúpula y de diversas salas laterales separadas por columnas. Esta sección fue instalada por la *Cámara Nacional de Industrias Químicas*. Su presidente el Sr. Llopis, pronunció un discurso de apertura en el que ponía de manifiesto el gran desarrollo de la Industria Química en España y fue el presidente de la comisión de química que juzgaba la atribución de premios entre los trabajos expuestos dentro de esta sección. Entre los laboratorios farmacéuticos que expusieron sus productos se encuentran, entre otros, laboratorios del Dr. Andreu, laboratorios del Dr. Uriach y los laboratorios del Dr. Viñas. Los productos del Dr. Joan Ferrer Camps fueron preparados y expuestos por los laboratorios Tayà y Bofill. El Dr. Ferrer fue galardonado por sus productos químicos y farmacéuticos; entre los primeros fue premiado con diploma un producto enológico consistente en unas bellas barras cristalinas de metabisulfito potásico, utilizado para la clarificación del vino gracias a su gran poder antioxidante capaz de evitar que el alcohol se oxide a ácido acético, mientras que en farmacia se presentó el medicamento conocido como Ferro-Iodoso-Ferrer que obtuvo medalla de oro.

El Jurado de premios a los expositores de la Exposición estaba formado por un total de 867 personas de 18 naciones distintas, incluyendo 6 mujeres. El Jurado dividido en grupos llevó a cabo la valoración del material expuesto, desde lo concerniente a la religión y beneficencia hasta los más grandes adelantos científicos e industriales. El

número de expositores era de 5810. Se otorgaron 2.204 grandes premios, 784 diplomas de honor, 1.325 medallas de oro, 631 medallas de plata y 163 medallas de bronce. También se concedieron 2155 diplomas de colaboración y 400 diplomas de cooperación a personas que han asistido directamente, a entidades o corporaciones.

El presidente del Jurado, Conde de Fígols comunicó: (2)

"El trabajo del Jurado, con todo y ser largo y fatigoso, ha sido llevado a cabo, me complace en hacerlo público, con un gran espíritu de abnegación, estando todos empeñados en contribuir al éxito de la Exposición, y ha transcurrido sin el menor incidente y con una armonía y concordia admirables."

Finalmente el Rey hizo entrega de los Premios por nacionalidades, ya que dado el gran número no era posible entregarlas individualmente como el monarca hubiera preferido, encargándose de la recogida los respectivos comisarios.

Los países extranjeros que participaron y consiguieron premios fueron los siguientes: Alemania, Finlandia, Francia, Hungría, Italia, Noruega, Rumania, Suiza e Yugoslavia. Los países que participaron pero sin representación oficial en la ceremonia de entrega de premios fueron: Estados Unidos, Gran Bretaña, Holanda y Portugal.

La exposición Internacional de Barcelona de 1929 fue el acontecimiento cultural más grande que tuvo lugar a principios del siglo XX. Las medallas de oro y plata fueron las notas de luz que llenaron de emoción el certamen, poniendo de manifiesto el nivel de creatividad e intelecto de sus participantes. Los premios fueron además un medio eficaz para dar a conocer y difundir los productos galardonados, siendo esto lo que aconteció con la especialidad farmacéutica conocida como Ferro-Iodose-Ferrer.

El miércoles 15 de enero de 1930 tuvo lugar la ceremonia de clausura de la Exposición Internacional de Barcelona. Dicho acto se celebró en el salón de actos del Palacio Nacional que ofrecía un bello aspecto presidido por el Rey Alfonso XIII y todo su séquito. La ceremonia oficial comenzó a las 11 h 40, cuando el Marqués de Foronda, director de la Exposición se levantó y leyó un discurso de agradecimiento. En dicho discurso hizo referencia a los premios citando:

"Y esta obra magna a la que hoy corresponde el acto de la proclamación de los premios otorgados por el Jurado Internacional de Recompensas, no puede ni debe desaparecer. No es una estrella fugaz que después de brillar un instante se desvanece para siempre en la inmensidad del firmamento si no que, por el contrario, ha de perdurar marcando para España y para Barcelona el punto de partida para una nueva era de actividad y de progreso. Es obra en la que hemos medido la extensión y la variedad de las actividades de que disponemos, y en la que hemos aprendido a unir nuestros esfuerzos y a orientarnos en un desenvolvimiento progresivo y constante que hará a nuestra nación más vital, más próspera y más gloriosa."

Estas últimas palabras fueron muy aplaudidas por los asistentes al acto. A continuación intervino el Conde de Fígols, presidente del Jurado de Premios con estas palabras: (2)

"Con la distribución de premios a los expositores de la Exposición Internacional de Barcelona, termina su labor el Jurado de Premios, que recibió el honroso encargo del Gobierno de su Majestad y de la Dirección de la Exposición de juzgar los méritos, valor e importancia de todo lo que las Artes, la Industria, el Comercio, la Agricultura y el

ingenio de todos los hombres de todas las partes del mundo nos han traído aquí para poner delante de los ojos de los visitantes de esta exposición lo que existe actualmente de más notable en el mundo."

El mismo conde hablaba del siguiente modo, al referirse al material expuesto fruto de la innovación y desarrollo de la época:

"...lo que cobijan estos palacios vale mil veces más, por tener un valor real, permanente, y ser lo más notable que existe en todos los ordenes de la actividad humana, sin faltar nada, todo bien representado, espléndidamente instalado y levanta más el espíritu según se va examinándolo en detalle. Precisamente ese examen de detalle ha sido la misión del Jurado y nuestros fallos, al otorgar los premios, vienen a confirmar el inmenso valor de todo lo que encierra la Exposición, por el gran número de grandes premios que hemos tenido que otorgar a los méritos de tantas obras merecedoras de esta distinción."

Además dicha especialidad obtuvo poco tiempo después el Premio Extraordinario de la Universidad Central del Barcelona (Figura 14).

A raíz de la concesión de estos premios se hizo publicidad de la especialidad Ferro-Iodose-Ferrer y los médicos y farmacéuticos de la época lo recetaban a sus enfermos. Concretamente el mismo Dr. Ferrer lo aconsejaba en su farmacia de la calle Princesa de Barcelona. La especialidad estuvo en el mercado unos 10 años. La autora de este trabajo, se basa en la información obtenida directamente de sanitarios que conoció antes y durante sus estudios de Licenciatura de Farmacia, tiempo en el que empezó a mostrar interés por el trabajo llevado a cabo por su padre en el campo de Farmacia. Personas que fueron tratadas con dicha especialidad y médicos que la prescribieron han manifestado la eficacia del mismo y sus escasos efectos secundarios comparados con otros medicamentos de la época. (sobre estos detalles no hay nada documentado y se ha recurrido a opiniones particulares de gente conocida y a notas personales del Dr. Ferrer).

#### 1.2.4. Causas que motivaron la desaparición y desconocimiento de la Ferro-Iodose-Ferrer y de los Laboratorios Tayà y Bofill

La Ferro-Iodose-Ferrer resultó ser una especialidad farmacéutica muy eficaz para la terapia de varios tipos de trastornos, algunos de notoria gravedad como son los tumores cancerosos. Esta especialidad se elaboraba en los laboratorios Tayà y Bofill dirigidos por el Dr. Salvador Tayà. Dicho laboratorio situado, en aquel entonces, en la Plaza de Sant Agustí Vell, núm. 12 de Barcelona preparaba otras especialidades como inyectables que contenían halogenados de calcio (Figura 15). (3)

El Dr. Tayà fue bachiller en Manresa en 1887. Se licenció en Farmacia en Barcelona el 1905 y se doctoró el 1906 en Madrid. El 1911 era profesor auxiliar interino en la Facultad de Farmacia de Barcelona y el 1912 ya era numerario. El 1925 fue nombrado secretario de la Facultad de Farmacia. También fue Subdelegado de Farmacia en la Barceloneta. Fue redactor de la revista "*Farmàcia Catalana*". Murió asesinado por grupos incontrolados de la izquierda durante la Guerra Civil Española. (4) (5)



**Figura 15.** Detalle de las indicaciones de una especialidad del laboratorio de Tayà-Bofill, donde puede apreciarse la dirección del laboratorio (6)

Su difusión aumentó de una manera especial después de ser galardonada en la Exposición Internacional de Barcelona; pero, el Dr. Ferrer Camps falleció en el año 1936, de muerte natural, y en los años siguientes, murieron los doctores Tayà (ver Figura 16) y Bofill, víctimas de la guerra civil; a su vez, en aquellos tiempos de revuelta, un incendio destruyó gran parte del archivo de la Exposición, desapareciendo con ello una valiosa información, de igual manera que desaparecieron algunos palacios que fueron reconstruidos años más tarde. (7) (8)

Estos acontecimientos, que se sucedieron en un breve periodo de tiempo, fueron la causa de que desapareciera el valioso medicamento del Dr. Ferrer y otros del mismo



laboratorio. Después de la Guerra Civil, los familiares tanto del Dr. Ferrer como de los Dres. Tayà y Bofill no continuaron por no tener la preparación requerida en su momento y debido a los problemas ocasionados por los conflictos políticos, de hecho algunos de sus descendientes si que realizaron la carrera de farmacia más tarde.

La especialidad de Ferro-Iodose-Ferrer fue patentada en Madrid poco antes de la Exposición Internacional del 1929 y se presentó al Registro de la Dirección General de Sanidad del mismo año con el número 26209. Posteriormente cuando la patente ya había vencido, la industria farmacéutica de Barcelona se encontraba en pleno auge, cosa que no favoreció el resurgimiento de especialidades anteriores, muchas de ellas dejadas de producir durante la Guerra Civil.

En aquellos difíciles momentos de plena post-guerra, tanto en España como en el resto de Europa, entro una nueva corriente farmacéutica que apostaba por la innovación y dio una gran importancia a la búsqueda de productos nuevos y así surgieron los antibióticos y los sedantes.

Son muy pocos los medicamentos que sobrevivieron a los difíciles momentos políticos y solamente podríamos citar los de aplicación externa. Los medicamentos de aplicación interna como el Ferro-Iodose-Ferrer y otros que se consideraban no específicos de una enfermedad, cayeron en desuso, debido sobretudo a los avances experimentados por la biología, la bioquímica i la cirugía. Ambas ciencias conjuntamente con el auge de la Química Orgánica condujeron a la preparación de productos sintéticos puros y más específicos para el tratamiento de las enfermedades. Además cabe citar que con este avance, se conocieron los efectos toxicológicos de los compuestos que contenían ciertos metales (arsénico, mercurio,...) y que acabaron por prohibirse.

Los Dres. Tayà y Bofill murieron asesinados por grupos incontrolados al principio de la Guerra Civil Española (Figura 16). (9)



Figura 16. Esquela del Dr. Tayà publicada en la Vanguardia del 24 de febrero de 1940

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) A. Novellas Roig. "Algunas ideas sobre el valor de los extractos vegetales en farmacología". La Universitat Catalana. 1901. Pág. 2-12.
- (2) La Vanguardia. 16-I-1930. Pág. 8
- (3) Diari de Barcelona. 16-VII-1906. Pág. 8335
- (4) Josep M. Calvet i Camarasa. Metges i farmacèutics catalanistas 1880-1906. 2001. Pág. 180. (Hemos llegado a la conclusión de que el texto referido al Dr. Tayà es correcto pero el nombre es incorrecto en dicho libro. Libro incompleto falta una página).
- (5) A.G. H. U. B./C. Ll. Pág. 293
- (6) Valor nutritiu de les sals càlciques. Girona 1921. Documents de Medicina. Fundació Uriach 1838.
- (7) I. Puig, N. Claraso. Noticias y comentarios de Laboratorios Dr. Tayà i Dr. Bofill S. A. Julio Agosto 1961. Glosario Científico.
- (8) W. Tomnis, Y. Lloveras. Noticias y comentarios de Laboratorios Dr. Tayà i Dr. Bofill S. A. Marzo 1962. Barcelona 1962.
- (9) La Vanguardia 24-II-1940. pág. 5

## 2 – LOS COMPONENTES DE LA FERRO-IODOSE FERRER EN EL MARCO HISTÓRICO DE LA TERAPÉUTICA

En su trabajo, manifiesta su atrevida visión de la farmacia y de la medicina de aquellos momentos, con un enfoque hacia los remedios naturales y aunque no era un farmacéutico homeópata si se mostraba receptivo frente a la corriente homeópata en la medicina del momento. Cabe citar que valoraba la extrema pulcritud y exactitud de los componentes que debían formar parte de sus preparados farmacéuticos. Profundizaba en los efectos terapéuticos de las plantas medicinales y de los metales y se inquietaba por conseguir mezclas estables y activas por vía oral.

La homeopatía era muy influyente en aquella época para los farmacéuticos contemporáneos de Edward Bach (1886-1936), médico inglés que creó las conocidas flores de Bach.

El Dr. Ferrer sintió también la influencia de los grandes médicos de la antigüedad, en especial de Paracelso, y atribuía a las plantas y también a los metales una energía vital.

Tanto el Dr. Ferrer como otros farmacéuticos de la época que vivieron difíciles momentos políticos fueron injustamente olvidados y deberían haber sido objeto de un poco de atención por parte de los estamentos profesionales.



*Figura 17. Interior de una antigua oficina de Farmacia de Núremberg, a principios S. XVIII (Farmacia anciennes)*

## **2. 1. Estudio histórico-terapéutico de los componentes minerales de la fórmula Ferro-Iodose-Ferrer**

Se trata de una fórmula constituida por componentes minerales, base de *hierro, yodo y arsénico*, y por tinturas de origen vegetal, de *genciana, cuasia y nuez vómica*, con un buen contenido de principios activos.

Si bien el conocimiento de las propiedades curativas de muchos vegetales y su uso en terapéutica viene de muy antiguo, el empleo de minerales como sustancias medicamentosas tardó más en ser aceptado, pues, al presentar una naturaleza tan diferente a la de los componentes del organismo, fueron considerados como productos venenosos. Sin embargo, en algunos de ellos, como el hierro, el conocimiento de su fuerza y de sus propiedades vitalizantes procede de viejos tiempos. Respecto al arsénico, Paracelso hizo de él una panacea. En el siglo XVIII los arseniacales consiguieron un puesto de primer orden en la terapéutica hasta que fueron sustituidos por las sulfamidas y los antibióticos.

### **2. 1. 1. Estudio histórico-terapéutico del hierro**

#### *Historia*

El hierro es uno de los siete metales conocido desde tiempos remotos; los antiguos designaban a estos metales con el nombre y símbolos de los siete grandes astros de la cúpula celeste; al hierro se le dio el nombre de “marte” por creer que existía una estrecha relación entre este metal y el planeta que le dio el nombre.

Para ir en busca de la más lejana información que tenemos del hierro, hemos de retroceder hasta unos 2.500 años a. C.; fue un pastor griego, llamado Magnes, que mientras estaba cuidando su rebaño halló una piedra que presentaba la particularidad de atraer algunos objetos; era una piedra de hierro, que fue llamada magnetita en honor a su descubridor. Para aprovechar esta propiedad, los monarcas de la antigüedad ponían piedras de hierro en sus coronas con la confianza de que su fuerza les sería transmitida.

Desde lejanas épocas, se intentaba aprovechar esta fuerza del hierro para transmitirla al cuerpo humano; con este fin, se empleaba el agua en la que se habían dejado espadas sumergidas durante algún tiempo; esta agua se bebía como una medicina en los casos de anemia. Encontramos nuevamente esta forma de curación en el año 25 a C., con Celso, que recomendaba a los enfermos de esplenomegalia bebieran el agua en la que los herreros habían apagado el hierro candente; esta práctica se inició al observar el diferente tamaño del bazo en los animales domésticos que vivían junto a las herrerías.

(1)

En la cultura mesopotámica, el hierro figuraba entre los elementos curativos del reino mineral. Fue utilizado, también, en la civilización china para tratamiento de la anemia; en su Farmacopea tradicional se hacía mención de la importancia de la sangre e hígado de tocino por su riqueza en hierro; los chinos conocían bien la manera de manipular los minerales para hacerlos más asimilables al organismo, pero frecuentemente obtenía

resultados contrarios a los esperados por su facilidad en administrar dosis superiores a las necesarias. En la antigua civilización india era conocida la fuerza del hierro, el cual fue utilizado preferentemente en la forma de sulfato.(2)

En la civilización grecorromana, el hierro era empleado juntamente con el arsénico, para el tratamiento del cáncer; en el siglo I d. C., Scribonius Largus presentó varios remedios para tratar tumores cancerosos, especialmente de boca e intestinos. Para el cáncer de boca recomendaba la aplicación de hierro quemado mezclado con miel, después debía enjuagarse con agua de piel de granada; este tratamiento debía iniciarse rápidamente al ser detectado, pues, si se dejaba transcurrir un tiempo, ya no había posibilidad de curación; otro remedio, atribuido al cirujano llamado Trifon, era el siguiente: 6 denarios de óxido rojo de cobre, 4 denarios de cobre, sulfito de hierro y calcio calcinado; en este preparado, el hierro se usaba para favorecer la acción cauterizadora.(3)

El antiguo conocimiento de los minerales usados en medicina, pasó de la cultura china al mundo árabe, y de éste a Europa; pero, en la cultura árabe este conocimiento fue más bien orientado a trabajos de alquimia, con el propósito de transmutar unos metales en otros, y obtener de esta manera metales preciosos;

Sin embargo, la introducción de los minerales a Europa por sus propiedades terapéuticas, no comenzó hasta el siglo XVI, con Paracelso, médico y filósofo, que exhortó a los alquimistas para que usaran estos elementos en la elaboración de medicamentos, en lugar de buscar su transmutación en metales preciosos; realizó una gran labor en la elaboración de medicamentos, e introdujo en el laboratorio farmacéutico nuevos preparados químicos a base de diferentes minerales, entre ellos, el hierro.

El empleo de minerales para la obtención de sustancias terapéuticas fue continuado por Van Helmont; entre otros metales, utilizó el hierro, recomendando dosis mínimas, pues defendía la teoría de que los medicamentos ejercían su acción favorable por su presencia más que por su cantidad.

En el siglo XVI, Nicolás Monardes estudió detenidamente una obra mexicana titulada "*Materia Médica*", en la que se describían todas las sustancias terapéuticas, tanto vegetales como minerales, que empleaban los indios americanos, entre ellas se encontraba el hierro. El conocimiento del hierro comenzó a difundirse más ampliamente gracias a la publicación de una serie de trabajos llevados a cabo por Sydenham. (4)

Menghini (1746) descubrió la presencia de *hierro* en la sangre; suponía que este metal era aportado por los alimentos y se transformaba en sangre, de igual manera que de ellos era absorbido el nitrógeno para transformarse en músculos; se llegó a esta certeza al observar cómo iba aumentando la cantidad de hemoglobina en animales conforme se iban desarrollando. (5)

El descubrimiento de Menghini, en 1746, de la presencia de hierro en la sangre, hizo que este elemento fuera considerado como esencial para la vida; al suponer que el hierro era absorbido de los alimentos para formar la sangre, era lógico pensar que una alimentación rica en hierro debería suministrar la cantidad de este mineral necesaria en el caso de que en el organismo se encontrara en escasa cantidad; ello fue confirmado al observar cómo al ser administrado hierro a un animal, aumentaba la cantidad de su hemoglobina a medida que aquél se iba desarrollando. En 1832, Foedisch observó que la cantidad de hierro en la sangre de los cloróticos era inferior a la normal; Andral, Gavaret

y Delafont, en 1842, afirmaron que el número de hematíes aumentaba en la sangre de un clorótico si se le administraba hierro.

Por ser un elemento constituyente de la sangre, la administración de hierro se fue generalizando para todos los casos en que se había producido una disminución de hemoglobina, y se supuso que sería ideal para el tratamiento de todo tipo de anemias y debilidad general, pero, se pudo experimentar que esto no siempre ocurría, pues en casos como el de la anemia perniciosa o la anemia infecciosa, no se producía una mayor absorción de hierro; parecía, más bien, que su absorción en el tubo digestivo dependía de la reserva existente en él más que de la misma cantidad de hemoglobina existente; tampoco era necesaria la administración de hierro en el caso de una intensa hemorragia, ya que su regeneración se producía con rapidez a partir del hierro almacenado en los órganos de reserva del mismo organismo. (6)

Las experiencias con perros permitieron observar que cuando el animal se encontraba en un estado de salud normal, con la adecuada reserva de hierro, casi no se producía ninguna absorción; pero, si el animal se encontraba en un estado de anemia, la absorción del hierro era unas cincuenta veces mayor. Ello permitió conocer el comportamiento del hierro según el estado de salud o anemia en los seres humanos, resultando que si bien no ejercía ninguna acción en un individuo sano, era óptimo en el caso de la clorosis. (7)

A principios del siglo XIX, el hierro fue empleado con éxito para el tratamiento de la anemia en el Hospital de S. Bartolomé de Londres; la fórmula empleada era la siguiente:

*Haustus ferri cum Quassia:*

Licor de percloruro de hierro	XV gotas
Infusión de Cuasia	30 g

La infusión de Cuasia, así como la de Colombo, eran las preferentemente usadas para preparar estas fórmulas ferruginosas porque con ellas no adquirían color negro.

La combinación del hierro con la quinina, con el amoniaco o con la potasa, daba unos preparados de acción más débil que el percloruro de hierro, por lo que eran preferentemente usados en los casos de irritación de estómago o intestino.

También se empleó favorablemente el acetato de hierro para el tratamiento de las enfermedades de los riñones en que existía una abundante pérdida de albúmina; al añadir acetato amónico se obtenía una preparación ideal para tratar la albúmina crónica; su fórmula era (8):

Tintura de acetato de hierro	10 - 20 gotas
Licor de acetato amónico	15 g

*Estado natural*

Se encuentra en la naturaleza en abundancia, principalmente en Rusia, Suecia, Canadá, Brasil, India y China; se halla asociado a otros elementos constituyendo la magnetita y el oligisto (óxidos), limonita (óxido hidratado), siderita (carbonato) y pirita (sulfuro).

### *Características*

Metal gris-azulado, brillante cuando está pulido; tiene olor débil y sabor metálico; es maleable, muy dúctil y tenaz; se presenta en forma granular o en láminas; presenta propiedades magnéticas, siendo atraído por los imanes. Su densidad es de 7,8, funde aproximadamente a 1500°, y cuando se enfría cristaliza en forma de cubos u octaedros. Es un fuerte agente reductor, fácilmente soluble en los ácidos diluidos; combina con los elementos no metálicos, menos con el hidrógeno. A temperatura ambiente, el aire seco y el agua pura no lo atacan, pero el aire húmedo lo corroe, formando el sesquióxido de hierro hidratado, conocido ordinariamente como orín; con el vapor de agua caliente, se produce óxido de hierro y se libera hidrógeno. En frío, actúa sobre la mayoría de los ácidos, produciendo su descomposición y liberando hidrógeno. (9)

### *Obtención*

Para el uso farmacéutico se emplea el hierro en forma de puntas finas, denominadas “*puntas de París*”, también se utiliza en forma de limaduras, que se obtienen limando barras de hierro dulce de muy buena calidad y pureza. El producto obtenido pierde su brillo metálico, su aspecto es mate y muy oxidable, por lo que debe conservarse en frascos bien cerrados; difícilmente pueden obtenerse limaduras puras sin rastros de otros elementos que las contaminen, como arsénico, cobre, fósforo, azufre, carbono, silicio, y también óxidos en el caso de que no hayan sido preparadas en las debidas condiciones. La forma más pura del hierro es la de alambre fino, conocido como “*cuerdas de piano*”, que alcanza el 99,7 % de pureza. Estas diferentes formas de hierro deben ser totalmente solubles en ácido clorhídrico diluido; alcalinizando estas soluciones, y filtrando luego, no deben presentar coloración azul. (10)

Otra forma en que se presenta el hierro para preparaciones farmacéuticas es el polvo, conocido como “*hierro porfirizado*”; se prepara a partir de las limaduras, por frotación en seco en un mortero de ágata, hasta obtener el polvo fino. Este polvo, de color gris, se usa principalmente en forma de píldoras, a dosis de 1 dg a 1 g, y es una de las mejores preparaciones farmacéuticas; es casi totalmente soluble en ácido clorhídrico, no debe contener sales férricas y debe guardarse en frascos bien tapados.

Una diferente manera de obtener el hierro destinado a la preparación de fórmulas medicinales es por reducción de uno de sus óxidos por el hidrógeno; en este procedimiento, debido a Quevenne, se obtiene el hierro de un color gris oscuro, a diferencia del hierro comercial que es negro; es más eficaz que el anterior y además presenta la propiedad de ser totalmente insípido, de manera que hasta puede ser ingerido junto con los alimentos. Pero, si bien el hierro obtenido por este procedimiento se creyó que era químicamente puro, los análisis de M. Dusart demostraron que sólo contenía un máximo del 87 % de hierro metálico.

Para la obtención del hierro de Quevenne, se parte del sesquióxido de hierro, obtenido precipitando el percloruro de hierro por el amoníaco; una vez desecado, el sesquióxido se introduce en un tubo de porcelana que, por un lado, está conectado a un aparato en que se produce hidrógeno y, por otro, comunica con un tubo que se encuentra horizontalmente sobre un hornillo; mediante una corriente de hidrógeno puro se desaloja el aire lentamente y cuando se ha vaciado del todo, se calienta al rojo oscuro; se produce la descomposición y reducción del peróxido, obteniéndose el hierro al estado metálico. Cuando cesa de salir vapor de agua del aparato es señal de que se ha terminado la

operación, y se deja enfriar el hierro en una corriente de hidrógeno. Es muy importante regular la temperatura, pues si no ha alcanzado el rojo oscuro en el momento de la reducción se obtiene un hierro negro, de lo contrario, se corre el riesgo de que el hierro obtenido no sea lo suficientemente ténue y soluble. (Codex) Se obtiene un polvo muy suave al tacto. Ligeramente impalpable; es mate, pero al frotarlo puede adquirir brillo; igual que el polvo porfirizado, es de color gris, su administración es a dosis de 1 dg a 1 g, y debe conservarse en frascos bien secos y cerrados. (11)

### *Funciones*

Su función más importante es la de aumentar el número de glóbulos rojos y enriquecer su contenido en hemoglobina, albuminoide formado por la unión de un grupo hemo (hemocromógeno) y una proteína, llamada globina, la cual difiere para las distintas especies animales; es un compuesto ferroso con una molécula de porfirina, que contiene el 0,37 % de hierro, y constituye el principal componente proteico de la sangre, a la que comunica su color característico.

La importancia de la hemoglobina radica en su activa intervención en los procesos de respiración, en que actúa combinándose con el oxígeno de los pulmones de una manera reversible para transportarlo a los tejidos en forma de oxihemoglobina. No se trata de una reacción de oxidación ya que el hierro se mantiene en su estado de compuesto ferroso, sin pasar a férrico.

La formación de la hemoglobina tiene lugar en la médula ósea y en los reticulocitos, y queda libre cuando los glóbulos rojos, cuya vida es aproximadamente de unos cuatro meses, se destruyen; la degradación se produce en el sistema retículo endotelial, transformándose en diferentes sustancias que terminan con la formación de bilirrubina, que se dirige al hígado, pasando a constituir uno de sus principales pigmentos.

La hemoglobina interviene, asimismo, en el proceso de eliminación del anhídrido carbónico y contribuye a mantener el equilibrio ácido-base de la sangre. Además del oxígeno, hay otras sustancias que pueden combinarse con la hemoglobina como, por ejemplo, el monóxido de carbono, el cual tiene una afinidad hacia ella mucho mayor que el oxígeno. Cuando la hemoglobina se halla combinada con el óxido de carbono, no le es posible transportar oxígeno, por lo que si la presencia de esta combinación se mantiene, produce asfixia.

El mantenimiento de la cantidad de hemoglobina que necesita el organismo no obedece a ningún mecanismo regulador, más bien se puede relacionar con la absorción del hierro, pues, ésta es mucho mayor cuando hay necesidad de producir más sangre, de manera que es en estados de deficiencia de hemoglobina cuando se produce una rápida producción de hematíes. La absorción y retención del hierro, así como su transformación en hemoglobina, se adapta totalmente a las necesidades del cuerpo; si la cantidad de hierro administrado es superior a la que se precisa para mantener el normal nivel de hemoglobina, el organismo no absorbe más hierro; cuando hay hierro sobrante es casi todo eliminado con las heces, menos una pequeña porción que pasa al hígado y al bazo, donde queda como reserva; la absorción del hierro tiene lugar en el intestino, especialmente en el duodeno. La cantidad de hierro eliminado cuando hay exceso es de unos 20 a 30 mg diarios, pero esta cantidad es repuesta cuando hace falta, por el que se ingiere con los alimentos. Por tanto, cuando se administra el hierro en forma de



medicamento, no actúa sobre el cuerpo si éste se encuentra en un normal estado de salud, pero si se encuentra en un estado patológico, como puede ser la clorosis, tiene una eficaz acción curativa. (12))

Para seguir el camino que recorre el hierro después de ser ingerido y conocer su absorción, se puede utilizar el hierro radioactivo; en el año 1939, P. F. Hahn, Bale y sus colaboradores, experimentaron con él en perros anémicos, y pudieron observar la presencia de hemáties a las pocas horas de haberles administrado, por vía oral, el hierro radioactivo.

El hierro se encuentra en el organismo humano en una cantidad de 3 a 4 g, está distribuido por todo el cuerpo, y la tercera parte se encuentra constituyendo la hemoglobina de los glóbulos rojos; en menor cantidad se encuentra en la cromatina de todas sus células y, en forma granular se halla acumulado en el hígado constituyendo la ferrina; también se encuentra en el bazo, en la médula ósea y órganos hematopoyéticos. (13))

#### *Dosis*

La dosis terapéutica del hierro para el tratamiento de la anemia era elevada para que pudiera producirse rápidamente el restablecimiento del paciente; si la cantidad de hemoglobina no alcanzaba el 50% de su valor normal debía ingerirse diariamente por lo menos un 1% del mismo, equivalente a 24 mg de hierro. Esta era la dosis mínima, pero si era necesario podía aumentarse hasta 50 y 1000 mg diarios. (14)

#### *Contraindicaciones*

Al encontrar casos de anemia que no respondían a la medicación ferruginosa, se estudiaron con interés las contraindicaciones que podían presentar este tipo de medicamentos; se llegó a deducir que el hierro no estaba indicado en los casos en que las oxidaciones del proceso nutritivo eran normales o exageradas; estaba totalmente contraindicado en los tísicos y en los pacientes que presentaban lesiones en las válvulas del corazón; también en gastralgias y en las menorragias.

Así como este tratamiento era el ideal para la clorosis, no estaba indicado para el caso de las anemias no cloróticas, entendiéndose por tales, aquéllas en que todos los componentes sólidos de la sangre habían disminuido, como en casos de hemorragia o inanición. El tratamiento ferruginoso era especialmente indicado para los individuos que, por su naturaleza, tenían una escasa actividad en sus oxidaciones; se llegó a la conclusión de que la administración de hierro sólo era adecuada cuando la cantidad de hemoglobina en la sangre se encontraba en una cantidad igual a la cuarta parte de su valor normal.

El tratamiento ferruginoso se consideraba también indicado en los casos de escrofulosis, reumatismo, diabetes y sífilis, a la vez le fue reconocida una acción hemostática que, por un lado, favorecía el proceso de coagulación de la sangre y, por otro, provocaba una ligera constricción en los pequeños vasos. (15)

### *Preparados ferruginosos*

El grado de absorción es diferente en las sales ferrosas que en las férricas; éstas precipitan rápidamente con las proteínas, por lo que son insolubles hasta en el medio ácido del estómago y duodeno; las sales ferrosas (Fe II) son solubles, precipitando solamente en un medio alcalino; por ello, las sales férricas son astringentes, irritantes y también cáusticas.

Según ello, podemos diferenciar dos clases de preparados ferruginosos: los insolubles y los solubles. Entre los primeros encontramos las limaduras de hierro finas o porfirizadas, el hierro reducido por el hidrógeno, o de Quevenne, el óxido, el carbonato y el fosfato de hierro. (16)

### ***Preparados insolubles:***

Ejemplos de antiguos preparados a base de hierro elemento:

#### *Agua ferruginosa*

agua hirviendo	1000 g
clavos herrumbrosos	un puñado

para el tratamiento de la escrófula, amenorrea, clorosis.

#### *Chocolate ferruginoso*

limaduras de hierro	20 g
Chocolate	1000 g

#### *Pastillas de hierro (F.F.)*

##### *Tabletas marciales, tabletas aceradas*

limaduras de hierro porfirizadas	32 g
Azúcar blanca	320 g
canela en polvo	8 g
mucílago de goma de tragacanto	c. s.

para el tratamiento de la escrófula, leucorrea, esclerosis, etc.

#### *Píldoras Marciales (Hosp. de Madrid)*

limaduras de hierro porfirizadas	60 g
raíz de genciana en polvo	30 g
mucílago	c. s.

para el tratamiento de la clorosis.

#### *Píldoras de Sydenham*

limaduras de hierro porfirizadas	60 g
extracto blando de ajonjos	c. s.

<i>Píldoras desobstruyentes (Álvarez)</i>		
limaduras de hierro		1 g
gálbano		2 g
goma amoniaco		1,2 g
extracto de genciana		6 g
sal volátil de cuerno de ciervo		0,6 g
aceite de menta		0,3 g
para tratamiento de la hipocondría. (17)		

***Preparados solubles:***

Entre los preparados ferruginosos solubles, tenemos el sulfato, protocloruro, pirofosfato, glicerofosfato, lactato, citrato, sesquibromuro, protoxalato, tartrato, fosfomanitato y gran número de albuminatos y peptatos. Entre estos preparados podemos citar:

*Jarabe de lactato de hierro*

lactato de hierro		4 g
agua destilada hirviendo		200 g
azúcar blanco		400 g

*Tabletas de lactato de hierro*

lactato de hierro		50 g
azúcar pulverizada		1000 g
azúcar de vainilla		30 g
mucílago de goma de tragacanto		100 g

*Pastillas de lactato de hierro*

lactato de protóxido de hierro		25 g
esencia de menta		1 g
azúcar de Raguene		500 g

*Grageas de Gélib y Conté*

lactato de hierro		100 g
mucílago y pasta de malvavisco		c. s.

*Píldoras de citrato de hierro*

protocitrato de hierro		5 g
miel		1 g
polvo de malvavisco		c. s.

*Pastillas de citrato de hierro (18)*

citrato de hierro y ácido cítrico		a a. 10 g
-----------------------------------	--	-----------

esencia de limón	20 gotas
azúcar Raguén	200 g
agua	c.s.

Entre los albuminatos y peptatos podemos citar:

*Ferralbumose*, preparado holandés que contiene un 10% de hierro en peptona de carne,

*Ferrozón*, o vanadato de hierro,

*Ferrum caseinatum*, o nuclealbuminato, que contiene 2 y un tercio por ciento de óxido de hierro,

*Fersan*, buen reconstituyente que contiene un 90% de albuminoides solubles, hierro y fósforo en combinaciones orgánicas,

*Hemalbumin* (Dahmen), extracto bastante completo de la sangre,

*Ferrum peptonarum*, *forsal*, *hematin*, etc.

Los albuminoides más utilizados se encuentran en forma de polvo, líquido, granulado, o píldoras

Polvo, como la ferratina, ferrosomatose, ferrotropón y hemogallol.

Líquido, como el jarabe de hemoglobina de Deschiens y peptonato de hierro de Robin,

Granulado, como el hemoneurol Cognet y hemoglofer Cross,

Píldoras, como las grageas de Deschiens y los glóbulos sanguíneos de Chapotau.

Otra forma en la que se administraban los compuestos ferruginosos, especialmente si se observaba intolerancia para con las preparaciones farmacéuticas, era como agua mineral; esta forma de tratamiento solía ser bastante prolongada, por lo que el tratamiento resultaba caro. Las principales aguas ferruginosas eran: Lanjarón, Puertollano, Hervidero de Fuensanta, Fuencaliente, Graena, Villaharta, Villas del Pozo, e Incio. Estas aguas, generalmente, eran carbonatadas, por lo que además de sus efectos como ferruginosas, tenían efectos favorables para las dispepsias asténicas, especialmente en la clorosis.

Según su solubilidad, los ferruginosos son más indicados en unos casos que en otros; así, las ferroalbúminas son más aconsejables en casos de estómagos delicados, si bien cuando debe alargarse el tratamiento puede seguirse la medicación con preparados insolubles; los preparados ferruginosos inorgánicos presentan mejor acción terapéutica que los orgánicos. (19)

Los medicamentos preparados con sales insolubles deben ser administrados antes de las comidas, con objeto de que estén en contacto con el jugo gástrico durante más tiempo; contrariamente, los preparados con sales solubles deben tomarse después de haber ingerido los alimentos para que el contacto sea mínimo. El hierro es incompatible con el tanino, el vino tinto, la quinina, la ratania, el nogal, y el ácido gálico.

### ***Asociaciones de compuestos de hierro***

La asociación del hierro con otros compuestos puede potenciar su acción, en cuyo caso tenemos las asociaciones coadyuvantes, o bien, corregir algún efecto nocivo producido por el hierro, es el caso de las asociaciones correctivas

Como coadyuvantes se conocen los compuestos iódicos que activan la función oxidante, los albuminoides fosforados, y minidosis de arsenicales.

Como correctivos tenemos los arsenicales en las mayores dosis toleradas en medicina para poder atenuar la función oxidante, los eupépticos, como la aloína, absintina, ácido clorhídrico, bicarbonato, magnesia o ruibarbo, para favorecer la tolerancia y absorción, y los laxantes, como el ruibarbo y la aloína, para corregir el estreñimiento si el tratamiento ferruginoso lo hubiera producido.

Entre las asociaciones de los compuestos de hierro, encontramos las siguientes fórmulas:

arseniato de sosa 10 cg

sulfato ferroso y carbonato potásico a.a. 10 - 15 g

Se mezclan con glicerina y se hacen 100 píldoras. Se administra a la dosis de 3 a 6 al día, después de las comidas.

Otra asociación:

arrhenal 0,20 g

ferratina y glicerofosfato de cal a.a. 10 g

Se mezcla y se divide en 20 sellos. La dosis es de 3 sellos al día, después de las comidas.

Es conveniente, cuando se termina el preparado, descansar por lo menos una semana antes de repetir la medicación. (20)

### ***Formas de administración***

Los compuestos ferruginosos pueden administrarse en:

Polvo: es preferible el uso de albuminatos, como el ferrotropon, el ferrosomatose, y el fersan. Las dosis medias son de una cucharada de café en cada comida.

Píldoras: principalmente, el subcarbonato, como en las píldoras de Blaud, el yoduro de hierro, como en las píldoras de Blancard, y también albuminatos, como las grageas de hemoglobina de Deschiens.

Líquidos: el yoduro (jarabe de Dupasquier), el citrato, el lactato, el malato, pecloruro, pirofosfato, y tartrato. (21)

Como ejemplos de fórmulas de preparados ferruginosos en forma de líquidos, podemos transcribir las siguientes:

citrato de hierro 1 g

agua	1000
cc.	
dosis: 100 g en cada comida.	
Citrato de hierro	10 g
vino de Málaga	1000
cc.	
dosis: 10 g en cada comida.	
Citrato de hierro amoniacal	10 g
alcohol de vino rectificado	200 g
agua	800 cc.
dosis 10 g diluïdos en agua azúcarada en cada comida.	
Yoduro de hierro	1 g
jarabe de azahar	100 cc.
dosis: 10 g	
Citrato de hierro	1 g
yoduro potásico	2 a 5 g
agua	100 cc.
dosis: 10 g	
Ácido cítrico	1 g
lactato de hierro	2- 5 g
agua destilada y jarabe de limón	a.a. 50
dosis: 5 g	
elixir de malato de hierro	de 5 a 10 gotas
Cloroformo	0,50 cc
solución oficial de percloruro de hierro	10-20 gotas
agua de azahar	100 g
dosis: 10 g cada 15 minutos en las gastrorragias.	
Pirofosfato de hierro citro-amoniactal	1 g
jarabe	100 cc
dosis: 10 g, de 1 a 5 gotas por dosis.	
Tartrato férrico- potásico	1 cc
agua	4 cc
Conocida como solución de Marte tartarizada,	
dosis: 2 a 8 gotas cada vez.	

El tartrato férrico potásico también se administra en jarabes o pociones aromáticas al 3% y en vino de Málaga al 10 por mil; en este caso se toma en copitas.(22)

### ***Reconocimiento***

Los reactivos para la identificación de las sales de hierro son:

Con sulfuro sódico, las sales ferrosas y las férricas precipitan en negro; con exceso de sulfuro, y agitando, este precipitado presenta coloración verdosa, soluble en los ácidos minerales.

Con ferrocianuro potásico, las sales ferrosas forman un precipitado blanco, el cual, por la acción del aire, pasa rápidamente a azul.

Con ferrocianuro potásico, las sales férricas forman azul de Prusia, insoluble en los ácidos.

Con el sulfocianuro amónico, las sales férricas producen coloración roja. (23)

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) Sollmann, Toral, op. cit. 1237
- (2) Carmona i Cornet, AM, op. cit. 22-23
- (3) Carmona i Cornet, AM, op. cit. 48-49
- (4) Carmona i Cornet, AM, op. cit. 82
- (5) Sollmann, Torald, op. cit.1237
- (6) Sollmann, Torald, op. cit. 1247
- (7) Sollmann, Torald, op. cit. 1237
- (8) Brunton, Sir Lauder, 1905, Madrid. “Lecciones sobre la acción de los medicamentos” (Farmacopea y Terapéutica) Administración de la Revista de Medicina y Cirujía prácticas. P. 650-651
- (9) Andouard, A, 1892, Madrid. Nuevos elementos de Farmacia práctica. Administración de la Revista de Medicina y Cirujía prácticas. P. 73
- (10) Dorvault, M. 1930, Madrid, “La Oficina de Farmacia” Casa Editorial Bailly Bailliere, p.891
- (11) Andouard, A, op. cit. p.75; Farmacopea Española, Madrid, 1954, tomo I, p. 512
- (12) Sollmann, Torald, op. cit. p.1237
- (13) Dorvault, M, op. cit. p. 891
- (14) Sollmann, Torald, op. cit. p. 1250
- (15) Calleja Camilo, “Recetario Internacional”, 1917, p. 408
- (16) Sollmann, op. cit. p.1239
- (17) Pérez Minguet, Mariano, 1893. “Formulario Enciclopédico de Medicina, Farmacia y Veterinaria”·p. 822 y 826
- (18) Bouchardat, G, y Ratheryy, F, 1935, Madrid. “Formulario Bouchardat”, Ed. Billy Baillieri, p.455
- (19) Calleja, Camilo, op. cit. p. 410
- (20) Calleja, Camilo, op. cit. p. 412
- (21) Calleja, Camilo, op. cit. p. 413
- (22) Calleja Camilo, op. cit. p. 414
- (23) Farmacopea Oficial Española. Madrid, 1954, Tomo I, p. 76



## 2.1.2 Estudio histórico terapéutico del yodo

### *Historia*

El conocimiento que nos ha llegado del yodo es de tiempos más modernos que el del hierro; no obstante, sus propiedades fueron conocidas desde antiguo, antes de ser aislado y considerado como medicamento; así nos viene indicado en un códice chino, datado en el año 1567 a C., en el que se recomendaba el uso de plantas marinas para el tratamiento del bocio.

En el siglo XIII, Arnaldo de Vilanova empleaba el yodo como tratamiento de la escrófula y del bocio; para ello, empleaba la llamada “esponja quemada”, que consistía en una esponja carbonizada que contenía de 0,5 a 12 gramos de yoduro sódico.

En 1811, el yodo fue descubierto de una manera accidental por Bernard Courtois, en las cenizas de las algas; fue estudiado por Gay Lusac en 1813, y también hacia la misma época por Humhry Davy. En el “*Formulario de 1824*” Magendie apuntó numerosos datos sobre este elemento. (1)

El yodo fue reconocido como elemento en 1826, por Antoine Jerome Balard, basándose en la similitud que presentaban sus propiedades con las del cloro y el bromo. Fue cuando llevaba a cabo una investigación química en los productos del mar con objeto de encontrar nuevas fuentes para la obtención del yodo, que fijó su atención en un hecho particular que ocurría de vez en cuando, pues el líquido con que se extraían las cenizas de las algas a veces aparecía de color marrón; analizando este líquido, descubrió un nuevo elemento, el que actualmente conocemos como bromo. Con el reconocimiento del bromo como elemento, se llegó a la confirmación de que también el yodo y el cloro eran elementos, pues se pudo observar una graduación de propiedades y correspondencia de características entre ellos, tales como color, peso atómico y reactividad, que indicaba pertenecían a un mismo grupo de elementos. (2)

En 1829, Coindet introdujo el yodo en terapéutica y lo empleó para el tratamiento del bocio; el favorable resultado obtenido produjo gran entusiasmo, por lo que su uso se extendió al tratamiento de otras enfermedades; pero, los abusos de medicación produjeron algunos incidentes que le ocasionaron serios problemas, llevándole al descrédito. En el mismo año, Berton recomendó las inhalaciones de vapores de yodo; y Lugol (1831) aplicó el tratamiento yódico para curación de lesiones, consiguiendo resultados muy favorables, pero que no fueron reconocidos. Fue Williams Wallace, de Dublin, quien en 1836, se llevó este reconocimiento al describir los casos en que el tratamiento del yodo había sido eficaz y su consiguiente publicación.

El empleo del yodo se fue generalizándose cada vez más; su aplicación como antiséptico en cirugía parece ser que comenzó con Boinet (1839), el cual lo utilizó en forma de tintura de yodo diluída, para el tratamiento de un absceso inguinal y también en el de una infección de vagina y piel. (26) Pero no fue hasta 1910 que fue introducido por Grossichen en esta área de la Medicina, utilizando para ello una solución alcohólica al 3%. (3)

La enérgica acción antiséptica del yodo era conocida desde hace mucho tiempo; el yodo fue usado como antiséptico en forma de un compuesto llamado yodoformo, que se conocía ya en el año 1832, aunque no se introdujo en terapéutica hasta 1879; este

preparado se obtenía por la acción del yodo sobre el alcohol en presencia de alcalinos; su uso se difundió rápidamente, pero pronto fue abandonado por su desagradable y persistente olor. (4)

Sir Lauder Brunton nos explicaba, en 1905, que el yodo se usaba al exterior como tratamiento muy eficaz para la amigdalitis; para ello, se mezclaba tintura de yodo y glicerolado de tanino, y se aplicaba mediante un pincel sobre dicha zona; también al exterior, se usaba como irritante, aplicando pinceladas sobre las articulaciones hinchadas y ganglios infartados; se recomendaba como revulsivo en los casos de inflamación de los pulmones, de hepatización incipiente, o para disminuir las adherencias consecutivas a la pleuresía o la pericarditis.

Para su uso interno, su enérgica acción irritante hizo que no fuera administrado en forma pura; normalmente era prescrito en forma de yoduro potásico, bien fuera como licor, o como tintura. La dosis variaba según las enfermedades que se deseaban tratar; para conseguir una mayor secreción de las mucosas, como de la pituitaria o de la traqueal, se recomendaban dosis pequeñas (3 a 12 cg); para evitar los efectos perjudiciales del reumatismo crónico, se administraba una dosis superior (3 dg); y para tratamiento de la sífilis se necesitaban dosis bastante más elevadas (de 6 a 12 g 3 veces al día). En la administración del yoduro potásico, se debía tener la precaución de que estuviera exenta de yodatos, pues al llegar al estómago, éstos se descomponen en el medio ácido del jugo gástrico, liberando yodo, que podría producir irritación y una grave gastro-enteritis. (5)

En 1917, el tratamiento a base de yódicos se había generalizado; la administración de yodo era necesaria cuando se había de producir una oxidación continuada en el organismo, como en el caso de las infecciones e intoxicaciones crónicas esclerosantes. Como antimicrobiano, ejercía su acción preferentemente contra gérmenes piógenos y sífilíticos; como antitóxico, ayudaba a eliminar las toxinas producidas por los gérmenes, así como los tóxicos producidos por tabaquismo o alcoholismo, y los venenos producidos por intoxicaciones de diferentes productos, como por ejemplo, de plomo, o de mercurio. Se conocía su influencia sobre el cuerpo tiroides y, a través de él, sobre todo el organismo, y también su acción especialmente dirigida hacia el aparato circulatorio, ganglios linfáticos y bazo; su acción estimulante era generalizada. (6)

Asimismo, el conocimiento de la importante acción del yodo sobre el aparato circulatorio y órganos hematopoyéticos, hizo que su uso se generalizara a todo tipo de enfermedades relacionadas con estos sistemas vitales y a distintos procesos patológicos internos de causa desconocida, hasta el punto que se procedía a su prescripción aún en caso de diagnósticos dudosos. En el Hospital de S. Bartolomé de Londres, se utilizaba el yoduro potásico como alternante enérgico, para tratamiento de la mayoría de enfermedades; cuando no se sabía que medicamento se debía administrar, se acudía a un compuesto yodado; la fórmula que se usaba era:

yoduro potásico	30 cg
cocimiento de hemidesmus compuesto	30 g

La raíz del hemidesmus, especie de la familia de las Asclepiadáceas, se empleaba como sucedáneo de la zarzaparrilla. (7)

Pero, como ocurrió en la terapia ferruginosa, el incontrolado uso de la medicación yódica llevó a la necesidad de un estudio para establecer las indicaciones y contraindicaciones de su administración. Pero, para ello, debían tenerse en cuenta diferentes factores, como la crisis del enfermo, es decir, su constitución y temperamento, las reacciones, las causas y los órganos afectados por la enfermedad. Este tratamiento estaba especialmente indicado para personas gruesas de constitución débil, en cambio no era indicado en los delgados, pero fuertes; estaba indicado en las afecciones crónicas, pero no en las agudas; era útil en las afecciones localizadas en el aparato circulatorio y puntos por los que se encontraba el yodo en su proceso de eliminación, como el aparato respiratorio, piel y vías urinarias, ejerciendo en ellos, respectivamente, una acción vasodilatadora, expectorante, dermosténica y diurética; no era conveniente administrar yódicos cuando por la propia constitución del individuo o por causa de enfermedad, como tisis o diabetes, había aumentado la oxidación. Estaban, asimismo, contraindicados, cuando en los órganos en que los yódicos ejercen preferentemente su acción, existen trastornos agudos; cuando hay inflamación en la laringe, bronquios, piel, hígado, corazón, grandes serosas y riñones; cuando la tensión arterial alcanza valores muy bajos, como ocurre en las astenias generales, y en el caso de supertiroidismo. (8)

#### *Estado natural*

En la naturaleza el yodo no se encuentra aislado, sino en forma de compuestos, pero sólo en estado de yoduros y de yodatos; en el nitrato de Chile se encuentra en abundancia, también lo podemos hallar disuelto en aguas marinas, en algunos minerales como el yoduro de plata de México, el mineral de zinc de Silesia, en algunos animales como esponjas y conchas de crustáceos, y en gran número de vegetales. Se encuentra en Francia, en las costas de Normandía, y en Inglaterra, en Conquet; también en unas especies vegetales de México, conocidas como Romeritos y Sabila, que se encuentran en la superficie de los lagos de agua dulce, contienen gran cantidad de yodo, cuyas propiedades son aprovechadas por los nativos; pero es en las algas marinas donde se encuentra en mayor cantidad, y es a partir de ellas, así como del nitrato chileno que se obtiene el yodo comercial. (9)

La presencia de yodo libre en las algas marinas fue comprobado por primera vez en 1894, por Golenzin, en una planta pequeña, llamada *Bonnemaisonia* *Esparragoides*; prosiguiendo esta investigación, Sauvagean pudo comprobar también la existencia de yodo libre, o acumulado en unos órganos especiales de otras pequeñas floridas, de cuyas experiencias se dedujo que el desprendimiento de yodo en estado libre en algunas especies de laminarias y fucáceas no era un hecho especial, sino que constituía una propiedad natural. (10)

#### *Características*

Elemento químico, sólido, volátil, que se encuentra en forma de escamas brillantes de aspecto metálico, bastante frágil, olor fuerte, sabor acre y desagradable, color gris oscuro azulado; su densidad es de 4,75 cuando se encuentra en estado sólido, y de 8,71 en estado gaseoso; funde a 107°, y a 1500° aproximadamente tiene su punto de ebullición;

con el calor desprende vapores de color violeta. Es casi insoluble en agua, pero es soluble en alcohol, éter, cloroformo, tetracloruro de carbono y acetona; es soluble también en soluciones de yoduro potásico, presentando un color variable del amarillo al pardo rojizo, según la cantidad de yodo. Cuando su solución alcohólica está en contacto con la piel, la tiñe de un color amarillo parduzco; estas manchas se pueden eliminar con tiosulfato sódico caliente, o con amoniaco.

### *Obtención*

La obtención del yodo puede hacerse en el laboratorio, descomponiendo un yoduro alcalino por la acción del ácido sulfúrico u otro ácido, junto con el bióxido de manganeso, en un aparato de destilación. Pero, generalmente se obtiene a partir de los productos naturales que lo contienen; en la industria se obtiene de las aguas madres de las sodas de varech, mediante una corriente de cloro que hace precipitar el yodo; en este procedimiento debe tenerse la precaución de cerrar el paso del cloro cuando ya se ha obtenido el precipitado a fin de que éste no vuelva a disolverse. Cuando se obtiene a partir de las aguas madres de las sodas de varech, se libera el yodo por la acción del ácido nítrico.

Otro procedimiento de obtención del yodo es a partir del nitrato de Chile; en él se encuentra en forma de yoduro y de yodato. El yoduro se precipita por el cloro y el yodato por el bisulfito sódico.

El yodo obtenido por cualquiera de estos métodos debía ser desecado en una estufa, o por compresión, y sublimado luego en retortas de gres calentadas en baño de arena; el yodo se depositaba en la bóveda del recipiente, en forma de escamas cristalinas.

Para conseguir el yodo en su mayor grado de pureza, se trataba el yodo comercial con potasa a saturación, se añadía un exceso de cloro para disolver de nuevo el yodo precipitado anteriormente. Finalmente se añadía a esta solución un peso de yoduro potásico triple al anterior y precipitaba el yodo, que se lavaba cuidadosamente y desecaba.

Los elementos que solían acompañar al yodo eran generalmente agua, cloro, bióxido de manganeso, hulla, plumbagina y cloruros de sodio y de magnesio. Para analizar su pureza, se empezó determinando la presencia de cada uno de estos elementos, pero luego se pasó a determinar directamente la cantidad del metaloide que se encontraba en el producto obtenido. Esta determinación podía hacerse por diferentes procedimientos; el de Mohr estaba basado en la transformación del arsenito sódico en arseniato, por la acción del yodo y del agua. (11)

### *Acción terapéutica*

El yodo es un fuerte oxidante, por tanto, tiene una intensa acción desinfectante; ella es debida a la reacción que experimenta en contacto con el agua, acentuada por la acción de los rayos solares, que se forma ácido yodhídrico y se libera oxígeno nascente.

El yodo tiene acción específica sobre los ganglios, órganos y tejidos linfáticos, bazo y serosas, sobre los que ejerce una enérgica acción estimulante. Su acción más importante

es la de defensa del organismo, porque activa la producción de leucocitos mononucleares, cuya función es destruir bacterias y eliminar sustancias tóxicas de la sangre por fagocitosis, capacidad por la cual, se le reconoce como microbicida y antitóxico. Se ha preconizado y usado para el tratamiento de cánceres, tumores blancos y blenorragias; se ha usado muy favorablemente en el tratamiento del linfatismo, bocio, escrófulas, tumores glandulares, afecciones tuberculosas, reumatismo, derrames pleurales crónicos, paperas y enfermedades de la piel. (12)

El yodo elemental, en su aplicación local se combina con las proteínas de las células y las precipita, produciendo acción antiséptica e irritación, el resto del yodo se transforma en yoduro; el yodo va penetrando continuamente en la piel y su acción se extiende produciendo inflamación eritematosa y subcutánea, y descamación de la epidermis; en caso de insistencia, aparecen vesículas; su acción sobre las mucosas es mucho más fuerte, produciendo corrosión. La absorción del yodo por la piel es rápida, y también lo es su eliminación, que tarda sólo unos pocos minutos, y se realiza principalmente por la orina; por ello, su administración debe tener lugar con la debida precaución. (13)

#### *Dosis*

Para la administración de preparados yódicos a los niños, conviene tener la precaución de comenzar a pequeñas dosis, como de 0,01 a 0,05 g de yoduro sódico; también en adultos, si sus sistemas circulatorio y nervioso son irritables, conviene también comenzar el tratamiento a dosis bajas, llegando como máximo a 2 g al día. En el caso de su administración por vía oral, los yódicos deben ingerirse muy diluidos en agua, y después de las comidas. Si se necesita controlar el tiempo que tarda el yodo en ser eliminado del cuerpo por la orina, debe añadirse almidón y una gota de ácido nítrico a la orina. (14)

La ingestión de yodo, tanto como elemento como en forma de solución, produce pesadez gástrica, vómitos, diarreas y dolores abdominales intensos; administrado a dosis tóxicas, puede aparecer el colapso en un plazo de dos días y producirse nefritis hemorrágica. El tratamiento de este tipo de intoxicación es la evacuación y la ingestión de sustancias que formen combinación con el yodo, como los álcalis diluidos, el tiosulfato sódico al 5%, y diferentes tipos de emolientes, como los huevos, leche, aceites, harina o almidón hervidos. (15)

#### ***Tinturas de yodo***

El uso del yodo elemento como desinfectante no es recomendable porque puede ocurrir que su acción irritante y corrosiva sobrepase a la terapéutica; para evitar este inconveniente, se ha preparado el yodo en forma de tintura, que ha sido la más antigua preparación yodada empleada en Medicina.

Su fórmula es:

#### *Tintura de yodo (Codex)*

yodo	10 g
alcohol de 90°	120 g

La disolución del yodo en el alcohol no se hacía por trituración, sino poniendo este elemento en una especie de bolsa de tarlatana sobre el alcohol, de modo que fuera penetrando ligeramente en él; el yodo tardaba aproximadamente una hora en disolverse; una vez disuelto, se filtraba y la tintura obtenida evitar añadiendo a la solución algo de yoduro potásico. presentaba un color rojo muy oscuro. Si se añadía agua, precipitaba la mayor parte del yodo, pero ello se podía

La tintura de yodo es muy inestable, se altera rápidamente formando el ácido yodhídrico; esta acción es activada por el calor, por lo que la preparación de este medicamento debe realizarse siempre en frío; por su gran inestabilidad no puede guardarse preparada. (16)

Una variación en la fórmula de la tintura de yodo es la siguiente:

*Tintura de yodo* (FE. VI)

yodo puro	2 p.
alcohol de 90°	30 p

La formación del ácido yodhídrico se puede evitar añadiendo a la solución yodato potásico, el cual, en contacto con el ácido, se descompone y libera nuevamente el yodo.

Debido a la acción irritante del yodo, resultó preferible usar la tintura oficial de yodo compuesta o, mejor aún, la solución compuesta oficial; en ellas se añadía yoduro potásico, cuya presencia retrasaba la precipitación de las proteínas y la penetración en la piel aumentaba, lo cual permitía aprovechar su valor terapéutico sin riesgos. En forma de pomada, su acción se vuelve poco eficaz porque penetra más lentamente en la piel. (17)

Sus fórmulas eran las siguientes:

*Tintura de yodo compuesta* (F. Ing.)

yodo	30 g
yoduro potásico	60 g
alcohol de 34°	1.250 g

Para la administración del yodo por vía interna era preferible el uso de la solución.

*Solución de yodo compuesta:*

yodo	1 p.
yoduro potásico	2 p.
agua destilada	17 p.

Por ser el yodo soluble en éter, también se ha preparado el éter yodado, para lo cual se procede siguiendo la misma proporción que en la tintura.

Para evitar las molestias que puede provocar el yodo sobre la piel por su acción irritante y cáustica, M. Méhu preparó un producto más suave, conocido como:

*“Algodón yodado”*

algodón cardado desecado en la estufa	25 g
yodo finamente pulverizado	2 g

Esta mezcla, introducida en un frasco tapado, se calentaba a baño maría, llegando casi a la ebullición; al cabo de una hora, aproximadamente, el algodón ya estaba convenientemente impregnado de yodo; al contacto del aire, el yodo se volatilizaba y, en forma de vapor, su penetración a través de la piel era más fácil y no producía irritación alguna.

Intentando también evitar la irritación del yodo en su acción desinfectante sobre la piel, M. Danneccy preparó la siguiente fórmula:

*Fórmula de Danneccy:*

yoduro potásico	10 g
yodato potásico	1 g
agua	50 g

Con esta solución cubría, mediante un pincel, la zona lesionada y, una vez seca, aplicaba sobre ella, con otro pincel, una nueva solución, de fórmula:

ácido cítrico	10 g
agua destilada	50 g

de esta manera, el yodo quedaba libre de inmediato. (18)

#### ***Asociaciones del yodo con otros elementos***

El yodo puede asociarse con otros elementos para formar nuevos compuestos más activos, es el caso de las denominadas asociaciones coadyuvantes, de las que se conocen gran cantidad; entre ellas podemos citar las combinaciones del yodo con el hierro, el arsénico, el mercurio y los alcalinos; si bien estos elementos presentan incompatibilidad con el yodo, es solamente a nivel químico, en cambio, amplían y refuerzan su acción terapéutica, por lo que es conveniente intentar aprovecharla. Otras asociaciones están formadas por elementos parcialmente antagónicos, dando lugar a asociaciones correctivas, en que son compensados algunos de sus efectos, como ocurre, por ejemplo, con la adrenalina, cuya acción compensa parcialmente la del yodo sobre la tensión arterial.

El yodo presenta incompatibilidad con los hipofosfitos, sales ferrosas, ácido arsenioso, arsenitos, tiosulfatos, sulfitos, sulfuros, sustancias amiláceas, tanino, alcaloides, amoniac y esencia de trementina.

Si bien las propiedades cáusticas e irritantes del yodo han hecho que este elemento no se empleara en estado libre en terapéutica, con él se han preparado numerosas fórmulas, entre las que podemos citar las siguientes (19):

*Agua yodada para bebida (Lugol)*

yodo	2 dg
yoduro potásico	4 dg
agua destilada	1000 cc.

Para afecciones escrofulosas, dosis: de 3 a 4 vasos al día.

*Solución de Lugol*

yodo	1 g
yoduro potásico	2 g
agua destilada	100 cc

*Jarabe yodotánico*

yodo	2 g
extracto de ratania soluble	8 g
agua y azúcar	a.a. c.s.

para 1 kg de jarabe. Preparado para sustituir al aceite de hígado de bacalao.

*Jarabe yodotánico fosfatado (Codex)(20)*

Jarabe yodotánico	980 g
Fosfatomonocálcico	20 g

*Agua mineral yodurada:*

yodo muy puro	0,20 g
yoduro de potasio	0,40 g
agua destilada	1 L

*Aceite yodofosforado (Berthé):*

yodo	5 g
fósforo	0,1 g
aceite de almendras	1000 g

Usado como sucedáneo del aceite de hígado de bacalao.

*Chocolate yodado*

tintura de yodo	2 g
chocolate	500 g
tanino	2,25 g

en tabletas de 30 g.

*Colirio yodurado (Desmarres)*

yoduro de potasio	1 g
agua destilada	20 g
yodo	0,02 g

Usado para manchas de la córnea, sin inflamación.

*Pomada contra los sabañones:*



tintura de yodo	2 g
ácido tánico	2 g
ácido fénico	1 g
cerato	30 g

Para untar las partes enfermas por las noches.

*Linimento vesicante (Neligan)*

yodo	10 g
yoduro de potasio	4 g
alcanfor	2 g
alcohol	60 g

Es enérgico, debe usarse con precaución.

*Glicerolado yodofenicado de Randi:*

Yodo y ácido fénico	a.a.
yoduro de potasio	4 g
glicerina	100 g

para toques, en la angina granulosa.

*Linimento resolutivo (Alv.):*

vino aromático	180 g
tintura de yodo	60 g
tintura de quina	a.a.

para fricciones, en infartos edematosos miembros inferiores

*Linimento de yodo:*

yodo	5 p
yoduro de potasio	2 p
glicerina	1 p
alcohol rectificado	40 p

*Loción yoduro sulfurosa (Dauvergue)*

1ª yodo	3 g
yoduro potásico	6 g
agua destilada	24 g
2ª- sulfuro de potasa	32 g
agua destilada	64 g

La loción se prepara con 8 g de la primera solución y 16 g de la segunda.

Dosis: de 12 a 24 g para una cubeta de agua.

Para el tratamiento de herpes, sarna, tiña e impétigo.

<i>Jarabe yodoferrado (Fournier)</i>	
yodo	1 g
peróxido de hierro	2,50 g
jarabe de rábano compuesto	1000 g
usado como aniescorbútico y antiescrofuloso.	
 <i>Linimento fundente con yodo</i>	
yodo	1 g
linimento jabonoso	2 g
usado para el tratamiento de tumefacciones insolentes.	
 <i>Loción yodada Álvarez:</i>	
yodo	0,3 – 0,4
gr.	
alcohol rectificado	4 g
agua pura	500 g
para aplicar a las úlceras de naturaleza escrofulosa.	
 <i>Loción yodurada (Hanche)</i>	
yodo	1 g
yoduro potásico	3 g
agua	200 g
alcohol	50 g
para usar en úlceras escrofulosas.	
 <i>Pomada contra los tumores blancos (Ewald)</i>	
yodo	1 g
yoduro potásico	6 g
tintura de opio	8 g
manteca	60 g
 <i>Cataplasma emoliente yodurada</i>	
cataplasma emoliente	640 g
tintura de yodo	4 g
usada para infartos y tumores escrofulosos. (21)	

### ***Preparados yódicos en forma de vino***

A base de yodo se han preparado también diferentes fórmulas de vino.

*Vino yodotánico:*

*Fórmula análoga al vino de Nourry*

tintura de yodo	25 g
tanino	5 g
agua destilada	20 g
jarabe simple	100 g
vino de Cariñena	900 g

para su preparación, se disuelve el tanino en agua, se añade la tintura de yodo y se deja a baño maría durante 15 minutos, se vierte el vino y añade el jarabe, se clarifica con 15 g de cola de pescado y después de diez días se filtra.

*Vino yodotánico con té:*

té verde	12 g
agua hirviendo	120 g
tintura de yodo	30 g
alcohol 95°	25 g
jarabe simple	150 g
vino Cariñena	800 g

para su preparación se procede como en la anterior, previamente se hace la infusión de té.

*Vino yodotánico fosfatado (22:)*

yodo	2 g
tanino	2 g
alcohol de 95°	20 g
jarabe simple	100 g
fosfato monocalcico	20 g
vino Málaga	850 g

### ***Otros compuestos yodados***

*Acido yodhídrico*, usado como sucedáneo de los yoduros cuando éstos no son bien tolerados.

*Almidón yodado*, favorable para uso interno porque no produce yodismo.

*Bactericidina*, solución isotónica al 1 % de yodo lábil, para el tratamiento de la gripe y bacterias piógenas.

*Colodión yodado*, compuesto por 1 parte de yodo puro y 15 de colodión elástico, usado para toques en el tratamiento de la tiña, herpes y acné hipertrófico.

*Glicerolado yódico*, compuesto por 1 parte de yodo, 4 de yoduro potásico y 60 de glicerina.

*Pomada yodo yodurada*, compuesta por 1 parte de yodo y yoduro potásico a partes análogas, 3 de glicerina y 20 de manteca, usada para fricciones resolutivas en infartos viscerales y ganglionares.

*Ungüento yodoyodurado*, más suave que la pomada, compuest por 3 partes de carbonato de potasa, 47 de agua, 50 de yoduro potásico y 400 de manteca benzoica.

*Solución aceitosa de yodo*, compuesta por 1 parte de yodo, 9 de guayacol y 90 de aceite de almendras dulces.

También se han empleado en medicina numerosos preparados orgánicos del yodo, bien sea en forma de aceites, como en forma de albuminoides; entre los primeros, podemos citar el *yodipin*, y entre los segundos, la *yodocaseína*, el *yodoglin*, la *saidonina* y la *yodotirina*.

### ***Yoduros***

Sin embargo, los compuestos de yodo más empleados en medicina son los *yoduros*, los cuales, por lo general, tienen acción diurética y expectorante:

yoduro potásico, es mucho menos nocivo que el yodo, y ha sido usado para el tratamiento de la sífilis, asma, bronquitis crónica, enfermedades cardiovasculares y paroplejía;

yoduro sódico, se ha empleado para tratar las afecciones escleróticas y angina de pecho; yoduro de bario y de calcio, se han usado como antiescrofulosos;

yoduro de azufre, indicado para las úlceras y herpes;

yoduro amónico, usado para tratar los trastornos bronquiales;

yoduro de estroncio, para tratamiento de afecciones cardíacas;

yodocaseína y yodotirina, se han usado contra las afecciones del aparato circulatorio, órganos hematopoyéticos y tiroides;

yoduro ferroso, tiene una favorable acción sobre el sistema linfático, y goza de las importantes propiedades terapéuticas de sus dos componentes: el yodo y el hierro.

La dosis es la misma para los distintos yoduros, varía sólomente según las condiciones del enfermo y las distintas enfermedades. La cantidad de 2 gr. dos veces al día es la máxima, se entiende para personas que no tengan predisposición al yodismo. (23)

### ***Reconocimiento de los yoduros***

Reacciones para su reconocimiento:

Con el nitrato de plata dan precipitado amarillento, insoluble en el ácido nítrico y en el amoniaco.

Con el acetato de plomo dan precipitado amarillo, ligeramente soluble en el agua hirviendo, en la que cristaliza al enfriarse.

Con cloruro férrico y engrudo de almidón dan coloración azul. (24)

## **BIBLIOGRAFÍA**

- (1) Sollmann, Torald, op. cit. p. 1101
- (2) Asimov, Isaac, op. cit. p. 217 y 185
- (3) Calleja, Camilo, op. cit. p. 509
- (4) Sollmann, Torald, op. cit. p. 1103
- (5) Brunton, Sir Lauder, op. cit. p. 611
- (6) Calleja, Camilo, op. cit. p. 509
- (7) Brunton, Sir Laurer, op. cit. p. 614
- (8) Calleja, Camilo, op. cit. p. 513
- (9) Dorvault, M, op. cit. p. 908
- (10) Restaurador farmacéutico, Revista, n 12
- (11) Andouard, A, op cit. 78 y 80
- (12) Bouchardat, op. cit. p. 574
- (13) Sollmann, Torald, op. cit. p. 1101
- (14) Calleja, Camilo, op. cit p. 514
- (15) Sollman Torald, op. cit. p. 1102
- (16) Andouard, A, op. cit p. 84
- (17) Sollmann, Sollman, Torald, op. cit. p. 1101
- (18) Andouard, A, op. cit. p. 82-83
- (19) Calleja, Camilo, op. cit. p. 515
- (20) Calleja, Camilo, op. cit. p. 516
- (21) Minguet, op. cit. p. 904 y 911
- (22) Calleja, Camilo, op. cit. p.516
- (23) Pérez Minguet op. cit. p. 510
- (24) Dorvault, op. cit. p. 114

### 2.1.3. Estudio histórico terapéutico del yoduro ferroso

#### *Historia*

El yoduro ferroso, conocido también como protoioduro de hierro, es un compuesto de importantes propiedades terapéuticas porque goza conjuntamente de las propiedades de sus componentes: el hierro y el yodo.

Por ser una combinación tan alterable, ha sido difícil su obtención; podríamos decir que su historia se centra en la búsqueda de la manera más sencilla de obtener el producto en sus mejores condiciones de estabilidad.

#### *Estado natural y características*

El yoduro ferroso, cuando es puro y anhidro, es de color blanco, pero normalmente presenta color verde oscuro; astringente y de sabor dulce, se encuentra en forma de cristales, delicuescentes, muy solubles en agua; por la acción del aire húmedo se oxida rápidamente, formando un oxyoduro que toma color pardo; por la acción del calor, el yodo se volatiliza y el hierro queda en forma metálica. En Farmacia suele emplearse en forma de jarabe (0,50%).

Por ser una combinación fácilmente alterable, se han probado diferentes formas de preparación del yoduro ferroso, buscando siempre la manera más fácil de obtención y, a la vez, de obtener un producto estable. Su gran alterabilidad ha sido un problema para su obtención. En los primeros procedimientos para su obtención se partía de la acción del yodo sobre el hierro, junto con el agua, su fórmula es:

yodo	80 g
torneaduras de hierro	20 g
agua destilada	100 g

Para su preparación, se vertía el yodo en un recipiente en el que, previamente, se habían introducido las torneaduras de hierro y el agua, y se iba agitando; se calentaba y filtraba el líquido hasta que aparecía el color verde de las sales ferrosas solubles; se evaporaba rápidamente la solución después de haber introducido algo más de hierro. Para conocer si era el momento de parar la concentración, se vertía una gota del líquido sobre un plato frío, y si se solidificaba, se vertía el yoduro sobre él; se obtenía una masa cristalina que, cortada a pequeños trozos, se podía envasar en frascos bien secos y cerrados. (1)

Se trataba de un producto fácilmente alterable; en el que era muy fácil que se produjera alguna oxidación durante el proceso de la elaboración de pastillas, tabletas, chocolates, o pomadas y también durante su tiempo de conservación; pero era necesario que en el momento de ser utilizado fuera totalmente soluble en agua y presentara coloración verde.

El inconveniente de la alterabilidad fue difícil de solucionar; al principio se pensó en disolver nuevamente el producto cuando se había descompuesto, y evaporar el líquido a sequedad; pero, seguidamente, empezó la búsqueda de nuevas formas de preparación que presentaran una mayor estabilidad.

El primer paso se dió al sustituir la forma sólida del yoduro ferroso por la forma de solución; fue Dupasquier el primero que propuso preparar una solución, que llamó solución normal de protoioduro de hierro, cuya fórmula era:

Yodo	37,87 g
alambre de hierro en pedazos	75.50 g
agua destilada	400,00 g

Para su preparación, introducía el yodo y el alambre de hierro en un frasco de tapón esmerilado; la reacción era muy lenta y tenían que transcurrir varios días para que quedara disuelto; pudo observar que elevando la temperatura del agua hasta alcanzar los 80 grados, se necesitaba menos tiempo. Pero esta solución se alteraba con facilidad y rapidez, por lo que se tenía que filtrar antes de ser usada; en ella se encontraba aproximadamente una décima parte del peso del yoduro ferroso.

Deschamps y Huraut-Moutillard propusieron nuevas fórmulas para poder utilizar este producto, intentando conseguir con ellas una mayor estabilidad, pero, si bien consiguieron soluciones en que la cantidad de yoduro ferroso había aumentado hasta llegar a un tercio de su peso, no lograron mejorar el problema de su inestabilidad; al no conseguir obtener una solución pura de yoduro ferroso y estable, se perdió el interés por estas fórmulas, pues, instantáneamente, se podía lograr este compuesto con gran pureza. (2)

Para poder disponer de estas soluciones yódicas preparadas de antemano, con la seguridad de que hubieran mantenido su estabilidad, M. Van-de-Velde propuso añadirles glicerina; la solución que preparó tenía la siguiente fórmula:

yodo	20 g
limaduras de hierro	10 g
agua destilada	30 g
glicerina	15 g

Con la presencia de la glicerina en la solución de yoduro ferroso, se había conseguido una buena conservación, permaneciendo inalterable durante tiempo. Basados en esta fórmula fue posible, por tanto, la preparación de otras fórmulas medicamentosas.

Las preparaciones a base de yoduro ferroso en forma de jarabe, ofrecían su mejor forma de conservación puesto que la preparación era muy simple; desapareciendo, por tanto, el riesgo que tenían otras formas farmacéuticas de elaboración más larga y complicada, como eran las píldoras, de sufrir oxidaciones. (3)

Blancard propuso la preparación de yoduro ferroso en forma de píldoras, sin que se produjera alteración alguna.

Su fórmula era:

yodo	4,10 g
limaduras de hierro puro	2 g
agua destilada	6 g

miel

5 g

Una vez preparada la fórmula, añadía polvos de regaliz y de malavisco a partes iguales, en cantidad suficiente para que la masa ofreciera la consistencia adecuada para poder ser dividida en píldoras.

Para evitar que las píldoras fueran alteradas por la acción del aire, a medida que las iba preparando las iba poniendo en hierro porfirizado, es decir, en limaduras de hierro finamente trituradas, y las cubría, luego, con una solución concentrada de resina de almáciga y de bálsamo de Tolú en éter; una vez el barniz bien seco, debían guardarse en un frasco de vidrio que pudiera cerrar herméticamente. Cada píldora contenía unos 5 g de yoduro y 1 cg de hierro porfirizado.

La fórmula de Blancard tenía el inconveniente de la lentitud en su proceso de evaporación; por ello, aparecieron nuevas formas de preparación, como las de Mayet y Denique, en que se intentaba disminuir la cantidad de agua que se necesitaba para la elaboración de la fórmula con el fin de disminuir el tiempo de evaporación, o bien como intentaron Perrens y Herbelin, para prescindir de la necesidad de calentar.

Las investigaciones realizadas por M. Magnes - Lahens (1.873) acerca de este compuesto para conseguir una más correcta preparación, fueron resumidas en las siguientes condiciones:

- "1° Emplear una proporción de agua muy pequeña para abreviar la evaporación."
- "2° Evitar la filtración, que altera el ioduro y hace perder una parte."
- "3° Poner un exceso de hierro, para preservar el ioduro durante y después de la confección de las píldoras."
- "4° Sustituir una mezcla de goma y de azúcar a la miel, que es ácida, acuosa e higrométrica."
- "5° Preferir la goma arábica a la goma de tragacanto, porque da una masa menos elástica y más soluble."
- "6° Servirse de cápsulas de hierro mejor que de vasos de vidrio o de porcelana."
- "7° Verificar la operación a 50 o 60 grados a lo sumo, y barnizar las píldoras con esmero."

La fórmula que propuso era la siguiente:

yodo	4,1 g
limaduras de hierro	1,9 g
azúcar de caña	2,5 g
goma arábica	2,5 g
agua destilada	2,5 g

Para su preparación introducía el yodo, las limaduras de hierro y el agua en una cápsula de hierro, y lo calentaba; al término de la reacción, añadía la goma arábica y el azúcar, calentando a unos 50 grados y agitando constantemente hasta que la masa adquiriese la consistencia adecuada; añadía al compuesto 5 g de polvo de regaliz y lo dividía en píldoras; finalmente, éstas eran recubiertas con polvo de goma y bálsamo de Tolú. (4)



Gille propuso un cambio en la fórmula anterior para conseguir mayor estabilidad en el producto; provó de sustituir el polvo de regaliz por goma arábica pulverizada, calentando ligeramente; con esta nueva fórmula, que fue preparada en forma de grageas, se pudo observar que el yoduro ferroso se conservaba estable durante bastante tiempo.

La solución de yoduro ferroso se siguió preparando de distintas maneras, con ligeras variaciones en la naturaleza y cantidades de sus componentes, así como introduciendo especiales cuidados en su elaboración.

Otras fórmulas para preparar el jarabe de yoduro ferroso (*Codex*)

yodo	4,10 g
limaduras de hierro	2,00 g
agua destilada	10,00 cc
jarabe de goma	785,00 cc
jarabe de flor de naranjo	200,00 cc

Se introducía el yodo en un matraz conteniendo el agua destilada y se vertían lentamente las limaduras de hierro; se agitaba y esperaba unos momentos para que se combinaran ambos elementos, se calentaba hasta que el líquido tomara la coloración de las sales ferrosas. Aparte, se pesaban las cantidades indicadas de jarabe de goma y de flor de naranjo; se filtraba la solución de yoduro ferroso sobre la mezcla, y lavaba el filtro con una cantidad de agua suficiente para llegar a los 1000 g, se agitaba y preservaba de la luz. (5)

Procedimiento de Fougnera:

*Solución de yoduro ferroso:*

limaduras de hierro	25 g
yodo	85 g
agua destilada	100 g

Introduciendo las limaduras de hierro en un frasco con 75 g de agua, se añadía el yodo paulatinamente, en cantidades máximas de 4 o 6 g por vez, cuidando de no introducir más yodo mientras no se hubiera combinado con el hierro ya existente. El frasco debía estar refrigerado mediante una corriente de agua fría, agitando continuamente su contenido cuando se vertía el yodo, para que no se elevara la temperatura mientras tuviera lugar la reacción química. Cuando aparecía coloración verde era señal de que la combinación del hierro y del yodo ya se había formado; luego se filtraba rápidamente, procurando que el yoduro no estuviera en contacto con el hierro sobrante, y se lavaba el filtro con agua.

Un cuidado especial debía tenerse en el envasado, pues era conveniente llenar completamente los frascos de la solución ferrosa porque ésta se alteraba fácilmente si quedaba en su interior algún espacio vacío; por ello, si este producto estaba destinado al gran consumo, podía envasarse en grandes frascos, pero, contrariamente, debía prepararse en frascos de 30 a 60 g si las cantidades a administrar eran pequeñas, con objeto de no dejar espacios vacíos. También se lograba estabilizar el producto si al añadir las últimas limaduras de hierro, se agitaba de vez en cuando y se exponía al sol. La solución

obtenida, de un hermoso color verde claro, contenía el 50% de su peso de yoduro ferroso.

Procedimiento de Parisel:

*Solución de yoduro ferroso:*

sulfato ferroso cristalizado	170 g
yoduro potásico	214 g
agua	500 cc

Se triturbaba el sulfato ferroso junto con el yoduro potásico y disolvía la mezcla en 400 g de agua; las dos sales reaccionaban formando el yoduro ferroso, que se encontraba en estado de solución, y quedaba el sulfato potásico, en forma de precipitado, que se lavaba con el agua restante. Esta solución debía también conservarse en frascos que estuvieran completamente llenos, bien tapados y sin espacios vacíos.

Procedimiento de Jeannel:

*Solución de yoduro ferroso:*

yodo	8,20 g
limaduras de hierro	4 g
agua destilada	20 g
melito simple	70 g
ácido tartárico	0,50 g

Se mezclaban el yodo, las limaduras y el agua conjuntamente, y se agitaban hasta que la solución adquiriese el color verde característico de la sal ferrosa; después de filtrado, se añadía el melito y el ácido tartárico. (6)

## Preparación del yoduro ferroso

La preparación del yoduro ferroso según la F.E., parte de la siguiente fórmula:

hierro de limaduras	1,5 g
yodo	4,1 g
solución de ácido hipofosforoso, al 10 %	2 g
agua de azahar	10 g
agua destilada, recién hervida	10 g
jarabe simple	970 g

El jarabe de yoduro ferroso ha de contener el 0,5 % del yoduro.

Para su preparación se ponen las limaduras de hierro en un matraz y se añade el agua destilada; el yodo se va añadiendo en pequeñas porciones, agitando cada vez; se sigue agitando hasta que aparezca el color verde, característico de la sal ferrosa. Se filtra el

líquido y se recoge en un frasco en el que, previamente, se ha vertido el jarabe simple y la solución de ácido hipofosforoso; el agua de azahar se vierte en el matraz para lavarlo y, a través del filtro, pasa al frasco donde se mezcla con la sal ferrosa.

Para su conservación, igual que el obtenido por los anteriores procedimientos, debe guardarse en frascos de vidrio incoloro, bien tapados y procurando que estén completamente llenos, sin que queden espacios vacíos. (7)

### *Acción*

Este compuesto era específico para el tratamiento de la clorosis, tuberculosis, sífilis, y anemia; ha sido muy empleado como hematógeno y antiescrofuloso. La dosis era de 1 a 10 cg aunque en esta última dolencia se aumentaba la dosis hasta alcanzar la cantidad de 3 dg a 2 g

### *Propiedades*

Los yoduros inorgánicos son de rápida absorción, principalmente en las mucosas digestivas; se eliminan por la orina. En forma iónica, se difunde en los líquidos extracelulares de todos los tejidos del organismo. Una gran parte del yoduro potásico se encuentra en la piel, cabello y músculos, y una pequeña cantidad se queda retenida en la glándula tiroidea; ésta tiene una particular afinidad por el yodo, con el cual forma la hormona tiroidea conocida como tiroxina. De la relación entre el yodo y la tiroxina producida, depende el correcto funcionamiento del tiroides y sus posibles trastornos y enfermedades.

### *Dosis*

La cantidad necesaria de tiroxina al día, según Thomson y colaboradores, es de 0,3 mg que equivale a 0,2 mg de yodo; la cantidad de tiroxina acumulada en el tiroides es de 25 mg constituyendo una reserva que puede satisfacer la necesidad de yodo durante 2 o 4 meses. La ingestión de 1 mg diario es suficiente para abastecer las necesidades del organismo.

El principal efecto de la tiroxina es el de acelerar el metabolismo basal del oxígeno y aumentar la cantidad de calor; produce síntomas de superexcitabilidad nerviosa e influye en el crecimiento y desarrollo del organismo; es imprescindible para el desarrollo óseo, y estimula la médula ósea. Su efecto empieza a sentirse a las 24 horas, y a los 10 días llega al máximo. Su administración continua produce efecto de acumulación. (8)

### *Yodismo*

El uso continuado de elevadas dosis de yoduro produce el trastorno conocido como yodismo; la cantidad de yoduro que lo produce es diferente para cada individuo. Sus síntomas se manifiestan con irritaciones en piel y mucosas, pero son totalmente distintos de los producidos por la acción local del yodo; en el yodismo parece que hay una activación de procesos inflamatorios latentes, como pueden ser, por ejemplo, lesiones

tuberculosas; siguen a la irritación síntomas como de resfriado, es decir, cefalalgia, laringitis y bronquitis; posteriormente, afecciones de la piel, como furúnculos, eritema, vesicación, y, menos frecuentemente, estomatitis o amenorrea.

Si los trastornos han sido producidos por pequeña cantidad de yoduro, desaparecen cuando la medicación termina; cuando las continuas dosis ingeridas producen cantidades excesivas, pueden dar lugar a distintos trastornos, como caquexia yódica, depresión mental, nerviosismo o taquicardia nerviosa. (9)

#### *Formas de administración*

La unión de las propiedades terapéuticas del hierro y del yodo en el compuesto yoduro ferroso, ha alcanzado una acción tan amplia, que este producto ha sido preparado en las más diversas formas; así, se ha empleado como elixir, emplasto, candelillas, chocolate, enema, glicerolado, glicerato, grageas, inyección, jarabe, loción, mixtura, pastillas, poción, polvo, solución, vino.

#### *Fórmulas de compuestos yodados ferrosos*

Muy numerosas son las fórmulas de compuestos yodados ferrosos, entre ellas citaremos las siguientes:

##### *Jarabe de hierro iodurado:*

tartrato férrico potásico	5 g
yoduro potásico	25 g
agua destilada de canela	70 g
jarabe de corteza de naranjas	900 g

##### *Píldoras ferruginosas yodo-arsenicales (10):*

sulfato ferroso purificado	50 cg
yoduro potásico	1 g
ácido arsenioso	2 cg
carbonato de potasa purificado	50 cg
polvo de goma arábica y polvo de raíz de altea	c.s.

##### *Píldoras de yoduro de hierro y cacao:*

protoioduro de hierro y hierro reducido	a.a 5 g
manteca de cacao	20 g

##### *Aceite de yoduro de hierro:*

yodo puro	2,25 g
limadura de hierro	15 g
aceite de almendras dulces	800 g

*Jarabe de yoduro de hierro de Ricord:*

jarabe sudorífico	500 g
protoioduro de hierro	4 g

De 2 a 6 cucharadas al día, y de gran eficacia en el tratamiento de las enfermedades sifilíticas.

*Pastillas de yoduro de hierro:*

yodo	20 g
hierro porfirizado	10 g
agua	200 g

Se calienta en baño maría hasta obtener un líquido incoloro, y se filtra.

En otra parte, se mezcla:

azúcar blanca granulada	1000 g
esencia de menta	5 g

Se añade a la solución c.s. de agua de menta, y se hacen pastillas de 5 g

*Jarabe de yoduro de hierro:*

yodo	4,100 g
limadura de hierro	2 g
agua destilada	c.s.
jarabe simple	975 g
ácido tártrico	1 g

Para su preparación, se introduce el yodo en una retorta de cristal con el agua destilada y se añaden lentamente las limaduras de hierro, agitando a medida que se van echando; se deja reposar unos momentos y se calienta a temperatura suave hasta que el líquido adquiera el color verde característico de las protosales de hierro. Aparte, y en un frasco tarado, se pesa el jarabe con el ácido tártrico; se filtra encima la solución de yoduro de hierro; se lava el filtro con la cantidad de agua necesaria para completar 1000 g. Se mezcla y debe conservarse en la oscuridad; 20 g de este jarabe contienen 10 cg de yoduro de hierro. (Codex)

(11)

*Inyección de yoduro ferroso*

yodo	16 g
agua	120 g
limaduras de hierro	15 g

Para su preparación, se introduce el yodo en frasco que contiene un poco de agua y se añaden las limaduras; se agita hasta que aparece color verde, en cuyo momento se vierte el agua restante y se filtra.

*Pastillas de yoduro ferroso (f.p.):*

yoduro ferroso	4 g
azafrán en polvo	16 g
azúcar	250 g
goma tragacanto y agua de canela	a.a c.s.

Han sido empleadas como tratamiento de la leucorrea, escrófulas, amenorrea, catarro útero- vaginal, dispepsia, herpes y lepra.

*Píldoras contra las afecciones cancerosas (Boinet)*

*Píldoras de Burgraeve:*

jabón medicinal	8 g
goma amoniaco	4 g
yoduro ferroso	2 g
bromuro ferroso	1 g
cicuta en polvo y acónito en polvo	a.a. c.s.

*Pomada antiescrofulosa Álvarez (12)*

yoduro ferroso	8 g
manteca	30 g

Para tratamiento de tumores blancos, infartos linfáticos después del período inflamatorio.

*Jarabe de yoduro ferroso (Strüpell):*

jarabe de yoduro ferroso	100 partes
jarabe simple	100 partes

*Jarabe antiherpético (Duchesne- Dupare)*

yoduro ferroso	4 g
ruibarbo	30 g
dulcamara	30 g
fumaria	30 g
centaura	30 g
jarabe	500 g

*Jarabe de genciana yodurada (Ricord):*

jarabe de genciana	500 g
yoduro ferroso	30 g
agua	c.s.

*Píldoras de Thompson*

yoduro ferroso azucarado	2 g
extracto de belladona	1 g
polvo de regaliz	c.s.

para el tratamiento del cáncer.

*Poción de yoduro ferroso (Copeland)(13)*

carbonato de magnesia	4 g
carbonato de hierro	6 g
yoduro potásico	8 g
tintura de genciana compuesta	75 g
jarabe de zarzaparrilla compuesto	75 g

usado para estomatitis ulcerosas

*Reconocimiento*

Para reconocimiento del yoduro ferroso se pueden practicar las siguientes reacciones:

Con solución R de engrudo de almidón no debe tomar coloración azul.

Con lejías alcalinas da una precipitado verde oscuro, el cual, en contacto con el aire toma color pardo.

Añadiendo 2 cc. de solución diluida de ácido sulfúrico y 1 cc. de solución diluida de nitrito sódico a 10 cc. de jarabe de yoduro ferroso, se produce color amarillo; que agitando luego con cloroformo se vuelve violeta. (14)

## **BIBLIOGRAFÍA**

- (1) Andouard, A. op. cit. p. 250.
- (2) Andouard, A., op. cit. p. 251.
- (3) Andouard, A., op. cit. p. 252.
- (4) Andouard, A. op. cit. p. 253.
- (5) Andouard, A. op. cit. p. 254.
- (6) Palacios Pelletier, Luis. 1932. Fórmulas y procedimientos de fabricación de especialidades farmacéuticas. Hijos de Giralt Laporta de la Academia Nacional de Farmacia. Premio Carracido.
- (7) Farmacopea Nacional Española, 1954, Madrid. 9ª ed., p. 981.
- (8) Sollmann, Torald, op. cit. p. 1120. Enciclopedia Salvat
- (9) Sollmann, Torald, op. cit. p. 1107.
- (10) Formulario Médico Farmacéutico para las farmacias militares. 1907, Madrid. Imprenta del patronato de Huérfanos de administración militar. P. 277.
- (11) Bouchardat. G. op. cit. p. 581-582
- (12) Palacios Pelletier, Luis, op. cit. p.
- (13) Minguez, op. cit.p. 865, 867, 869.
- (14) Farmacopea Oficial Española, tomo II, p. 981.



## 2.1.4. Estudio histórico terapéutico del arsénico

### *Historia*

El arsénico, igual que el hierro, es otro de los elementos conocidos desde muy antiguo; el filósofo griego Teofrasto (sigo IV a C.) lo llamaba “arsenicón”, que significa “potente”. Era conocido por sus propiedades curativas en la civilización mesopotámica, en la antigua cultura india era usado en forma de ácido arsenioso para el tratamiento de la lepra; también era conocido como un producto medicinal en la cultura hebrea, en forma de oropimente, o sea, arsénico combinado con azufre; en la civilización griega se usaba el ácido arsenioso para tratamiento de las enfermedades de la piel, y el sulfuro de arsénico para la depilación.

En la cultura grecorromana conocemos con más detalle el uso del arsénico en medicina; fue utilizado, juntamente con el hierro, para el tratamiento del cáncer. Scribonius Largus, en el s. I, d C., presentó varios remedios para tratar tumores cancerosos desarrollados en diferentes partes del cuerpo; para el caso del cáncer de intestino había preparado unas píldoras que debían administrarse por vía rectal; sus componentes eran: 30 denarios de cenizas de papiro, 24 de limo, 12 de arsénico trisulfide y 6 de arsénico disulfide; esta mezcla debía pulverizarse y humedecerse con vino, en el que previamente se habían hervido rosas y lentejas. Otra medicina, de la que Scribonius decía que curaba rápidamente las úlceras sin dolor, estaba preparada con 6 denarios de arsénico trisulfide, 3 denarios de óxido negro de cobre, 1 denario de elaterium y 3 denarios de cenizas de papiro; este compuesto se disolvía en aceite graso, en el que se habían puesto rosas en remojo; con él se humadecían unos vendajes y se aplicaban sobre las heridas. (1)

En tiempo de los alquimistas, el arsénico no sólo era conocido, sino también muy apreciado, pues la posibilidad de formar una aleación con el cobre para obtener un producto con aspecto de plata, fue considerado por los alquimistas como una transmutación, en la que el cobre se convertía en plata.

Con Gerbert, astrónomo y matemático, reconocido como el mejor científico del año 1000, que ocupó la silla pontificia con el nombre de Silvestre II, nos llega el conocimiento del arsénico en Europa procedente de los árabes. Otro científico de la Edad Media, Alberto Magno, judío alemán y obispo de Ratisbona, al que le fue concedido el título de “*Doctor universal*” por el Papa Pío XI en el siglo XIII, realizó sus estudios en un reconocido centro intelectual italiano en el que se traducían textos del mundo árabe, y este conocimiento le permitió describir el arsénico con tal claridad que se creyó que fue él mismo el que lo había descubierto. (2)

En 1973, por primera vez el arsénico fue reconocido como un metal por el alquimista Brandt, que definió su naturaleza y propiedades, por lo que este investigador, igual que ocurrió con Gerbert y luego con Alberto Magno, fue considerado como su descubridor.

Hacia la mitad del siglo XIX, Robert Wilhelm von Bunsen se dedicó al estudio de los compuestos orgánicos arsenicales; estas sustancias alcanzaron gran importancia algunas décadas después cuando, basándose en ellas, comenzó el desarrollo de la quimioterapia. En 1899, A. Gautier detectó la presencia de arsénico en el organismo humano, hallazgo que fue confirmado posteriormente, en 1925, por C.N. Myers y Cornwall. (3)

A finales del siglo XIX y primeros del XX, Schmiedeberg y Binz iniciaron el gran desarrollo de la farmacología moderna; este último fundó un Instituto de Farmacología en Bonn, donde, entre otros estudios, se investigaron los efectos del arsénico y sus propiedades farmacológicas; esta investigación se pudo desarrollar al unir la química a la experimentación en seres vivos. (4)

De la misma época fue Paul Ehrlich (1854-1915), con el que, mediante el empleo del arsénico, nació el primer concepto de quimioterapia. El nombre de “salvarsán”, que él mismo dio al producto que descubrió para destruir al microorganismo productor de la sífilis, significa “*arsénico que salva*”.

Si bien el arsénico es uno de los elementos del que tenemos noticia desde la antigüedad, no es hasta mediados del siglo XVIII que nos es definida su naturaleza como metal y nos son descritas sus propiedades. Pero, cuando su acción terapéutica alcanza su mayor reconocimiento es a partir de las investigaciones de Paul Ehrlich (1854-1915); este físico y bacteriólogo alemán, al estudiar la acción farmacológica de las sustancias biológicamente activas, encontró un nuevo método de inmunización, demostrando cómo podía conseguir una inmunidad progresiva con la administración de pequeñas cantidades de tóxicos. En 1906 anunció el descubrimiento de sustancias químicas de acción específica contra células cancerosas o afectadas por otras patologías, descubrimiento que le permitió ganar el premio Nobel (1908). (5)

La acción favorable del arsénico en el caso del cáncer fue extendiéndose a nivel popular, y mientras en el laboratorio se estaba investigando, fueron usados métodos muy rudimentarios para tratamiento de los tumores cancerosos. Uno de estos tratamientos consistía en aplicar directamente a la piel una pasta llamada “*anticancerosa*”; ésta contenía gran cantidad de arsénico, y debía aplicarse sobre una superficie lo más reducida posible, pues se consideraba que de esta manera se formaba rápidamente una escara que evitaba la absorción del arsénico por la piel. Este procedimiento de cura, en el que la cantidad de este elemento no estaba controlado, suponía un serio riesgo para la salud debido a su toxicidad, por lo que no fue utilizado por facultativos; sin embargo, fue usado por gente sin conocimientos médicos, los cuales consiguieron, inesperadamente, casos de curación. Sir Lauder Brunton nos relata un caso concreto de curación de un enfermo con un cáncer en la órbita ocular mediante la aplicación de esta pasta arsenical, si bien también nos refiere que el dolor en este proceso de curación fue muy intenso.

Un hecho curioso, también a nivel popular, era la costumbre de ingerir este elemento en grandes cantidades, muy superiores a las normalmente admitidas como terapéuticas, sin producir efecto tóxico alguno. Los campesinos de Estiria estuvieron comiendo arsénico durante mucho tiempo, en cantidades que para cualquier otra persona hubieran sido mortales; pero ellos lo tomaban habitualmente porque decían que este elemento hacía a los hombres más fuertes y resistentes, y a las mujeres, más bellas. También era curioso que, si un “*comedor*” de arsénico quería abandonar su extraño hábito, sentía los síntomas molestos, y los demás trastornos que iba sintiendo eran los mismos como si se estuviera envenenando por dosis continuadas de arsénico, hasta llegar a estados de gravedad máxima. (6)

La importancia alcanzada por el arsénico en el mundo terapéutico nació con el “*Salvarsán*”, o sea, con el tratamiento parasiticida por medio de agentes químicos. Con

ello se abrió una nueva era en el ámbito de la terapéutica; investigando la coloración de sustancias microscópicas mediante tintes de anilina, llegó a descubrir algunas bacterias y leucocitos basófilos de la sangre, consiguiendo, también, obtener la antitoxina diftérica; prosiguiendo su investigación acerca de las técnicas de coloración, dedujo que el hecho de que algunas células podían ser coloreadas por un tinte mientras que otras no eran afectadas por él, era una propiedad de gran interés para ser aprovechada en terapéutica. Coloreó bacterias e hizo que resaltasen sobre un fondo incoloro; pensó que esta coloración debía ser producida por una combinación del tinte con las sustancias constituyentes de la bacteria y, por tanto, debía tener lugar una transformación interna que le debería producir la muerte.

Lo ideal sería, pues, encontrar un colorante que tiñera las bacterias y, por tanto, las matara, pero que no tuviera acción alguna sobre las células del organismo; ello sería como descubrir una “*bala mágica*” que, al ser introducida en el cuerpo, se dirigiera directamente a los parásitos para matarlos. La investigación de Ehrlich se orientó, entonces, a la búsqueda de sustancias químicas capaces de producir coloración a bacterias y parásitos; buscó sistemáticamente sustancias que actuaran como poderosos agentes tóxicos en los parásitos, pero que su acción fuera mínima en las células del enfermo, es decir, sustancias en que su coeficiente “dosis mínima eficaz / dosis mínima letal” fuera bajo; y, por tanto, su índice quimioterapéutico fuera favorable. Con el descubrimiento del tinte llamado *tripan rojo*, tuvo la gran sorpresa de ver como había encontrado la manera de destruir a los tripanosomas, los agentes causantes de la enfermedad del sueño.

Al comienzo, la búsqueda de sustancias colorantes se basaba en los átomos de nitrógeno, pero, las comunes propiedades que este elemento presentaba con las del arsénico, hizo que se ensayaran los efectos de la coloración celular con este otro elemento. La investigación con los compuestos arsenicales ofreció una nueva sorpresa al bacteriólogo alemán, pues, cuando, en 1907, después de haber realizado una larga lista de ensayos probando con diferentes sustancias, llegó al ensayo nº 606, descubrió una sustancia, el clorhidrato de diamina 3 - 3' - dioxi - 4 - 4' - arsenobenzol, que tenía acción destructora sobre los treponemas, los microorganismos causantes de la sífilis, la entonces incurable y tan temida enfermedad. El nombre químico de esta sustancia era arsfenemina, pero, comercialmente, fue conocida como *salvarsán*.

Este producto, junto con el tripan rojo, señaló el comienzo de la quimioterapia, con el que se designó la nueva forma de curación, que llegaría a ser la forma de tratamiento de cáncer del futuro.

Para el empleo de estos productos como medicamentos, al igual que todos los compuestos del arsénico, era necesario tomar rigurosas precauciones, debido a su toxicidad, y a ello dedicó su descubridor el resto de su vida, durante la cual no se vio exento de serios disgustos por el deficiente control con que era administrada esta terapia.

(7)

El gran auge alcanzado por los preparados arsenicales en el tratamiento de la sífilis, se vio eclipsado, años después, con la aparición de la penicilina, si bien, ha seguido usándose en la lucha contra la amebiasis y la tripanosomiasis.

Para la administración de los medicamentos de arsénico, fueron detenidamente estudiados los factores que, dependiendo del individuo, podían determinar la conveniencia o no de su tratamiento, es decir, sus indicaciones y contraindicaciones; para ello, antes de iniciar un tratamiento arsenical, era necesario conocer la crisis del individuo, el tipo de lesiones y las causas morbosas. La crisis venía indicada por el desequilibrio en la nutrición, entre las funciones de asimilación y desasimilación; los individuos en los que actuaba preferentemente la primera, o sea, predominando el factor reductor, engordaban; en los que predominaba la desasimilación, o sea, el factor oxidante, había pérdida de peso.

Basándose en estos conceptos, se hizo una división en cuatro grupos: en primer lugar se diferenciaron los individuos en prototipos gruesos y delgados, y cada uno de ellos, se diferenciaba, a su vez, en tipos activos y pasivos, es decir, en fuertes y débiles. El grupo de lospletóricos correspondía a los individuos gruesos y fuertes; el de los obesos, a los gruesos y débiles; el de los nervudos, a los delgados y fuertes; y el de los pretísticos, a los delgados y débiles. (8)

Los compuestos arsenicales estaban contraindicados en los individuos gruesos, mientras que para los flacos su administración era favorable, principalmente para los nervudos; en el caso de los individuos delgados débiles, debía realizarse la medicación con mucha precaución, igual que debía realizarse en los ancianos y niños.

En cuanto a las lesiones, debía tenerse en cuenta el grado en que se manifestaban y el sitio en el que se habían producido; con respecto al primero, no existían contraindicaciones para con los arsenicales, puesto que, si la crisis lo permitía, igual se podía emplear para procesos involutivos como la neurosis, que en procesos subinvolutivos como los infartos, o en degenerativos como la tisis o el cáncer. Con referencia al sitio en que se encontraban las lesiones, existía contraindicación con los arsenicales en los siguientes casos: insuficiencia hepática, afecciones renales, propensión a grandes hemorragias, estómago irritado; este tratamiento estaba indicado cuando los trastornos se encontraban en la piel, sistema nervioso u órganos linfáticos.

En la administración de los compuestos arsenicales, debían tenerse en cuenta, además de los factores ya citados, otras circunstancias de carácter personal como podía ser la falta de apetito o de pérdida de peso. (9)

### *Estado natural*

Metal grisáceo y lustroso, que se presenta en masas cristalinas o en polvo gris negruzco. Se encuentra disperso en la naturaleza, poco abundante en estado nativo, se presenta más bien combinado con el antimonio, bismuto hierro o plata; combinado con el azufre forma sulfuros simples, constituyendo el rejalgar y el oropimente; más corrientemente, se encuentra combinado con el azufre y hierro formando sulfuros dobles (arsenopiritas), constituyendo el mispikel; de este último mineral parte la industria para su obtención.

### *Características*

Se encuentra en tres estados diferentes, conocidos como arsénico gris, arsénico amarillo y arsénico negro. El primero es el arsénico metálico, estable, que tiene aspecto acerado; es totalmente volatilizable por el calor y, según sea el grado de calor utilizado y la rapidez de enfriamiento, su aspecto es de textura granosa, laminosa o escamosa; sublima a la presión atmosférica sin fundirse; sus vapores son de color amarillo y de olor aliáceo. Como los metales, es conductor del calor y de la electricidad, en cambio en la mayoría de sus compuestos se comporta como un no metal. El arsénico oficial es un polvo cristalino, de densidad 3,69. (10)

#### *Acción Terapéutica*

Los compuestos de arsénico han sido muy eficaces en el paludismo, tuberculosis y tripanosomiasis, ya que su acción iba dirigida directamente a eliminar los microorganismos productores de la enfermedad; en el caso del paludismo, el arsénico estaba más bien indicado cuando esta enfermedad se encontraba en estado crónico, también en la anemia palúdica, y cuando aparecían los primeros síntomas de la enfermedad; el tratamiento arsenical era idóneo en los países en que el paludismo tenía carácter endémico.

Durante mucho tiempo, el arsénico se ha usado para el tratamiento de los trastornos tróficos, neuralgias, reumatismo, artritis, sífilis, asma, corea, gota, dermatosis y en toda clase de hemopatías. (11)

El uso del arsénico para tratamiento del cáncer se generalizó en los inicios del pasado siglo, ante el gran éxito que había conseguido el Neosalvarsán en el tratamiento de la sífilis, y aparecieron numerosas fórmulas para esta terapia, que se exponen en las siguientes páginas; pero los preparados de arsénico tenían el riesgo de la toxicidad del arsénico, por lo que a lo largo de los años han sido sustituidas por otras especialidades más estables. Entre este grupo de fórmulas podría incluirse la especialidad Ferro-Iodose-Ferrer, la cual, a diferencia de las demás, no presentaba ningún riesgo de toxicidad, por la ínfima cantidad que contenía de principios activos; si bien esta especialidad también dejó de ser elaborada, fue por diferentes y lamentables circunstancias, pues, tanto el autor de la especialidad como sus productores, fallecieron.

#### *Toxicidad*

Los productos arsenicales se absorben fácilmente, propiedad que los hace tóxicos a pequeñas dosis. Su acción sobre las células es cáustica, actúan lentamente, de manera tenue; producen aumento en la permeabilidad de los capilares dando apariencia de inflamación; pero, no precipitan y, por tanto, no producen irritación como ocurre con algunos metales, porque no se combinan con las proteínas; su acción sobre las células es indirecta, les producen congestión y, seguidamente, estasis, trombosis, hasta terminar en necrosis si la acción del arsénico se mantiene. (12)

En caso de una administración superior a la normalmente tolerada, o bien de acumulación de producto, la intoxicación adquiere un carácter agudo que presenta síntomas anómalos en las diferentes funciones del organismo; la intoxicación afecta al aparato digestivo, produciendo gastroenteritis, vómitos y dolorosas diarreas; las deposiciones son muy parecidas a las coléricas, habiéndose confundido en alguna

ocasión el comienzo de una epidemia de cólera con una intoxicación arsenical; también provoca trastornos en los riñones, y en el aparato circulatorio produce una caída de presión debida a la permeabilidad de los capilares; en el tejido cutáneo produce eccemas, acné, herpes, caída de pelo y de uñas; en el sistema nervioso, provoca cefaleas, vértigos, síncope, coma y parálisis general. (13)

La acción letal del arsénico es mucho más activa sobre las células patológicas que sobre las células normales, lo cual permite en el caso del cáncer atacar el tejido enfermo sin lesionar el sano que lo rodea. Esta propiedad de los arsenicales se aprovecha, asimismo, para actuar sobre los nervios dentales cuando se necesita desvitalizarlos.

#### *Forma administración*

Su forma de administración debe variarse según se quiera obtener una acción a nivel general o local; para esta última debe ingerirse antes de las comidas, a fin de tener acción sobre las paredes del estómago e intestinos, e inmediatamente después de haber comido si se desea una acción a nivel general, de manera que el medicamento sea mezclado con los alimentos y absorbido.

En el cuerpo humano se encuentra normalmente en ínfimas cantidades; en los riñones e hígado es donde se encuentra más concentrado, la sangre contiene 0,64 %, el tiroides, 0,16 mgr.; también hay indicios de arsénico en el timo, encéfalo y piel; en casos de intoxicación crónica se encuentra arsénico en los cabellos. La presencia de arsénico en el cuerpo humano es debida a su ingestión con los alimentos, o al empleo de insecticidas arsenicales en agricultura; la cantidad normal que existe en el intestino nunca sobrepasa la décima de miligramo; si su cantidad aumenta es señal de intoxicación. La eliminación del arsénico se produce a través de las normales vías de excreción, y tiene lugar en el plazo de 2 a 8 horas. (14)

#### *Compuestos del arsénico*

Por ser un metal muy tóxico, el arsénico no puede usarse en medicina, a pesar de sus importantes propiedades terapéuticas; pero sus compuestos son mejor tolerados por el cuerpo humano y nos permiten aprovechar su poder curativo, si bien se hace necesaria una esmerada precaución en su uso.

Entre los compuestos de arsénico se encuentran dos importantes grupos: los formados por moléculas inorgánicas y los compuestos orgánicos. Los primeros preparados ofrecen mayor seguridad, pero, al mismo tiempo, presentan mayor toxicidad; con frecuencia se recurre a su empleo cuando la terapia con compuestos orgánicos ya han producido todo su efecto.

Los preparados a base de arsénico inorgánico están indicados como analépticos, estomacales antieméticos; se han usado contra la tuberculosis, leucemia, psoriasis, eccemas escamosos crónicos, asma, diabetes, anemia palúdica, anemia progresiva, etc. Por su toxicidad deben administrarse a dosis muy pequeñas, como de 0,5 a 2 mgr., 3 veces al día, y cuando se trata de preparados líquidos, de II a III gotas, en tres veces diarias.(15)

Los preparados en que el arsénico se encuentra en compuestos orgánicos ejercen su acción con mayor lentitud, pues cuando son absorbidos por el cuerpo intervienen en

diversos procesos de oxidación y reducción, así como de desdoblamientos de moléculas; su descomposición es lenta, por lo que el arsénico puede ejercer su acción de una manera continua y progresiva.

La toxicidad de estos compuestos se manifiesta activamente en los seres inferiores como protozoos, tripanosomas, espiroquetas, amebas, plasmodios, etc, gracias a lo cual se ha podido encontrar remedio para las graves infecciones parasitarias.

La toxicidad de estos compuestos depende de numerosos factores, como son su absorción, distribución, permanencia y almacenamiento en el organismo, y de la rapidez en que se produzca la descomposición de las moléculas; como que éstas suelen descomponerse rápidamente en el aparato digestivo, su toxicidad aumenta, por lo que estos preparados suelen administrarse por vía parenteral, como es el caso del salvarsán.

#### *Ácido arsenioso*

La toxicidad del arsénico ha hecho que fuera sustituido por sus compuestos para su uso en terapéutica; son numerosos los compuestos que se han preparado a base del arsénico inorgánico, con diferentes fórmulas y para distintas aplicaciones; para su preparación se ha partido, generalmente, del ácido arsenioso.

El ácido arsenioso, anhídrido arsenioso, o arsénico blanco, se encuentra en forma de polvo blanco y opaco con aspecto de porcelana, o de masas amorfas transparentes e incoloras de aspecto vítreo; también puede presentarse en fragmentos que contienen ambas variedades conjuntamente, envolviendo la capa blanca y opaca a la transparente; esta última se transforma en la variedad blanca y opaca en presencia del aire húmedo. Ambas variedades son inodoras e insípidas y poco solubles en agua y en alcohol; con la esencia de trementina se disuelve solamente la variedad amorfa.

El producto oficial es un polvo blanco cristalino, volatilizable por la acción del calor, densidad 3,69; por la acción del ácido nítrico y el calor se transforma en ácido arsénico. Se conocen importantes propiedades terapéuticas del ácido arsenioso; ha sido usado en el tratamiento del cáncer, sífilis, paludismo, asma, corea, clorosis, leucemia, fiebres intermitentes rebeldes, y como activo estimulante de la nutrición y de la hematopoyesis; sus propiedades cáusticas han sido usadas en odontología para desvitalizar nervios. El Dr. Baudin lo empleó como febrífugo con mucho éxito, los Drs. Gardlestone Bielt y Gazanave lo aplicaron en casos de lepra, soriasis, herpes y otras afecciones rebeldes de la piel, con resultados muy favorables; también ha sido usado para el tratamiento de la anemia, leucemia, tisis, catarro pulmonar, bronquitis capilar y gastralgias.

El ácido arsenioso, igual que otros compuestos del arsénico, es muy tóxico; y se trata de un compuesto de rápida absorción y eliminación lenta, por lo que debe ser usado en medicina con gran precaución para que no se produzca intoxicación; si bien en pequeñas cantidades tiene la propiedad de combatir enfermedades graves e incurables, cuando la dosis administrada es superior a la dosis tóxica, se produce intoxicación general grave y letal.

En casos de acumulación o de sobredosis, se debe provocar el vómito del intoxicado; su contraveneno es el sesquióxido de hierro gelatinoso, o el hidróxido de magnesio (Cod. 08). En caso de no disponer de estos productos, se puede utilizar el persulfuro de hierro hidratado. (16)

### ***Fórmulas preparadas con el ácido arsenioso***

Las combinaciones del ácido arsenioso con las bases forman los arsenitos; el de potasa ha sido muy empleado en medicina, constituyendo el elemento básico del licor de Fowler.

#### *Solución de arsenito de potasa, Licor de Fowler*

*(Convención internacional, Codex):*

Ácido arsenioso y

carbonato neutro de potasa	1 g
agua destilada	c.s.
alcohol de 90°	12 g
alcoholado de melisa compuesto	3 g

Entre las fórmulas que se han preparado con el ácido arsenioso podemos citar:

#### *Píldoras arsenicales asiáticas:*

ácido arsenioso	50 cg
pimienta negra pulverizada	5 g
goma arábiga pulverizada	1 g
agua común	c.s.

#### *Solución arsenical (Boudin):*

ácido arsenioso	1 g
agua destilada	1000 g

#### *Poción (Boudin):*

solución arsenical (representante de 25 mg de ácido arsenioso)	25 g
vino tinto	50 g
jarabe simple	25 g

#### *Polvo arsenical febrífugo (Boudin):*

ácido arsenioso	1 g
azúcar de leche	1 g

para calenturas intermitentes

#### *Gránulos de Dioscórides (Mentel)(17):*

ácido arsenioso	10 cg
manita o azúcar de leche	4 g
miel pura	c.s.



***Fórmulas preparadas con ácido arsenioso, utilizadas para tratamientos anticancerosos.***

Las fórmulas utilizadas para tratamientos anticancerosos, en que el ácido arsenioso forma parte, han sido muy numerosas. Entre ellas citaremos:

*Linimento arsenical (Swediaur):*

aceite común	30 g
ácido arsenioso	1 dg

para úlceras cancerosas.

*Líquido anticanceroso (Kapeler):*

ácido arsenioso	5 cg
agua destilada	500 g

*Polvo arsenical mercurial (Dupuytren):*

ácido arsenioso	1 p
cloruro mercurioso precipitado	199 p

Para cáncer, úlceras, herpes corrosivas.

*Polvo Benedicto para el cáncer:*

raíz de dragoncillo	30 g
ácido arsenioso	30 g
hollín	12 g

*Pomada caterética (Alv.):*

ácido arsenioso	4 g
sulfuro de mercurio	1,8 g
manteca	30 g

Para cauterizar tumores y úlceras lamparónicas.

*Pomada de Arneman:*

ácido arsenioso y azufre	4 g
agua destilada y unguento de albayalde	30 g

Para el tratamiento del cáncer.

*Pomada Astley (Cooper):*

ácido arsenioso y azufre	2 g
cerato	15 g

Para el tratamiento del cáncer.

*Pomada de Harlets:*

ácido arsenioso	20 - 30
cg	
opio puro	0,60 - 1
g	
óxido de zinc	2 - 4 cg
manteca fresca	30 cg
cera amarilla	6 cg

Para casos de cáncer.

*Polvo escarótico (Esmarch):1*

ácido arsenioso	1 p
sulfato mórfico	1 p
cloruro mercuríco sublimado	8 p
goma arábica en polvo	48 p

Para ser aplicado a la superficie de los tumores.

*Remedio anticanceroso de Lefebre, o Lefebre de san Ildefonso (18):*

ácido arsenioso	20 cg
disuelto en una pinta de agua destilada.	

Al interior, se administra a cucharadas, con leche edulcorada con jarabe de diacodi6n.

Al exterior, en lociones, o asociado a la pulpa de mandarina.

*Ácido arsénico*

Por oxidación del ácido arsenioso se obtiene el ácido arsénico; este ácido fue descubierto por Scheele, en 1775; suele presentarse en masas amorfas y blancas, es inodoro y con sabor muy ácido, muy soluble en agua, en alcohol y glicerina. Las combinaciones del ácido arsénico con las bases forman los arseniatos, y sólo en esta forma ha sido empleado en medicina.

El arseniato sódico constituye la base para elaborar el licor de Pearson

*Licor de Pearson:*

arseniato de sosa cristalizado	5g
agua destilada	30 g

para el tratamiento de enfermedades de la piel.

*Con el arseniato de hierro se ha preparado la siguiente fórmula:*

arseniato de hierro	20 cg
extracto de quina	
y extracto de cola	a.a. 5 g
extracto de ruibarbo	25 dg
extracto de nuez v6mica	5 cg

polvo de kola  
Se preparan 100 píldoras, 2 píldoras en cada comida.

c.s.

También se han utilizado los arseniatos de potasio y algún otro elemento, pero, en todos los casos no debe descuidarse la prudencia por su toxicidad.

### ***Asociaciones***

Los preparados arsenicales pueden asociarse con otros elementos a fin de formar compuestos que puedan utilizarse para tratamiento de diferentes afecciones; entre ellos podemos citar los siguientes:

con el *hierro* forman compuestos para tratamiento de la anemia, asociado al *yodo* actúa contra el escrofulismo  
junto al *fósforo* se emplea para tratar la neurastenia,  
asociado al *fenol* es eficaz para el tratamiento de las dermatosis,  
con la *creosota* se emplea para combatir la tuberculosis,  
asociado a la *quinina* es eficaz contra la anemia palúdica.

La medicación arsenical puede darse también en forma de aguas minerales, como las de Levico, de Roncegno y de la Bourboule; pero, hay otra forma de preparar un agua arsénico-ferruginosa y es mediante el atoxil, o anilarsinato de sodio, que presenta una menor toxicidad.

Los compuestos arsenicales han formado parte de numerosas fórmulas, destinadas a diferentes usos, entre ellas:

*Píldoras de Marins Carre*, en que el compuesto arsenical junto con el sulfato quínico, se ha empleado para la hemoptisis,  
*Poción arsenical de Wilson*, que junto con ácido clorhídrico diluido y agua de azahar, se ha usado para combatir la urticaria crónica,  
*Poción de Castro*, en que el compuesto arsenical junto con jarabe de meconio, se ha empleado para herpes secas,  
*Polvo arsenical febrífugo de Boudin*, administrado en casos de calenturas intermitentes,  
*Pomada de ácido arsenioso de Alvarez*, emulsionada en manteca, se ha empleado para comatir el lupus,  
*Pomada de yoduro arsenioso*, emulsionada en manteca, indicada para las afecciones de la piel, dermatosis, eczemas, herpes corrosivas y úlceras escrofulosas,  
*Solución de Donovan*, mezcla de yoduro arsenioso y yoduro mercuríco, usada para la lepra, psoriasis y lupus. (20)

### ***Compuestos orgánicos***

En el grupo de compuestos orgánicos del arsénico, podemos indicar en primer lugar, por su reconocida efectividad, el ya citado salvarsán; polvo amarillo que se oxida con facilidad, volviéndose de color rojo, en cuyo caso debe desecharse por ser tóxico. Se administra, principalmente, en forma de inyectable, y su efecto es decisivo en el

tratamiento de las fiebres recurrentes, eliminándolas en 7 o 14 horas; es extraordinaria su eficacia en el tratamiento de la sífilis y es usado también en los casos de cánceres inoperables.

Con objeto de poder disponer de un producto con menores riesgos de toxicidad, ha sido sustituida una molécula de hidrógeno del salvarsán por un grupo de metileno-sulfoxilato de sosa, obteniéndose un nuevo producto, el llamado neosalvarsán, el cual se ha podido administrar a mayores dosis (una vez y media más que el producto inicial). (21)

### *Arrhenal*

Otro compuesto orgánico del arsénico, muy usado en la preparación de fórmulas medicinales para su administración por vía oral, por su buena tolerancia, es el arrhenal, nombre comercial del metilarsinato sódico, sodio arseno-metilado, nuevo cacodilato, o sal arsenical, que se presenta en cristales prismáticos incoloros, pero que se vuelven opacos con el tiempo; el polvo es blanco, cristalino, inodoro y sabor alcalino. La acción del calor lo descompone, formándose un sublimado negro de arsénico metálico, con desprendimiento de olor aliáceo.

Para su reconocimiento se pueden practicar las siguientes reacciones:

Si a una solución acuosa de arrhenal preparada al 10 %, se vierte en frío cloruro cálcico, y se hierve luego, se forma un precipitado blanco de metilarsinato cálcico.

Añadiendo cloruro mercuríco a una solución al 1 por 20, forma un precipitado de color rojo.

Si a esta solución al 1 por 20, se le añade nitrato mercurioso, forma un precipitado blanco.

Con el nitrato de plata, la citada solución forma un precipitado blanco que, si hay exceso de reactivo, se vuelve cristalino.

Las dosis para la administración de arrhenal son: 1 dg para una vez, y 2 dg en 24 horas. (22)

El arrhenal ha sido empleado para elaborar píldoras y para preparar soluciones :

#### *Píldoras de arrhenal*

arrhenal	40 cg
extracto de genciana	2 g
polvo de raíz de regaliz	c.s.

Dosis: de 1 a 3 píldoras al día.

#### *Píldoras de arrhenal compuestas*

arrhenal	40 cg
tartrato férrico potásico	2 g
bromhidrato neutro de quinina	1 g
polvo y extracto de regaliz	c. s.

Dosis: 1 - 3 píldoras al día.

*Solución de arrhenal*

arrhenal	50 cg
agua destilada hervida	10 g

Estos preparados han sido empleados como tónicos, reconstituyentes, moderadores de la desasimilación y antipalúdicos; deben conservarse en frascos bien cerrados. (23)

arrhenal	60 cg
fenol cristalizado	3 g
Extracto de valeriana	6 g

se mezcla y se hacen 60 píldoras; dosis: de 3 a 6 al día, después de las comidas; se ha empleado para diferentes dermatosis.

arrhenal	20 cg
pneumin u otro derivado análogo de la creosota	10 g

se mezcla y divide en 10 sellos; dosis: 3 al día al final de las comidas; empleado como antituberculoso.

arrhenal	20 cg
clorhidrato de quinina	3 g
ferratina	8 g

se mezcla y divide entre 20 sellos; dosis: tres al día, utilizado para tratamiento de la anemia palúdica.

arrhenal	20 cg
polvo de nuez vómica	50 cg
azul de metileno	1 g
lactosa	20 g

se mezcla y divide en 20 sellos; dosis: de 3 a 6 al día, 1 hora antes de las comidas. (24)

**Reconocimiento**

Para reconocimiento del arsénico, en su forma de anhídrido arsenioso, la más habitual con la que se preparan sus compuestos medicamentosos, podemos realizar las siguientes reacciones:

Calentando rápidamente a una temperatura próxima a los 200°, la variedad cristalina se sublima sin fundirse, mientras que la amorfa se funde y se sublima después.

Calentando lentamente en un tubo de ensayo el anhídrido arsenioso, se volatiliza sin fundirse y se deposita sobre las paredes frías del tubo en forma de microscópicos y brillantes octaedros.

Calentando anhídrido arsenioso en un tubo de ensayo juntamente con carbón, se reduce y desprende vapores que huelen a ajo, y se condensan en las paredes frías del tubo en forma de un espejo metálico, de color pardo o gris negruzco.

Mezclando y calentando el anhídrido arsenioso con una cantidad doble de acetato potásico, se forma cacodilo, de olor muy desagradable.

Para diferenciar el ácido arsenioso del arsénico, se mezcla una solución acuosa del primero con una de nitrato argéntico amoniacal y se forma un precipitado amarillo, soluble en amoniaco; al calentar, esta solución precipita plata metálica. Con el ácido arsénico no ocurre lo mismo.

Los preparados de ácido arsenioso deben guardarse en frascos bien cerrados.

Las incompatibilidades químicas del arsénico son: yodo y yoduros alcalinos, persulfatos, hipofosfitos, tanino y sales de calcio y plata. (25)

## **BIBLIOGRAFÍA**

- (1) Carmona i Cornet, AM. op.cit. p. 48-49
- (2) Asimov, Isaac, op, cit. nº 51
- (3) Sollmann, Torald, op. cit. p. 1172
- (4) Carmona i Cornet, A M, op. cit. p. 105
- (5) El tesoro de la salud, p.82-83
- (6) Brunton, op. cit. p. 645-647
- (7) Asimov, op. cit. nº 322
- (8) Calleja, Camilo, op. cit. p. 186-187
- (9) Calleja, Camilo, op. cit. p. 188-189
- (10) Dorvault, op. cit. p.477
- (11) Sollmann, Torald, op. cit, p. 1180
- (12) Sollmann, Torald, op. cit. p.1170
- (13) Sollmann, Torald. op. cit  
Sollmann, Torald, op. cit p. 1178
- (14) Sollmann, Torald, op. cit. p. 1172
- (15) Sollmann, Torald, op. cit. p. 1155
- (16) Bouchardat, G. op. cit. p. 538-539
- (17) Bouchardat, G. op. cit. p. 540-541
- (18) Minguel Minguez, op. cit. p.186 y 188
- (19) Calleja, Calleja, op. cit. p.190 y 193
- (20) Minguel Minguez, op. cit. p.188
- (21) Bourchardat, G. op. cit. p.545
- (22) Farmacopea Oficial Español, op. cit. p.736
- (23) Formulario Médico Farmacéutico, op. cit. p. 94
- (24) Calleja, Camilo, op. cit. p.191
- (25) Farmacopea Oficial Española, op. cit. p. 202

## 2.2. Estudio histórico terapéutico de los componentes vegetales de la fórmula Ferro- Iodose-Ferrer

Los componentes naturales, principalmente los extractos vegetales tenían una gran importancia en aquella época, donde estos constituyen los principales componentes de todos los preparados farmacéuticos. Tal como se ha indicado en el capítulo 1 de este trabajo al referirse a los remedios secretos (Figura 18) y su paso a la especialidad farmacéutica y todos los enfrentamientos que hubo entre farmacéuticos y herbolarios se pone de manifiesto el gran interés por las plantas medicinales.



*Figura 18. Ilustración de un herbario de 1485. Aparecen los grandes herborizantes de la antigüedad alrededor de Dioscórides, sentado delante suyo Plinio. (Las Plantas Medicinales. W. T. Thomson)*

Se conocen como amargos o tónicos amargos un grupo de sustancias que son capaces de aumentar las secreciones por vía refleja debido al contacto de la sustancia amarga con la mucosa bucal. Estos compuestos amargos interactúan con la zona del sabor situada en la base de la lengua, enviando un estímulo a la corteza cerebral. De allí, sale a su vez un estímulo hacia el vago, glándulas salivares y estómago, incrementándose las secreciones y la motilidad del estómago. De esta forma, al estimularse la digestión, aumenta el apetito. Por ello, las plantas que contienen estos compuestos se emplean en casos de pérdida de apetito.

La pérdida de apetito puede ser debida a algún problema gástrico o alguna otra alteración del organismo, en ocasiones grave, en cuyo caso debe ser siempre obligada la consulta médica. Si ocurre durante la convalecencia de alguna enfermedad o como



consecuencia de una disminución de las secreciones (ancianos), está indicado el empleo de especies vegetales con principios activos estimulantes de dichas secreciones y favorecedores de la digestión, entre las que se encuentran excelentes tónicos amargos como la raíz de genciana y otras gencianáceas.

## 2. 2. 1. Estudio histórico-terapéutico de la Genciana

### *Historia*

La Genciana (Figura 19) es una planta conocida desde la antigüedad, ya se hace mención de ella y de sus propiedades terapéuticas en los antiguos papiros de la civilización egipcia; era también conocida en la antigua cultura griega.

En el siglo I de nuestra era, el médico griego Pedanio Dioscórides nos dejó una extensa y valiosa información sobre la genciana; en su libro, escrito en seis tomos, titulado “Materia Médica”, nos viene detalladamente descrita esta planta, así como sus propiedades terapéuticas y su origen; nos explica que Gentio, rey de los esclavones, fue su descubridor, por lo que le dio su nombre; por este hecho, este monarca fue ampliamente enaltecido por el traductor de esta obra, Andrés de Laguna, al considerar su gran mérito, pues, había pasado a la historia no por conquistas sangrientas, sino por haber sacado de debajo la tierra un tesoro para la salud del género humano.



**Figura 19.** *Gentiana (Gentiana lútea) Dioscórides*

En el citado libro se encuentra una detallada descripción de los diferentes remedios que se preparaban con la genciana y de sus aplicaciones:

*“Bebidas dos dracmas della con pimienta, ruda y con vino, es útil contra las mordeduras de serpiente,*

*“Si de su zumo se bebe una dracma, sirve al dolor de costado, a las caídas de alto y a las rupturas y espasmos de nervios,*

*“Bebida la raíz, con agua, socorre a los enfermos del hígado y del estómago,*

*“Metida a la natura de la mujer, atrae a la criatura del vientre,*

*“Aplicada como el lycio, suelda las frescas heridas, cura las llagas que van minando la carne y es remedio contra la inflamación de los ojos,*

*“Mézclese su zumo en los colirios agudos en lugar de meconio, la raíz extirpa los albarazos.”*

Con referencia a sus numerosas e importantes propiedades curativas, ya anteriormente se había dicho:

*“Y si el jardincito es tan pequeño, poned en él una salvia, un ajenjo y una genciana, y tendréis toda una botica” (Sebastián Kneip) (1)*

La genciana ha sido usada en los Vosgos, en un preparado conocido como *“Aguardiente de genciana”*, que ha sido la delicia de los montañeros; era preparado por fermentación del azúcar de su misma raíz, el cual, una vez destilado con agua, se rectificaba el producto con ajenjo, tomillo, hinojo, etc. Otro compuesto conocido como *“Febrífugo francés”*, era preparado por una mezcla de genciana, manzanilla y corteza de encina. También tenían como sustancia base la genciana los llamados *“Polvos del Duque de Pórtland”*, usados para el tratamiento de la gota. (2).

Las investigaciones de C. Carlson y colaboradores (1914) probaron que el apetito mejoraba al ingerir sustancias amargas poco antes de comer, pero esta mejora sólo se manifestaba en casos de deficiente apetito, pero no producía efecto alguno en casos de individuos sanos, en que el instinto de comer estaba normalizado. En aquel entonces, en que todavía se desconocía el mecanismo de acción de los tónicos amargos, se dedujo que estos compuestos químicos actuaban como una *“campana química llamando a la comida”*, es decir, se excitaba el apetito a manera de reflejo condicionado de Pavlov.

Sus cualidades como febrífuga son también conocidas desde muy antiguo; la genciana fue usada como el mejor remedio para combatir la fiebre intermitente por los indígenas; esta acción fue confirmada por Tanret, que encontró, especialmente en la genciopictina, la propiedad antipirética y la acción contra la malaria, ella tenía la capacidad de matar infusorios rápidamente; no obstante, su empleo fue sustituido por la quina tan pronto como fue descubierta. Por sus sustancias aromáticas amargas fue reconocida su acción antiséptica y su influencia como tal en el aparato digestivo, evitando fermentaciones y procesos anormales; su tan apreciada propiedad de tónico amargo, le valió ser considerada como *“el rey de los amargos indígenas”*.

Las sustancias químicas de la genciana actúan estimulando la producción de leucocitos, activando, como consecuencia, la función de defensa del organismo, por ello, han sido utilizadas especialmente en casos de anemia, debilidad física y convalecencia. (3)

### *Estado natural*

La Genciana pertenece a la familia de las Gencianáceas; un grupo que reúne unas 800 especies, y tienen la característica común de contener principios amargos; normalmente son plantas herbáceas, aunque a veces llegan a alcanzar el metro de altura, como es el caso de la Genciana lútea.

Esta especie tan robusta es la más frecuente; crece en praderas de alta montaña, o en bosques abiertos, generalmente por encima de los 1500 metros; se encuentra en Suiza, Borgoña, los Vosgos, el Jura y demás zonas montañosas del centro y mediodía de Europa; en España se encuentra en el Pirineo, cordillera Cantábrica y sierra de Guadarrama.

### *Características*

La Genciana lútea tiene el tallo de color verde, erguido, hueco y sin ramificar, de 1 a 3 cm. de grosor; sus hojas inferiores son muy grandes, ovales, opuestas y pecioladas, mientras que las superiores son de tamaño mucho menor, y sentadas; de sus axilas brotan las flores a manera de ramilletes; sus corolas, de color amarillo, están formadas por una sola pieza de forma acampanada o de embudo, que presenta cinco lóbulos, igual que su número de estambres; el fruto es una cápsula de forma ovoide; la raíz, que presenta un color amarillento o pardusco, es algo más gruesa que el tallo y arrugada longitudinalmente, es profunda y ramificada, por lo que para su recolección se hace necesaria la ayuda de herramientas; es en la raíz, juntamente con el rizoma, donde se encuentra la mayor proporción de principios amargos, o principios medicinales; su olor es muy fuerte y su sabor muy amargo.

En un corte transversal de la raíz, podemos ver que la coloración es amarilla ocrácea o parda. La corteza es porosa y está separada del leño por una línea más oscura, su estructura es imperceptiblemente radial y ligeramente ondulada; está rodeada de una gruesa capa de súber, seguida de una zona de células parenquimatosas y un tejido cortical. No hay radios medulares en la raíz ni en el leño, en su abundante parénquima se encuentran tubos cribosos, estructura que normalmente no se suele encontrar en un leño; el parénquima, tanto de la corteza como del leño, se hincha en contacto con el agua, contiene gotas oleosas y, más raramente, pequeños cristales de oxalatos, de diferente tamaño, generalmente aciculares.

Una particularidad de esta planta es que por acción del cloruro de zinc yodado se tiñen todos sus tejidos, menos el súber y los vasos, lo cual es de utilidad para su reconocimiento; también es característico el hecho de que al ablandarse las membranas de las células parenquimáticas, su forma ondulada permanece. (4)

Para el comercio, la raíz de genciana se presenta fraccionada en trozos de unos 5 a 10 cm. de longitud, su color exterior es pardo rojizo, su aspecto es retorcido e irregular, presentando unas arrugas que recorren longitudinalmente los trozos y unos surcos en sentido circular; en su superficie se pueden distinguir las señales que han dejado las ramas de años anteriores.

La época ideal para la recolección de la genciana es en otoño porque la planta contiene todos los principios activos que ha elaborado durante el verano; por tratarse de plantas

que en invierno se secan y renacen en primavera, debe hacerse la recolección antes que lleguen los fríos invernales.

Por ser muy higrométrica, la raíz de genciana debe conservarse en sitios bien secos. Antiguamente, las raíces recién recolectadas se dejaban amontonadas en el suelo para que se produjera una fermentación y luego se procedía a su secado; era un proceso de desecación lento, en el que las raíces adquirirían un color pardo rojizo; pero, posteriormente se ha comprobado que es más productivo realizar una desecación rápida, en la que, una vez mondadas y bien lavadas, las raíces se exponen a la luz del sol para su completo secado y, seguidamente, se guardan en sitio bien ventilado y al abrigo de la lluvia; de esta manera se obtiene mayor cantidad de extracto y, si han sido bien desecadas, las raíces toman color blanco. Mediante este proceso de desecación rápida se obtiene el producto medicinal.

#### *Principios activos*

Los principios activos, que son los que confieren el sabor amargo a la planta, son glucósidos; el más importante es la llamada genciopirina. Este principio activo se encuentra en la raíz en una proporción del 2%, pero esta cantidad disminuye cuando se seca porque se produce una fermentación que descompone el glucósido; en contacto con los ácidos, se desdobra en genciogemina y en glucosa, también se han aislado de la raíz otros glucósidos, o principios amargos, como la genciomarina y la genciína, aunque en menor cantidad, y diferentes sustancias como una materia verde oleosa, goma, ácido péptico, aceite volátil y diferentes azúcares, entre los cuales se encuentra la glucosa, levulosa, sacarosa, gencianosa y gencibiona; sobre ello se han realizado interesantes trabajos, que han sido publicados por Bourquelot y Herisey.

#### *Acción terapéutica*

A sus principios activos, la genciana debe su acción terapéutica; ellos actúan como tónicos amargos estimulando el apetito; ejercen una acción muy favorable en dispepsias, clorosis, afecciones escrofulosas y anemias. Según el Dr. Leclerc se trata de un excelente tónico estomacal, que, sin astringencia, tonifica sin producir irritación; ejerce una acción sobre la saliva, que impresiona los nervios del gusto hasta llegar a estimular la función del apetito; activa las secreciones y función motriz del aparato digestivo, actuando como sedante en algunas dispepsias dolorosas; asimismo, su acción antiséptica favorece el funcionamiento digestivo, por evitar fermentaciones no normales. Es bien conocida como febrífuga, si bien en la antigüedad fue exageradamente ponderada esta facultad, y también actúa como leucógena, favoreciendo el aumento de glóbulos blancos y, por tanto, la defensa del organismo. Según Andrés de Laguna, el agua destilada de la raíz de genciana, sana las calenturas diurnas, quita las manchas del rostro y mata las lombrices del vientre por su gran amargor.(5)

### *Reconocimiento*

El polvo de la raíz de genciana es de un color amarillo pardusco; está formado por fragmentos bien triturados de súber, vasos escaleriformes y reticulados; es característica la

presencia de trocitos de parénquima con protoplasma granujiento, a la vez que gotas oleosas y pequeños cristales.

El polvo es una forma comunmente empleada para preparar las fórmulas farmacéuticas. Para su reconocimiento, se puede proceder de la forma siguiente:

Con solución de yodo y yoduro potásico, se detecta si hay granitos de fécula,

Con solución alcalina, se determina la presencia de gotitas de aceite por coloración,

Con solución de cloruro de zinc yodado, se colorean de azul todos los componentes del polvo, excepto los vasos y el súber.

La genciana es una droga que es falsificada a menudo; cuando se trata de la planta, la falsificación es fácil de descubrir porque las diferencias en su aspecto son claramente perceptibles a simple vista, pero cuando se encuentra pulverizada su diferenciación es más costosa. La planta corrientemente usada para su falsificación es el Rumex, cuya raíz ya suele mezclarse con la de genciana durante su recolección; también se encuentran en el polvo de genciana, plantas totalmente diferentes a ella como, por ejemplo, hojas de pino o cáscaras de nuez, y diferentes clases de polvo, como el de belladona, brionia, o acónito.

Las sustancias que adulteran la genciana se pueden fácilmente detectar por la presencia de granitos de fécula en el polvo.

La presencia de rumex y cáscara de nuez se detecta por la presencia de numerosos células pétreas.

La falsificación por hojas de pino se puede determinar por la presencia de trocitos de epidermis y por la gran membrana y estomas que presentan las células.

La presencia de rumex también puede identificarse por microsublimación; el sublimado debe dar color amarillo claro, con pequeños cristales incoloros y largas agujas, generalmente arqueadas; éstas se disuelven en lejía de potasa diluida y se colorea de amarillo; si toma color rojo señala la presencia de rumex. (6)

### *Formas de preparación*

Para uso medicinal, la genciana se prepara en diferentes formas, principalmente, como tisana, infusión, vino o tintura.

*La tisana* se prepara con:

raíz de genciana	5 g
agua fría	1 L

se deja en maceración durante 5 horas (Codex).

se usa como tónico estomacal; se toma 1 hora antes de las comidas.

Una preparación más concentrada, empleada por el Dr. Leclerc, es la siguiente:

raíz de genciana	3 g
agua fría	una taza

se tiene en maceración durante 4 horas.

Se usa como estomacal

*El vino* de genciana se prepara con:

raíz de genciana	33,3 g
vino blanco generoso o de Jerez	1 L

Una diferente forma de preparación es:

raíz de genciana	50 g
vino de Oporto	1 L

(Farmacopea portuguesa)

Otras fórmulas se han preparado poniendo menor cantidad de genciana y añadiendo corteza de naranja amarga.

(7)

Otra fórmula es la siguiente:

raíz de genciana en fragmentos (tamiz nº 8)	30 g
alcohol de 60°	60 g
vino blanco c.s. para	1000 g

Se macera la raíz en alcohol durante 48 horas con el frasco bien tapado, se añaden 900 g de vino blanco y se deja macerar de nuevo durante 8 días. Se filtra y el líquido obtenido se recoge en un frasco tarado, se añade el vino que faltaba para llegar a los 1000 g después de haber lavado con él el filtro con el producto filtrado que contenía. (8)

Además de las muy reconocidas propiedades terapéuticas de la genciana, actúa como buen excipiente para las fórmulas en que se encuentra el hierro o el arsénico.

Seguidamente, algunas fórmulas en que ejerce esta doble función:

*Jarabe de genciana yodurada (Ricard):*

jarabe de genciana	5,10 g
yoduro ferroso	80 g
agua	c.s.

*Píldoras de Werneck:*

yoduro ferroso	4 g
bromuro sódico	2 g
extracto de genciana	0,15
para píldoras de	0,15

*Píldoras arsenicales asiáticas modificadas (Danlos)(9):*

ácido arsenioso	5 cg
glicerina	5 g
pimienta negra pulverizada	5 g
polvo de genciana para 100 píldoras.	c.s.

*Píldoras de yoduro de hierro contra la sífilis (9):*

    protoioduro de hierro  
    y extracto de genciana   a.a. c.s.  
para hacer píldoras que contengan 2 dg de yoduro de hierro cada una.

La tintura es una forma habitual de preparar la genciana para usos terapéuticos. Es un líquido de color pardo amarillento, intensamente amargo, que presenta una ligera fluorescencia verde, una forma de preparación es la siguiente:

raíz de Genciana pulverizada (tamiz n° 9)	100 g
alcohol de 60°	500 g

la solución se deja en maceración durante 10 días, se cuela y filtra (*Codex*).

La F.E. emplea igual fórmula, con la diferencia que pulveriza la raíz de genciana con un tamiz n° 40.

Otra forma de preparar la tintura es a partir del extracto; primero se prepara el extracto especial para tintura, de manera que 1 g sea equivalente a XLIII gotas.

*Tintura:*

extracto fluído de genciana para tintura	20 g
alcohol de 60°	80 g

dosis: de 2 a 10 g por día.

Asimismo, para preparar el jarabe, también se ha partido de su correspondiente extracto, en el que 1 g equivale a XLI gotas.

*Jarabe:*

extracto fluído de genciana para jarabe	10 g
jarabe simple FU	90 g

se toma a cucharaditas.

***Otras fórmulas preparadas a base de genciana en forma de extracto:***

*Píldoras eupépticas:*

extracto fluído de genciana	0,10 g
extracto seco de nuez vómica	0,01 g
genciana en polvo para 1 píldora	
dosis: 1 píldora antes de la comida.	

*Tintura compuesta*



extracto de fluído de genciana para tintura	40 g
extracto fluído arancio amaro para tintura	4 g
extracto fluído de cardamomo	1 g
glicerina	10 g
alcohol de 60° para	100 g
Se toma a cucharaditas.	

*Píldoras tónicas:*

extracto fluído de genciana	0.06 g
extracto fluído de lúpulo	0,03 g
extracto seco de nuez vómica	0,003 g
Podofilina	0,0025 g
para una píldora; dosis: 2 o 3 píldoras al día.	

*Vino:*

extracto fluído de genciana	8 g
vino blanco	992 g
dosis: una copita antes de la comida.	
Una fórmula a base de tinturas: °1	

*Goce eupéptico:*

tintura de genciana	
tintura de nuez vómica	
tintura de colombo	a.a. 5 g
dosis: X gts. antes de la comida	

***Otras fórmulas varias:***

*Bolos tónicos amargos:*

Genciana	15 g
Catecú y ruibarbo	a.a. 8 g
extracto de enebro	c.s.

*Elixir de Raulino:*

raíz de genciana	
raíz de ruibarbo	
cáscara de naranja amarga	
ajenjo	
camedríos	
foliculos de sen	a.a. 3 g

cascarilla  
 acibar a.a. 4 g  
 se macera durante 8 o 10 días en alcohol de 22° para 1000 g y se filtra.  
 para el tratamiento de enfermedades linfáticas, escorbuto, flatuosidades.

*Elixir de genciana ferrofosfatado:*

extracto de genciana	10 g
pirofosfato de hierro	10 g
agua hirviendo	35 g
elixir de quina	250 g
jarabe	185 g

se disuelven rápidamente el extracto y el pirofosfato en el agua, se mezclan las soluciones, se dejan reposar y se filtran.

*Elixir maravilloso (Márquez)(11):*

genciana	16 g
enula	16 g
anís	16 g
cilantro	16 g
corteza de naranja	16 g
semilla de zanahoria	16 g
semilla de perejil	16 g
maná en lágrima	125 g
taraxacón	6 g
alcohol	2 Kg

se tiene durante 15 días en maceración y se filtra.

*Una fórmula más compleja es la de Frère Bianor (12):*

raíz de genciana	30 g
centaura menor	5 g
hojas de salvia	10 g
marrubio	30 g
taronjil	20 g
romero	10 g
camedríos	20 g
vino generoso clarete	1 L

Se deja macerar todo ello en el vino durante 10 días, pasados los cuales, se cuele, se exprime el residuo y se embotella.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) Font Quer, Pío, 1973. "Plantas Medicinales. El Dioscórides Renovado". Ed. Labor, S.A. p. 727-728
- (2) Dorvault, op. cit. p. 836
- (3) Sollmann, Torald, op. cit. P. 233; Benigni, R, Capra, c, Cattorini, PE, op cit p. 651
- (4) Gómez Pamo, Juan R. Madrid. "Tratado de Materia Farmacéutica vegetal". Ed. Nicolás Moya, tomo I, p.280
- (5) Font Quer, Pío, op. cit. P. 728
- (6) Farmacopea Oficial Española, op. cit. P.523
- (7) Font Quer, Pío, op. cit. P 728
- (8) Farmacopea Oficial Española, op. cit. 1135
- (9) Bouchardat, G. op. cit. P. 581
- (10) Dorvault, op. cit 1381
- (11) Benigni, R., Capra, C., Cattorini, P.E., op. cit. p. 652-653
- (12) Font Quer, Pío, op. cit. p. 728.

## 2.2.2. Estudio histórico-terapéutico de la Cassia

### *Historia*

El descubrimiento de la Cuasia (Figura 20), o Cassia, nos es explicado por el naturalista sueco Carl von Linné, conocido como Linneo, en su obra “Amenità Accademiche”; en ella nos refiere que este hallazgo se atribuye a un esclavo negro, llamado Quassi, servidor de la suegra de Carlos Gustavo Dahlberg, teniente coronel de las tropas holandesas en Surinam; por acatamiento a su dueño, el esclavo le dio a conocer no sólo el secreto de la droga sino el árbol que la producía; a su vez, por reconocimiento al esclavo, su amo puso el nombre de Quassia a esta especie. Cuando Dahlberg regresó a su país, llevó consigo hojas, flores y frutos de este árbol, conservados en alcohol, y lo entregó a Linneo, explicándole que desde muy antiguo, esta especie había sido utilizada para curar la fiebre epidémica maligna. Otra versión, de procedencia brasileña, decía tratarse de una esclava negra, en lugar de un esclavo, que también era llamada Quassi, la que descubrió esta especie, y fue entregada a Daniel Rollander, que la llevó a Europa. (1)



**Figura 20.** *Cuasia (Cuasia de Jamaica)*  
*Plante Medicinale, Chimica, Farmologia e Terapia*

En la India, su texto clásico de medicina, conocido como Susruta, menciona 760 plantas medicinales, entre las cuales se hace referencia a la *cuasia*, con propiedades de laxante suave.

Si bien Dahlberg introdujo la *cuasia* a Europa en el s. XVIII, su empleo en terapéutica no comenzó hasta primeros del siglo siguiente. Antonibon estudió sus efectos curativos (1927); entre otras aplicaciones, fue empleada en forma de enema para combatir los oxiuros

#### *Estado natural*

La *Cuasia* pertenece a la familia de las Simarubáceas, propia de las zonas tropicales de América; sus especies más importantes, usadas en terapéutica, son: la *Cuasia* de Jamaica, que procede de la *Picrasma excelsa*, y la *Cuasia* de Surinam, de la *Cuasia amara* (Figura 20).

#### *Características*

La primera es un gran árbol, de hojas imparipinadas, flores unisexuales de color verde, pentámeras, con diez estambres, e inflorescencia en forma de panoja; es oriundo de las Antillas, pero se exporta desde Jamaica. La *Cuasia amara* es un arbusto que se encuentra en el norte de América meridional y su exportación tiene lugar por vía Surinam (Guayana holandesa); esta especie es menos abundante que la anterior. La parte del árbol que se emplea en terapéutica es el leño, su principio activo es la cuasina, que le proporciona un intenso sabor amargo.

#### *Diferencias entre las dos especies de Cuasia*

La *Cuasia* de Jamaica se presenta cortada en grandes trozos, aunque, cuando está destinada a fines medicinales, los trozos son muy pequeños o en forma de virutas. El leño de este árbol, de color blanco amarillento, está cubierto de una consistente corteza fuertemente adherida a él, de color pardo negruzco y estructura fibrosa, en la que no se encuentran células pétreas.

En el corte transversal del leño se pueden observar, con la ayuda de una lente, unos círculos concéntricos, de un color más claro, atravesados por unas líneas delgadas que forman los radios medulares, perceptibles a simple vista, y en su punto central un cilindro medular; también en el leño se pueden ver, frecuentemente, manchas negro azuladas.

El leño de la *Cuasia* de Jamaica tiene la característica de presentar una estructura estriada fina, tanto en los cortes longitudinales como en los tangenciales, particularidad que lo diferencia del leño de la *Cuasia* de Surinam, apreciable hasta cuando se encuentra cortado en pequeños trozos; por estas estrías se diferencia también de todos los demás leños officinales; en las caras tangenciales esta estructura se presenta de una manera extraordinariamente regular. Los tejidos que constituyen el leño están formados por fibras de paredes delgadas y vasos de cavidad ancha y paredes gruesas, provistas de pequeños poros areolados, muy juntos, aislados o bien agrupados; entre los radios medulares se encuentran tiras de parénquima leñoso junto a los vasos, en las que se pueden observar filas de células cristalíferas con cristales de oxalato cálcico. En su corte radial, se puede observar cómo el estriado es producido por la superposición de los

radios medulares; en su corte tangencial, se pueden ver dispuestos regularmente, en filas horizontales.

El polvo de Cuasia de Jamaica es de un color blanco grisáceo; en él se pueden encontrar fragmentos de fibras, de tejido nervioso y de radios medulares, así como trocitos de vasos de lumen grande y paredes gruesas con sus correspondientes poros, y filas cristalíferas. (2)

La Cuasia de Surinam, o Cuasia amara, es más escasa que la Casia de Jamaica; para la exportación, el leño es cortado en trozos que alcanzan un metro aproximadamente de longitud por un grosor de 2 a 10 cm.

Esta especie de cuasia presenta una corteza fina, de unos 2 mm. de grosor aproximadamente; es de color pardo amarillenta y gris, débilmente adherida al leño, que presenta manchas negro azuladas en su cara interna; es delgada y fácilmente quebradiza, contiene células pétreas y cristales de oxalato.

A diferencia del leño de la Cuasia de Jamaica, el de Surinam no presenta el típico tejido estriado horizontal, sus fibras tienen paredes más gruesas y los vasos de lumen más pequeño; los radios medulares aparecen, en un corte tangencial, de una manera irregular, característica común a la mayoría de los leños, pero que diferencia el leño de ambas especies de cuasia; otra diferencia es que en los trozos de parénquima leñoso no se encuentran cristales de oxalato. La proporción de cuasina en el leño de la Cuasia amara es algo mayor que la de la Cuasia de Jamaica. (3)

Una falsificación que se ha practicado frecuentemente con el leño de Cuasia es con el *Rhus metopium*; pero esta adulteración puede descubrirse fácilmente, ya que esta especie contiene tanino y puede practicarse la reacción con el cloruro férrico para su reconocimiento. Para ello, se cuece el polvo de cuasia con agua y se obtiene un extracto, el cual, al añadirle una gota de cloruro férrico, no debe alterarse, a diferencia de lo que ocurre en el *Rhus* y otros leños que contienen sustancias tánicas.

La diferencia del polvo de las dos variedades de cuasia es muy difícil de apreciar, porque al pulverizar el leño se suele moler también la corteza; pero este hecho no reviste demasiada importancia en la práctica, porque ambas contienen cuasina y son especies oficiales.(4)

#### *Principios activos*

El principio activo de la cuasia, en las dos especies citadas, es la cuasina, o picrasmina, a la cual deben su sabor tan amargo. La cuasina fue extraída por Winckler, y también por Morin, que la obtuvo de la corteza de Simaruba

Adrian y Moreau obtuvieron la cuasina tratando el leño con agua hirviendo, a la que previamente habían adicionado carbonato potásico, en una cantidad de 5 gr. por kilo de leño; el líquido de extracción fue tratado por alcohol de 90°; una vez depositado el líquido alcohólico y decantado, le añadieron ácido sulfúrico en una cantidad 6 veces la del alcohol hasta formarse un precipitado; la cantidad de ácido necesaria era de 2 a 2,5 gr. por kilo de peso del leño; filtraron y al líquido obtenido le añadieron lechada de cal, en una proporción de 4 a 5 partes por kilo de leño; filtraron nuevamente y el líquido resultante era neutralizado mediante una corriente de ácido carbónico; realizaron un nuevo filtrado y se destilaba el líquido; eliminaban el alcohol por decantación sobre un

filtro húmedo y se calentaba a 80° para evaporación del alcohol que pudieran haber quedado; así, obtenían la cuasina cristalizada, la cual sometían a una nueva cristalización en alcohol de 95° para su más completa purificación. (5)

#### *Acción*

La cuasina tiene propiedades de tónico amargo, y sus reflejos de amargor actúan favorablemente sobre el aparato digestivo, es un buen estomacal y eupéptico; aumenta las secreciones salivar, gástrica, intestinal, hepática y renal; actúa sobre la musculatura lisa del intestino, aumentando su contractibilidad; se le ha reconocido también su acción como febrífuga y como antihelmíntica, especialmente para el tratamiento de oxiuros, y se ha usado como laxante suave.

El sabor fuertemente amargo que tiene el leño de cuasia es debido a la cuasina que contiene. La cantidad es pequeña: 0,07 % la Cuasia de Jamaica y 0,15 % la de Surinam, sin embargo, es suficiente para que el olor amargo sea persistente.

#### *Dosis*

La dosis recomendada de cuasia varía según se haya preparado en forma de polvo, de extracto o de tintura:

en el polvo, la dosis es de 1 a 4 g al día en los adultos y de 0,10 a 0,50 en los niños,

en el extracto acuoso, la dosis es de 0,10 a 0,40 al día en adultos y 0,02 a 0,10 en niños,

en la tintura, de 2 a 10 g en adultos y de 0,50 a 1 g en niños.

La cuasina cristaliza en agujas o laminillas, y su fractura es nacarada; funde a 210 °C al enfriarse adquiere un aspecto sólido amorfo. La cuasina se presenta en estas dos formas, la variedad amorfa y la cristalizada; esta última es la forma oficial, presentando una actividad diez veces mayor que la amorfa que se usaba anteriormente. La dosis máxima, según el Codex, es de 4 mg por vez y 12 mg por día; dosis superiores pueden producir vértigos y constricción de la faringe; la cuasina no es recomendable para los niños. Si se administran dosis elevadas de cuasia produce irritación gástrica y puede provocar vómito; según Antífon, su toxicidad es leve porque es muy soluble y poco absorbible por el estómago e intestino; administrada por vía parenteral tendría efectos más tóxicos. (6)

#### *Formas de preparación*

La cuasia se emplea frecuentemente en forma de infusión al 5 %; en esta forma, la dosis es de 0,12 a 0,5 g.

Otra forma muy usual en que se prepara la cuasia es la tintura; para su preparación se puede proceder de igual manera que en la tintura de genciana.

También se ha preparado la tintura a partir del extracto. Primero se prepara el extracto fluído de cuasia para tintura, de manera que 1 gr. corresponda a LXVIII gotas.:

extracto fluído de cuasia para tintura	20 g
alcohol de 70°	80 g
dosis: 1 o 2 g por vez.	

Para preparar el jarabe de cuasia a partir del extracto, primero se prepara el extracto fluído para jarabe, en el que 1 gr. sean XXXV gotas.

*Jarabe de cuasia (7):*

extracto fluído de cuasia para jarabe	5 g
jarabe simple	95 g
Goce digestivo:	
tintura cuasia	
tintura liquen	
tintura china	a.a.

XV – XX gotas. en un poco de agua, media hora antes de la comida.

***Fórmulas preparadas a base de cuasia***

Las fórmulas a base de cuasia han sido preparadas en diferentes formas:

*agua destilada de cuasia:*

cuasia	500 p
alcohol 90°	125 p
agua	2.000 p
Agua estomacal:	
leño de cuasia	5,85 g
carbonato sódico	9,76 g
agua hirviendo	375 g

*Píldoras de cuasia (Zeissl):*

extracto de cuasia	0,10 g
sulfato ferroso	0,05 g
canela en polvo	0,02 g

*Enema vermicida (Date):*

infusión de cuasia	360 g
cloruro de sodio	60 g

para un enema; indicado para el tratamiento de los ascárides.

*Poción de cuasia (Álvarez)*

extracto de cuasia	10 g
colombo	5 g
carbonato de sosa	2 g
vino de Málaga	180 g
jarabe de canela	45 g



Para tratamiento de dispepsia, vómitos espasmódicos, escorbuto, diarrea atónica y disentería.

*Vino de cuasia ferruginosa (Ivón) (8):*

tintura de cuasia	10 g
fosfato de hierro y sosa	5 g
vino de Málaga	1 L

## **BIBLIOGRAFÍA**

- (1) Benigni, R., Capra, C., Cattorini, P.E., 1964 Milán “Piante medicinali, Chimica, Farmacologia e Terapia”, p. 1165
- (2) Dorvault, op. cit. p. 679
- (3) Gilg, E. Brandt, W. Y Shürhoff, P.N., op. cit. 313
- (4) Farmacopea Oficial Española, op. cit. p. 877
- (5) Calleja, Camilo, op. cit. p. 313
- (6) Dorvault, op. cit, p.679
- (7) Benigni, R., Capra, C., Cattorini, P E, op. cit. 1168
- (8) Minguéz, Mariano, op, ci. 629-630

### 2.2.3. Estudio histórico-terapéutico de la Nuez Vómica

#### *Historia*

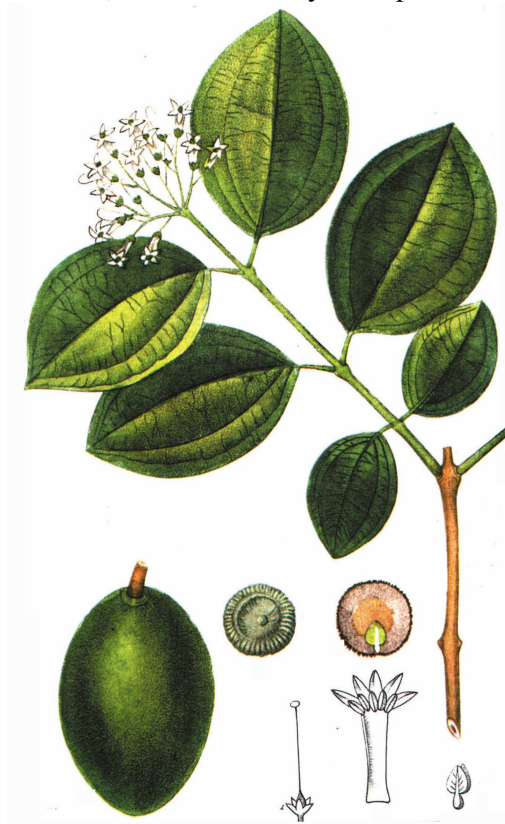
Al abrirse el camino hacia las Indias orientales en los tiempos del descubrimiento del continente americano, nos permitió el conocimiento de nuevas y exóticas especies de diferentes propiedades terapéuticas; una de ellas era la nuez vómica. Era una planta usada desde muy antiguo por los indígenas, apreciada por sus propiedades febrífugas y como antídoto para las mordeduras de animales venenosos. Comercialmente era conocida con el nombre de Angostura Espuria, y era empleada como veneno, que aplicaban a la punta de las flechas. Esta planta fue también conocida y usada en la antigua civilización árabe.

A pesar de su antigüedad, esta planta no ha sido descrita hasta 1540; sus propiedades farmacológicas y su toxicidad fueron posteriormente estudiadas por Magencie. (1)

#### *Estado natural*

El *Strychnos Nux Vomica* pertenece a la familia de las Loganiáceas (Figura 21). Al igual que la Cuasia y la Genciana, el *Strychnos* es una familia de especies muy amargas; sus principios activos son tres alcaloides muy tóxicos: la estricnina, la brucina y la igasurina.

En esta familia se conocen unas 300 especies, herbáceas o leñosas y, algunas trepadoras; sus hojas son opuestas y sencillas; sus flores, hermafroditas, tienen la corola en forma de campana o embudo, y sus frutos, en forma de baya o cápsula.



**Figura 21.** Nuez vómica (*Strychnos nux vomica*)

## *Plante Medicinale, Chimica, Farmologia e Terapia*

### *Características*

El *Strychnos Nux Vomica* es un pequeño árbol silvestre que se encuentra en las Indias Orientales, Siam y Ceilán. Su fruto contiene cinco semillas como máximo, y es en ellas donde se encuentran sus principios activos; las semillas, de forma discoidal, están recubiertas de una especie de vello tupido que les da un aspecto sedoso, de color amarillo grisáceo, miden de 2 a 2,5 cm. de diámetro y de 0,3 a 0,5 cm. de grosor. Debajo de la fina cubierta de la semilla se encuentra el endosperma, de color blanco grisáceo y muy duro, y el embrión con sus cotiledones se encuentra en una hendidura del mismo, de unos 7 mm. de longitud; esta hendidura, que casi divide el endosperma, se agrieta fácilmente, y se divide en dos mitades al ser humedecida con vapor de agua. Estas semillas son difíciles de pulverizar, para conseguirlo es preciso humedecerlas previamente.

Observando un corte de la semilla de nuez vómica, podemos ver como en las células de la epidermis se han formado una especie de prolongaciones, a manera de hilos lignificados, que toman forma de pelo, de 1 mm. de longitud aproximadamente, las cuales, desde su misma base se curvan ligeramente hacia la superficie de la semilla, ofreciendo el aspecto de una vellosidad sedosa.

Debajo de la fina epidermis que constituye la cubierta, se encuentran varias capas de células de paredes delgadas y color pardo que constituyen la zona nutricia; las células córneas del endosperma, de paredes gruesas, se hinchan al ser humedecidas; en él se puede encontrar celulosa, granos de aleurona y algo de materia grasa. Las células del endosperma están atravesadas por numerosos plasmodesmos, unos finos canalículos que unen el plasma de las distintas células, permitiendo la conexión entre ellas; estos pequeños canales no son perceptibles a simple vista, pero se pueden observar en preparaciones tratadas con solución de yodo.

Para poder observar los plasmodesmos podemos proceder de la siguiente manera: en una gota de alcohol, en la que previamente se ha añadido una gota de solución de yodo yoduro potásico, se echa una muy pequeña cantidad de polvo de nuez vómica y, al cabo de un tiempo, se añade una gota de agua para decolorar; con gran aumento, se puede entonces observar, entre las cavidades de las células del endosperma, la presencia de estos pequeñitos canales, muy finos y paralelos entre sí, que unen el plasma de las distintas células. (2)

### ***Reconocimiento***

Un análisis para reconocimiento de esta droga consiste en introducir en una pequeña partícula del endosperma, una gota de ácido nítrico concentrado; el contenido celular adquiere color amarillo naranja debido a la brucina.

Otra reacción se basa en mantener una pequeña porción de endosperma, previamente desengrasada, en maceración con éter de petróleo durante 24 horas, y tratarla luego con una gota de ácido sulfúrico concentrado, a la cual se han añadido indicios de dicromato potásico; se debe obtener coloración violeta de inmediato. (3)

Con la nuez vómica, una vez madura y desecada, pulverizada y pasada por un tamiz número 6, se obtiene un polvo fino, de color gris amarillento, constituido por pequeñas

porciones de tejido del endosperma, de paredes gruesas e incoloras, sin poros perceptibles, y de pequeños trozos de pelos lignificados, ligeramente curvados, e incoloros, aunque en alguna ocasión presentan color pardusco; también se encuentran granos de aleurona, que se pueden distinguir claramente en glicerina; no se encuentra fécula, su presencia sería señal de adulteración con polvo de otra especie. La cantidad de estricnina que contiene el polvo es del 1,15 % y, en menor proporción, la brucina.

Para reconocimiento del polvo, se pueden realizar las siguientes pruebas:

Examinar el polvo con glicerina, podemos ver que la pared de las células del endosperma no se hinchan.

Vertiendo glicerina en el polvo, después de añadir solución acuosa dihidrica de pardo de Bismarck, se tiñen los granitos de protoplasma y granos de aleurona.

Mediante una solución de hidrato de cloral, se hinchan las capas secundarias de las paredes celulares del endosperma y al calentar aparecen gotitas oleosas, a la vez que se ven con claridad las bases de los pelos.

La reacción llamada de la loganina, consiste en hervir durante un minuto 1 g de polvo con 10 g de alcohol diluido; se obtiene un líquido amargo, del que se toman 5 gotas y se añaden 10 de ácido sulfúrico diluido, se lleva a evaporación a baño maría y se obtiene una coloración violeta, que desaparece al añadir agua, pero que al evaporar aparece nuevamente. (4)

Esta reacción se puede practicar en la semilla de nuez vómica para localizar los alcaloides. Para ello, se toma un corte de la semilla previamente desengrasado y se macera con éter de petróleo durante 24 horas, luego se vierte sobre él unas gotas de ácido sulfúrico con indicios de vanadato amónico; con ello podemos ver cómo el contenido de cada célula del endosperma se tiñe de violeta.

#### *Acción terapéutica*

Son conocidas las propiedades de la nuez vómica como febrífuga y como antídoto para las mordeduras de animales venenosos. Por su característica de amargor, la nuez vómica es utilizada, igual que la genciana y la casia, como estomática. A dosis terapéuticas, se emplea como tónico del aparato digestivo, en dispepsias nerviosas, catarros gástricos e intestinales crónicos, y mareos; es estimulante de la contractilidad espinal y particularmente de las vías digestivas y circulatorias, es excitante moderado del aparato respiratorio; se conoce su acción hipertónica muscular que da sensación de vigor. Se ha usado contra la propensión a las bebidas alcohólicas. Los preparados para tratamientos de neurastenia u otros tipos de debilidad suelen contener estricnina, junto con otros compuestos como hierro o fósforo. (5)

Es estimulante del sistema nervioso y actúa sobre la médula espinal; se ha empleado en el tratamiento de la parálisis, epilepsia y enfermedades que producen debilidad tanto a nivel general como local.

#### *Toxicidad*

A dosis tóxicas, produce alteraciones violentas de la tensión sanguínea, respiración espasmódica, excitabilidad refleja de la médula y de los centros bulbares; la muerte se produce por asfixia.

En caso de intoxicación por dosis excesivas, no están indicados los eméticos; su mejor antídoto es el carbón activo en agua (unos 30 g); a falta de éste, se puede emplear el permanganato, el yodo o el ácido tánico. (6)

#### *Principios activos*

La nuez vómica es una especie extraordinariamente tóxica, el nombre de “vómica” con el que se la conoce, no significa que es emética, sino que es venenosa. La estricnina, su principal alcaloide, es una sustancia blanca, inodora, de sabor muy amargo, siendo perceptible su sabor hasta en diluciones del 1 por 100.000 y, en personas con sentidos gustativos más sensibles, del 1 por 400.000; es poco soluble en agua y en éter, muy soluble en alcohol. Además de la estricnina y de los otros dos alcaloides (brucina e igasurina) que contiene la semilla de nuez vómica, se encuentra también en ella el ácido igasúrico, la loganina, azúcares reductores, un glucósido y una materia grasa. La estricnina se emplea para sustituir la nuez vómica en la preparación de medicamentos. (7)

#### *Formas de administración y dosis*

En terapia, la nuez vómica se utiliza en forma de polvo, o en formas galénicas como tintura, extracto alcohólico o extracto seco; las dosis en que puede ser administrada varía ligeramente en cada una de estas diferentes formas.

En el polvo, valorado al 2,5 % según el Convenio Internacional, la dosis es de 0,05 a 0,20 g por día, en sellos y píldoras; la dosis máxima indicada en el Codex, es de 0,10 por vez y 0,30 en 24 horas, los niños, una vez pasados los dos años, la dosis es de medio centígramo en 24 horas.

En el extracto alcohólico, valorados al 16 % de alcaloides (C.I.), y, por tanto 6,4 veces más activo que el polvo, la dosis es de de 5 a 30 mg, la máxima (Cod.) de 4 cg en una vez y 10 cg en 24 horas.

En la tintura, preparada de manera que contenga 0,25 partes por cien de alcaloides (F I), y, por tanto menos activa que las dos formas anteriores, su dosis es de 0,50 a 2 g, máxima (Cod.) 1 g por vez y 5 g en 24 horas. (8)

El extracto seco tiene un 10 % aproximadamente de alcaloides; su fórmula es la siguiente:

semilla de nuez vómica en polvo (tamiz nº II)	100 p
éter de petróleo	c.s.
alcohol de 70°	c.s.
azúcar	c.s.

Debe guardarse en frasco bien cerrado y protegido de la luz. (9) (FOF; 494)

La tintura de nuez vómica se puede preparar de la siguiente manera:

#### *Tintura de nuez vómica:*

extracto seco de nuez vómica	7,81
alcohol de 70	c.s.

Se disuelve el extracto seco de nuez vómica en 1000 g de alcohol y se calienta ligeramente; una vez frío, se sigue añadiendo alcohol hasta llegar a obtener 500 g de tintura. Esta tintura contiene 1,562 % del extracto seco, y 0,25 % de alcaloides (Convenio Internacional).

Una variante en la preparación de la tintura de nuez vómica (FE):

extracto de nuez vómica	2,5 p
alcohol de 70°	c.s.

Se disuelve el extracto en 20 g de alcohol de 70°, se introduce en un matraz y se calienta suavemente a baño maría, se deja enfriar completamente y se añade el alcohol que hace falta para obtener 100 g de tintura. (10)

### ***Preparados a base de nuez vómica***

La nuez vómica forma parte de numerosos preparados farmacéuticos:

arrhenal	20 cg
polvo de nuez vómica	50 cg
azul de metileno	1 g
lactosa	20 g

### ***Píldoras de arseniato de hierro (11):***

arseniato de hierro	20 cg
extracto de quina y extracto de kola	a.a. 5 g
extracto de ruibarbo	25 dg
extracto de nuez vómica	5 g
polvo de kola para 100 píldoras.	c.s.

### ***Otra fórmula:***

tintura de nuez vómica	6 g
jarabe de canela	100 g
vino de colombo	500 c.c.
para regularizar la función intestinal, se recomienda tomar seguidamente:	
pepsina extractiva	10 g
tintura de coca	5 g
tintura de vainilla	10 g
vino blanco	500 c.c.

### ***Píldoras de ácido arsenioso compuestas:***

ácido arsenioso	6 g
-----------------	-----

extracto alcohólico de nuez vómica	20 g
extracto acuoso de ruibarbo	1 g

*Goce digestivo:*

tintura de nuez vómica	
tintura de anís	
tintura de ruibarbo	
tintura de colombo	a.a.10 g
dosis: X gts. antes de la comida	

*Píldoras para la atonía intestinal (13):*

extracto seco de nuez vómica	0,005 g
extracto seco de ruibarbo	0,05 g
extracto seco de aloe	0,05 g
para una píldora	
dosis: 1 o 2 píldoras al día.	

*Alcohol de nuez vómica (Magendie):*

alcohol de 36°	30 g
extracto de nuez vómica	0.15 g

*Linimento contra la parálisis:*

tintura de nuez vómica	
bálsamo de Fioravanti	a.a 100 g
amoniaco	10 g

*Loción contra la caída de pelo (Tibury Tox):*

tintura de nuez vómica	15 g
tintura de cantártidas	10 g
lanolina	10 g
ácido acético	10 g
agua de rosas	180 g

*Píldoras estimulantes (Ribes)*

extracto alcohólico de nuez vómica	0,4 g
óxido negro de hierro	4 g
para píldoras de	0,2 g
tratamiento de la enuresis, incontinencia de orina y catarro útero vaginal.	



*Píldoras antiparalíticas (Clínica de Berna):*

extracto alcohólico de nuez vómica	6 g
almidón	c.s.

*Mixtura de nuez vómica (H. Opht)(14):*

infusión de genciana compuesta	28 g
tintura de nuez vómica	10 gotas

## **BIBLIOGRAFÍA**

- (1) Sollmann, Torald, op. cit. p. 280
- (2) Gilg, E. Brand, W., Schurhoff, P.N., op. cit. p. 429-430.
- (3) Farmacopea Oficial Española, op. cit. p. 1047
- (4) Gilg E. Brandt, W. Schuhoff, PN, op. cit. 432
- (5) Calleja, Camilo, op. cit. p. 376; Gig E. Brand, W. Schurhoff, pn, op. cit. p. 433
- (6) Sollmann Torald, op. cit p. 268; Dorvault, op. cit. p. 1381.
- (7) Sollmann, Torald, op. cit. p.
- (8) Dorvault, op. cit. p. 1084
- (9) Farmacopea Oficial Española, op. cit. p. 494.
- (10) Farmacopea Oficial Española, op. cit. p. 1120.
- (11) Bouchardat, G, op. cit. p. 541.
- (12) Formulario médico farmacéutico, op. cit. p.
- (13) Benigni, R., Capra, C. y Cattorini, P.E., op. cit, p. 994.
- (14) Minguez, Mariano, op. cit. p. 274-277.

## 2.2.4. Estudio actual de la actividad farmacológica de los componentes vegetales de la especialidad en cuestión.

### Genciana

Actualmente, la genciana, la planta que ya en la antigüedad fue reconocida como un tesoro para la salud humana oculto bajo tierra, por las muchas acciones terapéuticas que ya entonces se conocían, está siendo muy investigada en nuestros días en busca de posibles acciones curativas para diferentes tipos de enfermedad.

Actualmente, se han descubierto nuevas especies de genciana y, por tanto, nuevos constituyentes. Su composición química es:

- Glúcidos: pectinas. (10%), gencianosa (5%) y otros azúcares.
- Enzimas, como la b-glucosidasa e invertasa
- Xantonas, pigmentos de color amarillo que no tienen interés en terapéutica
- Principios amargos: O-heterósidos del tipo secoiridoides, que son los principios activos. El principal es el genciopicrosido, que es el más abundante (1-2%) y el amarogenciónosido, que si bien se halla en menor cantidad, es más amargo.

Las pectinas son compuestos solubles en el agua caliente y las soluciones obtenidas resultan muy viscosas, de manera que al enfriarse forman gelatinas; éstas se utilizan para el tratamiento de las infecciones gastrointestinales, ya que debido a su capacidad de retener agua, son antidiarreicas y protectoras de la mucosa intestinal; la gelatina tiene también acción hemostática tanto por vía externa como por vía oral. Los heterósidos son amargos y producen un aumento de las secreciones en el tramo gastrointestinal; tienen acción colerética y colagoga, o sea, favorecen la formación de la bilis, así como su salida de la vesícula biliar; aumentan la motilidad del estómago, produciendo sensación de hambre, por lo que tienen acción favorable como antianoréxico; tienen actividad como febrífugo, principalmente ante las fiebres palúdicas, y tienen capacidad inmunoestimulante, es decir, favorecen la producción de glóbulos blancos. (1)

Prosiguiendo en la búsqueda de compuestos bioactivos, se han encontrado, en plantas escocesas, dos glucósidos secoiridoid, la swertiamarin y la sweroside, que se han aislado de las partes aéreas del *Centaurium erythraea* Rafn (familia Gencianáceas). Se ha descubierto su acción inhibitoria sobre algunos bacilos y bacterias, así como una acción antitumoral; ambos glucósidos inhiben el crecimiento del *Bacilo cereus*, *Bacilo subtilis*, *Citrobacter freundii* y *Escherichia coli*; la swertiamarin es activa también contra el *Proteus mirabilis* y la *Serratia marcescens*, la sweroside inhibe, a su vez, el crecimiento del *Staphylococcus epidermidis*.

*(Bioactivity of secoiridoid glycosides from Centaurium erythraea.*

*Kumarasamy, Y; Nahar, L; Cox, P.J.; Jaspars, M. Sarker, S.D. Phytopharmaceutical Research Laboratory, School of Pharmacy, The Robert Gordon University, Aberdeen, UK, Phytomedicine 2003), 10 (4). 344-347.(Copyright 2005 ACS on SciFinder) ®*

Otros trabajos de investigación han encontrado una acción antitumoral en los componentes de la Genciana. Así, en Japón se ha ideado un método para la terapia

anticancerosa, que utiliza sustancias obtenidas de la Genciana Radis, juntamente con sustancias de algunas otras plantas; en este método, el agente antitumoral es usado también a nivel externo, para la piel, y en él va incluida una alimentación sana.

*(Anti-tumor action agent and skin external use agent and healthy food. Ikuyo, Ikeda, Kiwa, Nakayama, Miki, Kato, Keikou. Sakaguchi, Japan. Kokai Tokkyo. Application JP”(Copyright 2005 ACS on SciFinder ®)*

## **Cassia**

En cuanto a la actual investigación de la Cuasia, actualmente conocida como Cassia, podemos decir también que se han descubierto nuevas especies y, por tanto, nuevos constituyentes.

En su composición química se encuentran derivados antracénicos, o sea, antraquinonas (crisofanol, aloe, emodol, reina), antracenosidos (O-heterósidos dímeros como los senósidos A, B, y C) y glucosenósidos (glucósidos de antraquinona, como reina y aloe emodina); ellos constituyen los verdaderos principios activos.

Con respecto a su acción terapéutica, podemos decir que, aparte de su acción como laxante, o como purgante si es administrada a dosis superiores, se ha encontrado una acción antitumoral en sus componentes; y esta búsqueda se está llevando a cabo a un nivel muy amplio, a nivel internacional. Si buscamos en Scifinder Scholar, así como en PubMed, encontramos numerosos artículos que hacen referencia a “Cassia y cáncer”, como también a “Cassia y antitumorales”.

Entre los artículos más destacados últimamente en la investigación de las distintas especies de Cassia, relacionados con su actividad anticancerígena, podemos citar:

### *Cassia itálica (Pakistán)*

*(An anhraquinone derivative from Cassia Itálica)*

Se ha aislado un alcaloide de estructura antraquinónica, derivado de Cassia Itálica, determinado por métodos espectroscópicos. Tiene actividad antimicrobiana y antitumoral.

*Kazmi, Mehdi; Malik, Abdul; Hameed, Saira; Akhtar, Nargis; Ali Samina Noor. (Dep. Appl. Chem., Univ. Karachi, Karachi; Pakistan. Phytochemistry, 1994)*

### *Cassia Obtusa (Chile)*

Determinado por métodos espectroscópicos. Tiene actividad antimicrobiana y antitumoral.

Se han aislado sustancias procedentes de Cassia obtusa, denominadas emodina y aloe-emodina y se ha demostrado que tienen actividad antitumoral in vivo frente a la inhibición de la leucemia linfóide en ratones.

*(Anticancer agents from Chilean plants. Cassia obtusa)*

*Buttiner, M; Bhakuni, D.S.; Silva, M.; Lab. Quim. Nat., Univ. Concepcion, Concepción Chile. Revista Latinoamericana de Quimica 1973)*

*Cassia leptophylla* (E.E.U.U.)

Se han aislado alcaloides de naturaleza piperidínica como la leptophylla y la acetilleptophylla que modifican la estructura del ADN.

*(Bioactive and other piperidine alkaloids from Cassia leptophylla.*

*Bolzani, Vanderlan da S.; Gunatilaka, A.A. Leslie; Kingston, David G.I.*

*Dep. Chemistry, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg VA, USA. Tetrahedron, 1995)*

*Cassia garrettiana* (Japón)

Se han aislado dos sustancias que tienen actividad inhibitoria del crecimiento del tumor y de metástasis de pulmón en LLC (Lewis Lung Carcinoma) de ratón. Estas sustancias se aislaron a partir de extractos metanólicos.

Cassigarol A nos inhibe el tumor y la metástasis en LLC debido a la inhibición de la plasmina y de la angiogénesis. Piceatanol y acetato de piceatanol donde el acetato nos inhibe tanto el crecimiento del tumor como la metástasis de manera dosis-dependiente; pero el piceatanol no nos afecta en el crecimiento del tumor.

*(Inhibitory effects of active substances isolated from Cassia garrettiana heartwood on tumor growth and lung metastasis in Lewis lung carcinoma-bearing mice, Part 1 - Part 2*

*Kimura, Yoshiyuki; Baba, Kimiye; Okuda, Hiromichi. Second Department of Medical Biochemistry, Ehime University, Ehime, Japan. Anticancer Research, 2000)*

*Cassia occidentalis* (Japón, patente)

Se han extraído derivados tetrahidroantracénicos como agentes antitumorales para ser usados en formulaciones farmacéuticas, Principalmente fueron aislados de *Cassia occidentalis* a través de una columna cromatográfica y se ha demostrado in vitro actividad inhibitoria del carcinoma epidermo de la boca, principalmente.

*(Extraction of tetrahydroanthracene derivatives as anticancer agents and pharmaceutical formulations containing them.*

*Takito, Michio; Kitanata, Susumu. Taisho Pharmaceutical Co., Ltd., Japan, Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 1987)*

*Cassia siamea* (Japón)

Se han aislado dos sustancias: la emodina y la cassiamina B, las cuales, se ha demostrado en tests de cáncer de piel en ratones (in vivo), que tienen actividad inhibitoria de la promoción del tumor, pero la emodina también presenta actividad inhibitoria de la iniciación del tumor.

*(Chemopreventive effects of emodin and cassiamin B in mouse skin carcinogenesis. Koyama Junko; Morita Izumi; Tagahara Kiyoshi; Nobukuni Yoshitaka; Mukainaca Teruo; Kuchide Masashi; Tocuda Harukuni; Nishino Hoyoku. Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kobe Pharmaceutical University, Higashinada, Kobe 658, Japan)*

*Cassia siamea* (Japón)

Se han realizado estudios in vitro sobre la actividad antitumoral de antraquinonas y biantraquinonas aisladas en *Cassia siamea*, y se ha observado que las antraquinonas tienen una mayor actividad antitumoral que las biantraquinonas.

*(Inhibitory effects of anthraquinones and biantraquinones on Epstein Barr virus activation. Koyama, J. Morita, I; Tagahara, K.; Ogata, M.; Mukainata, T.; Tokuda, H; Nishino, H.; Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kobe Pharmaceutical University, Higashinada, Kobe, Japan )*

*Cassia Torosa* (Japón)

Se han aislado dos principios activos de las raíces de *Cassia torosa*, son sustancias diméricas: torosol I y torosol II, derivados tetrahidroantracénicos. La estructura de las sustancias se ha establecido por métodos espectroscópicos, y se ha demostrado que tienen actividad inhibidora del crecimiento de las células.

*(Studies on the constituents of the roots of Cassia torosa II. The structures of two dimeric tetrahydroanthracenes.*

*Kitanata, Susumu; Takido, Michio. Coll, Pharm. Nihon Univ. Funabashi, Japan. Chemical and Pharmaceutical Bulletin, 1990*

## **Nuez vómica**

Sus principios activos son alcaloides, se encuentran en las semillas. Los principales alcaloides son la estrignina y la brucina; ésta suele ser más abundante que la estricnina, pero esta última es más activa; ambas son tóxicas. Los alcaloides son sustancias que suelen tener actividad incluso a dosis muy bajas; por ello, cuando son tóxicos, lo son incluso a pequeñas dosis.

A dosis terapéuticas, la nuez vómica produce estimulación medular de efecto tónico nervioso y aumento de secreciones gástricas; pero, por su alto grado de toxicidad, la estricnina sólo se usa en medicamentos homeopáticos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- (1) Kuklinski, C. Farmacognosia, Ed. Omega
- (2) PubMed y Scifinder scholar

### 3. CONCLUSIONES

1 -Los elementos que componen la fórmula de la Ferro-Iodose-Ferrer, fueron escrupulosamente seleccionados y estudiados para reunir un conjunto de propiedades terapéuticas que, unidas, pudieran producir un intenso efecto curativo para luchar contra diferentes tipos de trastornos, entre los cuales, podemos incluir de una manera especial, los cancerosos.

Para el tratamiento de esta enfermedad, era preciso disponer de sustancias que presentaran una acción destructora sobre células lesionadas y células anormales que habían crecido desorganizadamente, así como sobre los elementos extraños que se pudieran introducir en el torrente sanguíneo, a fin de poder ayudar de esta manera, a la acción inmunológica de los leucocitos; pero, al igual que en ellos, esta acción debía ser selectiva, de manera que la acción destructora debería dirigirse únicamente sobre las células enfermas, respetando las sanas.

2 -El arsénico era el elemento, entonces conocido, que presentaba las propiedades terapéuticas para desarrollar esta clase de actividad, pero, tenía la desventaja de ser un elemento altamente tóxico.

En aquella época, el éxito que alcanzó el empleo de este elemento en la lucha contra el treponema causante de la sífilis, la gran plaga incurable que azotó la sociedad de final del siglo XIX y principios del XX, hizo que este elemento fuera considerado como una panacea, por lo que pasó a ser uno de los integrantes más utilizados en las fórmulas que se preparaban para la terapia del cáncer.

El serio problema de toxicidad que presentaba el arsénico fue solucionado con su empleo de dosis mínimas; de esta manera, en aquella época se podían utilizar sus propiedades terapéuticas, sin riesgo de intoxicación.

3 -A la fórmula de la especialidad farmacéutica Ferro-Iodose-Ferrer, se añadieron sustancias de acción estimulante del sistema inmunológico para activar la función de defensa; para ello se empleó el yodo, poderoso microbicida, que tiene acción sobre los ganglios, órganos y tejidos linfáticos, activando la producción de leucocitos mononucleares, y por fagocitosis se destruían las bacterias y se eliminaba toda su tancia tóxica.

Esta acción del yodo, era potenciada con la unión de la genciana por su actividad como leucógena, y también con la de la nuez vómica por la acción estimulante de su principal principio activo, la estriquina, sobre el sistema nervioso y sobre la médula espinal, donde se generan los glóbulos sanguíneos.

Pero, igual que en el arsénico, la toxicidad de la estriquina era elevada; este inconveniente igualmente tuvo que solucionarse con el empleo de dosis mínimas, muy alejadas de las que pueden presentar algún síntoma de peligrosidad.

4 -La presencia del hierro en esta fórmula era el complemento que faltaba para aumentar la producción de hemáties, enriqueciendo, a su vez, su contenido en hemoglobina, al mismo tiempo que los otros elementos potenciaban la



formación de leucocitos, manteniendo, de esta manera, el equilibrio en el líquido sanguíneo.

- 5 -La presencia de la tintura de cassia en la Ferro-Iodose-Ferrer, además de aportar una acción laxante suave para compensar el posible efecto de estreñimiento que pudiera producir el tratamiento ferruginoso, aportaba, conjuntamente con las tinturas de genciana y nuez vómica, propiedades de los tónicos amargos y estomáticos para favorecer el paso de este medicamento por la vía digestiva.
- 6 -Conviene resaltar, a su vez, que además de la minuciosa selección en determinar los componentes de la Ferro-Iodose-Ferrer, esta fórmula fue elaborada con extremado cuidado en la dosificación de los mismos, a fin de aprovechar las valiosas propiedades terapéuticas que ofrecían al actuar en pequeñas cantidades, pero con la precaución de quedar bien lejos del límite en el que se pudiera manifestar algún síntoma de intoxicación.
- 7 -Asimismo, al repasar la historia de los elementos que constituyen esta fórmula, podemos ver que al elaborar esta especialidad se pensó en el detalle, pues, no sólo se trata de haber logrado una asociación coadyuvante, es decir, que la unión de sus elementos potenciara la acción curativa del conjunto, sino que también se obtuvo una asociación correctiva, en que la acción perjudicial de un elemento era compensada con el efecto beneficioso y contrario del otro, lo cual ocurre en esta fórmula al englobar en un mismo compuesto el arsénico, que favorece la caída del pelo, y la nuez vómica, que ha sido usada en el tratamiento de su caída. Este efecto del arsénico ya era conocido en la antigua civilización griega, en la que fue usado para la depilación; el de la nuez vómica, por otra parte, fue utilizado para elaborar lociones destinadas a evitar la caída del pelo.
- 8 -El acierto en la preparación de esta fórmula se ha podido observar, asimismo, al ver cómo, tratándose de un medicamento envasado, fue hábilmente resuelto el problema de su inestabilidad a lo largo del tiempo, puesto que la gran alterabilidad de la solución de yoduro ferroso era en aquella época la principal dificultad que se presentaba en su elaboración.
- 9 -Al repasar la historia de los preparados de yoduro ferroso, hemos podido ver que la gran alterabilidad de este producto se ha intentado solucionar de distintas maneras, produciendo variaciones en su mismo proceso de elaboración, bien fuera mediante aumentos más o menos suaves de temperatura, o agitando el preparado lentamente mientras se iba realizando la mezcla de sus componentes; en los preparados en forma de píldoras, se ha probado de espolvorearlos con limaduras de hierro y envolver las píldoras en barnices para que se formara una película sobre ellas y se evitara la oxidación.

En los preparados del yoduro ferroso en medio líquido, se ha intentado, también, buscar su estabilidad mediante la acción de sustancias emulgentes, que actúan reduciendo la tensión superficial entre las distintas fases a disolver, disminuyendo, por tanto, la fuerza de cohesión entre las partículas y facilitando

su dispersión en el seno del líquido; y se ha probado de usar otro tipo de sustancias emulgentes que, actuando más débilmente como tales, tienen, sin embargo, una valiosa acción como estabilizantes por producir, una vez realizada la dispersión, una especie de envoltura alrededor de cada una de las partículas, manteniendo la inalterabilidad de la solución.

Ambos tipos de sustancias eran normalmente usadas para mantener la estabilidad de las soluciones; entre las del primer grupo se usaba principalmente la goma arábiga, entre las del segundo, la gelatina; a veces era necesario el uso conjunto de ambos tipos de estabilizantes para asociar la acción dispersante con la estabilizadora.

- 10 -No obstante, en la fórmula de la especialidad Ferro-Iodose-Ferrer, no figura ningún emulgente ni estabilizante, a la vez que su autor nos explica que logró conseguir un medicamento estable sin alterar sus características físicas ni su composición. ¿Cómo había conseguido una perfecta estabilidad en su medicina sin producir ningún cambio físico ni añadir ninguna sustancia estabilizante? Ha sido buscando la información histórica de cada uno de los elementos que constituyen la fórmula en cuestión, así como sus peculiares características y acción terapéutica, que se ha encontrado la respuesta, pues, la genciana actúa como base idónea para los preparados de hierro y arsénico. Por tanto, sin necesidad de alterar la fórmula, la genciana, uno de sus propios componentes, podía comportarse como un excipiente ideal, a la vez que podía manifestar sus propiedades terapéuticas. Ello nos permite comprender que, tal como nos indica el Dr. Ferrer en su folleto explicativo, hubiera podido conseguir un producto estable “con sólo modificar la marcha operatoria y sin alterar las características físicas, ni la composición del medicamento”.
- 11-Al comparar esta especialidad farmacéutica con el nivel de los actuales tratamientos anticancerosos, sólo podemos decir que, en caso de que la especialidad Ferro-Iodose-Ferrer siguiera siendo tan efectiva para el cáncer de hoy como lo fue en el pasado, o por lo menos en algunas de sus modalidades, tendría la ventaja de la gran sencillez de su administración, a la vez que la eliminación de efectos secundarios tan nocivos.
- 12-Por último, y como conclusión final, podemos decir que en el Departamento de Bioquímica de la Facultad de Químicas de la Universidad de Barcelona, se han realizado estudios experimentales “in vitro” a través de líneas celulares de melanoma y cáncer de colon, de la especialidad farmacéutica Ferro-Iodose-Ferrer, y se ha encontrado una débil actividad antitumoral. Al determinar esta actividad se han obtenido resultados de IC 1/50 (concentración inhibitoria 1/50) para ambas líneas celulares, resultados próximos a la micromolaridad  $10^{-6}$  M. Estas microdosis de principios activos pertenecen al campo de la homeopatía, lo cual nos pone de manifiesto que la especialidad farmacéutica Ferro-Iodose-Ferrer aparece como un medicamento homeopático y, por tanto, sin riesgo de intoxicación.

## Conclusiones de las últimas investigaciones

La investigación científica actual nos permite entender que en el caso de la Ferro – Iodose-Ferrer, el Dr. Ferrer Camps elaboró dicho medicamento en base a conocimientos homeopáticos. El medicamento, premiado con Medalla de Oro y Premio Extraordinario en la Exposición Internacional de Barcelona de 1929, se caracterizaba por las dosis mínimas de principios activos que contenía y, por tanto, ponía de manifiesto la manera de evitar el riesgo de intoxicación que ofrecía el poderoso tratamiento arsenical.

La homeopatía fue un sistema médico fundado por el médico alemán Samuel Friedrich Hahnemann (1755 – 1843). En él se trataba de curar las enfermedades mediante el suministro y aplicación de remedios capaces de reproducir los síntomas de las mismas enfermedades. Él comenzó su investigación homeopática administrándose a sí mismo grandes dosis de quinina para experimentar el efecto en su propio ser; su reacción fue precisamente la de elevar su temperatura. Este hecho llevó al citado médico a relacionar los síntomas producidos por la sustancia curativa en una persona sana, con los que producía a un enfermo que tuviera los mismos síntomas.

En 1910 fue publicada la obra básica de Homeopatía, de Hahnemann, titulada: *“Organnon der Rationellen Heikunde”*, en la que fue definida su ley fundamental de similitudes y obtuvo extraordinaria difusión. Según ella:

- 1 – Toda sustancia activa farmacológicamente, provoca en el individuo sano y sensible un conjunto de síntomas característicos de esta sustancia.
- 2 - Todo individuo enfermo presenta un conjunto de síntomas característicos de su enfermedad.
- 3 – La curación se puede obtener mediante la administración de una pequeña cantidad de sustancia cuyos efectos sean similares a los de la enfermedad.

Así, pues, Homeopatía significa *“curar con aquello que enferma de igual manera al individuo sano.”*

Aplicando los principios homeopáticos, se observó que ciertas sustancias muy tóxicas como el arsénico, administrado a ratones, producían cuadros clínicos graves hasta llegar a la muerte; pero, al reducir previamente las dosis, se podía conseguir que el animal evitara la muerte, y con una mayor reducción de dosis, se conseguía evitar todo síntoma; ello permitió deducir que *“cuanto menor fuera la dosis administrada al enfermo, más rápida y eficaz sería su curación”*; con ello, se dedujo el segundo principio básico de la homeopatía. Así, para preparar un producto según la teoría homeopática, debería diluirse una pequeña cantidad de la sustancia activa y repetir la dilución una y otra vez, hasta que prácticamente no quedara sustancia activa en el preparado.

Este comportamiento de las sustancias activas con respecto a su dilución, sólo encontraba su explicación en que el agua, o medio en que se practicaba la dilución, era capaz de guardar memoria de las características del principio activo, pero no de la toxicidad, puesto que había desaparecido. Para que todas las moléculas del disolvente estuvieran en contacto con la sustancia activa, el preparado se elaboraba repitiendo el proceso de dilución en 10 o 100 partes del disolvente respectivamente, repitiéndolo varias veces; el número de repeticiones efectuadas determinaba la potencia de la dilución, en decimales o centesimales.

Así, pues, para preparar una fórmula según la teoría homeopática, debería diluirse una pequeña cantidad de la sustancia activa y repetir la dilución una y otra vez, hasta que prácticamente no quedara sustancia activa en el preparado.

Este comportamiento de las sustancias activas con respecto a su dilución, encontraba su explicación en que el agua, o medio en que se practicaba la dilución, era capaz de guardar memoria de las características del principio activo empleado, pero no de su toxicidad, puesto que debido a su microscópica dimensión espacial, ésta había ya desaparecido de nuestra percepción física, aunque seguía estando presente en esencia.

Siguiendo, en parte, este principio homeopático, en las primeras décadas del pasado siglo, se procedió mediante un proceso de sucesivas diluciones, a eliminar la toxicidad de un importante preparado medicinal; se trataba de un compuesto de arsénico, a fin de obtener una solución pura que permitiera aprovechar el potente poder del arsénico como medicamento. Así fue como el Dr. Ferrer consiguió elaborar la medicina que presentó en la Exposición Internacional de Barcelona de 1929, con el medicamento conocido como “Ferro- Iodose- Ferrer”.

XXX

La homeopatía se apropió de un antiguo concepto médico que decía: *“No hay enfermedades, sino enfermos”*, y con ello nació este otro concepto básico de la medicina homeopática, que nos dice: *“No tienen sentido los remedios preparados para que actúen a nivel general, el medicamento debería elaborarse exclusivamente para cada paciente”*.

Al avanzar la medicina y conseguir formas de curación menos agresivas, la homeopatía empezó a ir de baja, de manera que cuando llegó a las primeras décadas del siglo veinte, prácticamente había desaparecido. En aquella época fue, precisamente, cuando apareció la especialidad conocida como Ferro-Iodose-Ferrer, en la cual, la ínfima dosis de principios activos que contenía, así como la actividad farmacológica que la acompañaba, nos permite conocer que esta especialidad ha sido elaborada con dosis homeopáticas, hecho interesante si tenemos en cuenta que dicho preparado data del año 1921.

Ahora bien, aunque la homeopatía nació hace aproximadamente tres siglos, actualmente, podemos ver con asombro, que se trata de una terapia energética totalmente desconocida en su tiempo; por ello, ha sido tan discutida y tan poco aceptada por la ciencia tradicional, basada principalmente en terapias orgánicas,

químicas y bioquímicas. A pesar de ello los recientes adelantos de la física cuántica, nos ofrecen una gran ayuda en el conocimiento de estos niveles más profundos de la existencia, en los que se encuentran los elementos que forman la estructura más elemental de la materia y del ser vivo.

Como en todos los niveles de conocimiento, las formas de terapia han ido siguiendo un proceso de evolución a lo largo de los siglos, dependiendo del avance del conocimiento de la época. Así, podemos ver que si bien al principio de la historia de la Medicina, se creía en el castigo divino como causa de la enfermedad, al ir despertando el conocimiento se ha ido buscando su causa en la sangre y humores corporales; a medida que se ha ido activando el desarrollo científico, se ha buscado el origen de la enfermedad en los niveles descubiertos al estudiar la anatomía del cuerpo humano, así como en su fisiología; y cuando el microscopio nos ha permitido el conocimiento de las estructuras celulares, se ha abierto un nuevo campo para la búsqueda del origen de la enfermedad, a la cual, posteriormente ha seguido el descubrimiento del átomo y de la radioactividad, hasta llegar al encuentro del mundo atómico. La búsqueda de la causa de la enfermedad en los niveles subatómicos nos lleva al encuentro de la medicina cuántica, una medicina esencialmente energética, descubierta en tiempos relativamente recientes. Pero la acción de la conciencia sobre el cuerpo físico no es directa, para llegar desde su plano energético más puro al más denso.

La medicina cuántica nos da conocimiento de nuestro cuerpo de energía, formado por átomos y partículas elementales, y nos explica el concepto de ser humano integral y holográfico, en el que el cuerpo físico, el cuerpo de energía y la conciencia forman una unidad. El papel de la conciencia sobre los diferentes niveles del ser, es obvio cuando éste se contempla desde su perspectiva cuántica, resultando evidente el protagonismo de la conciencia; esta es la gran aportación que nos pone de manifiesto la medicina cuántica.

## **Consideraciones finales**

Al investigar la fórmula de la ferro-iodose-ferrer y comprobar que sus indicaciones habían sido dadas, entre otras cosas, para el tratamiento de tumores cancerosos, creció mi interés especialmente en la manera como este medicamento podía ejercer su acción sobre esta enfermedad.

En primer lugar, traté de buscar información en personas de edad avanzada que vivieron en épocas más próximas a la aparición de esta especialidad, para asegurarme que la acción anticancerosa de este medicamento, cuyo conocimiento ha llegado hasta mí en forma teórica, hubiera sido experimentado favorablemente en la práctica. Ante la información acaloradamente positiva que recibí, empecé a ilusionarme en su estudio, que es el presentado en esta tesis.

Con el estudio de cada uno de los elementos de esta fórmula, me pareció que se trataba de un compuesto muy acertado para combatir trastornos cancerosos, tanto por las propiedades terapéuticas de sus elementos como por su muy estudiada y minuciosa forma de preparación.

Profundizando en la acción de estos elementos químicos, entendí que su efecto terapéutico manifestaba a nivel molecular, el adecuado para tratar anomalías a nivel celular, como es el caso de los tumores cancerosos, pero, en todos los casos de tratamientos químicos, incluso en la moderna quimioterapia, no siempre se consigue una acción favorable y entonces cabe preguntarse: ¿Por qué unas veces el organismo responde favorablemente a un tratamiento químico mientras que en otras no aparece ningún síntoma de mejora?

#### 4 - BIBLIOGRAFÍA GENERAL

ACKERKENECHT, EH., 1962.

“Aspects of the History of Therapeutica”.

ANDERSON, JF., 1977, New York.

“An Illustrated History of the Herbals”.

ANDOUARD, A., 1892, Madrid.

“Farmacia práctica”.

Administración Revista de Medicina y Cirujía prácticas.

ANDRÉ-PONTIER, L., 1900, París.

“Histoire de la Pharmacie”.

ASIMOV, ISAAC, Madrid.

“Enciclopedia Biográfica de ciencia y tecnología”.

Ediciones de la Revista de Occidente. Nº 217 y 185.

AUSÓ y MONZÓ, MANUEL, 1881 Alicante.

“La Homeopatía”. Impr. J. Marcill y Oliver.

BABINI, JOSÉ, 1980, Barcelona.

“Historia de la Farmacia”

BELLOT RODRIGUEZ, F. 11967 Madrid.

“Una época en la Botánica Española, 1871-1936”.

BENEDICENTI, A., 1946, Milán,

“Malati, medici e farmacisti attraverso secoli”.

BENIGNI, R., CAPRA C., CATORINI, P. E., 1964, Milano.

“Plante medicinale, Chimica Farmacologica e Terapia”.

Inverni y Della Befà.

BERETA, MARCO, 1997, Florence.

“The treasure of health from the omnipotence of medicinal herbs to the atomization of drugs”.

Giunti Gruppo Editoriale.

BLAIS, ROGER. 1973,

“Flore Pratique”.

Presses Universitaires de France. 1ª ed. 1945.

- BLONDEAU, ALEXANDRE, 1992 París.  
“Histoire des Laboratoires pharmaceutiques en France  
et de leurs Medicaments”.
- BONET i GALOBART, M. ANGELES, 1993, Montserrat.  
“Etnobotànica de la vall del Tenes” (Vallés Oriental).  
Publicacions de l’Abadia de Montserrat.
- BOUCHARDAT, G., RATHERY, F., 1935, Madrid.  
“Fornulario Bouchardat”.  
Editorial Bailly, S.A.
- BOUSSEL, PATRICIA, 1949, París,  
“Histoire Illustré de la Pharmacie”.
- BOUSSEL, P.; BONNEMAIN, H., 1977, París,  
“Histoire de la Pharmacie”.
- BOUSSEL, P., 1982, París,  
“Histoire de la Pharmacie et l’industrie pharmaceutique”.
- BOUSSEL, P., BONEMAIN, H., BOVÉ, F., JORDI GONZÁLEZ, R.,  
1984, Barcelona.  
“Historia de la Farmacia”. Ediciones Condor.
- BOUVET, MAURICE, 1937, París,  
“Histoire de la pharmacie en France des origenes a nos jours”.  
Impr. E.H. Guitard Occitania.
- BOWMAN, WC., 1979.  
“Drugs Ancient and Modern”.
- BRELET RUEFF, Claudine. 1977. Barcelona.  
“Las Medicinas sagradas”.  
Editorial Argós
- BRADLEY, PR. 1992 Bournemouth:  
“British Herbal Compendium”.  
British Herbal Medicin Assotiation
- BRUNTON, Sir. Lauder, 1905, Madrid.  
“Lecciones sobre la acción de los medicamentos”.  
Administración de la revista de Medicina y cirujía prácticas.



CABAL, MELQUIÁDES,  
“La Medicina de ayer a través de la publicidad”.  
Ediciones Incar, Barcelona.

CARMONA I CORNET, A.M.  
“De l’Apotecari al Farmacèutic GASPAR.  
Els Farmacèutics catalans dels segles XVIII i XIX”.

CARMONA i CORNET, A. M., GARCÍA; M.D.; 1983, Barcelona.  
“Materia Médica Vegetal según los distintos planes de estudio en la Facultad de Farmacia”.

CARMONA i CORNET, A. M.; ESTEVA DE SAGRERA, J., 1988, Piacenza, Italia.  
“Antecedentes Históricos de las Plantas Medicinales de uso actual en Dermofarmacia según la Cee”. Congreso Internacional de Historia de la Farmacia.

CARMONA i CORNET, A. M. 1998, Barcelona. “Nova Recerca en ciències de la Salut a Catalunya”. Discurs d’ingrés de l’acadèmica numeraria electa a la Real Academia de Doctors. (p. 48-49)

CHALIOUNGUI, P., 1972, Barcelona.  
“La Universidad de Barcelona (1854-1936)”.  
Circular Farmacèutica XLI, 1983.

CHIARLONE, Q.; MALLAINA, C., 1847, Madrid,  
“Ensayo sobre la Historia de la Farmacia”.

CHIARLONE, Q.; MALLAINA, C., 1865, Madrid.  
“Historia de la Farmacia”.

CID; Felip, 1969 Barcelona.  
“Història de la Medicina a Catalunya”.

CINTORA, PILAR, 1987, Zaragoza.  
“Historia Ilustrada de la Farmacia”.  
Editorial Aguaviva.

CONCI, G., 1934, Milán.  
“Pagine di storia della farmacia”.

CORCORAN, J.J., 1940, Mineápolis.  
“Introductory Essays on the History of Pharmacy”.

CORSIN, PAULE, 1972, Lausanne.

“Flora Universal”,

COURT, WE., 1980,

“The Pharmaceutical Society’s Collection of Materia Medica and Herbaria”.

COWEN, DAVID L. Y HELFAND; WILLIAM H., 1992, Barcelona.

“Historia de la Farmacia”. Ediciones Dogma.

COWEN, DL.; HELFAND, WH.; 1979, “The progressive movement and its impact on Pharmacy”.

COWEN, DL.; HELFAND, WH.; 1990, Nueva York,

“An Illustrated History Pharmacy”.

CREHANGE, P.A., 1984.

“Les livres anciens de Medicine et de Pharmacie”.

Les editions de l’amateur.

DE SMET, PA., 1993, Berlin.

“Adverse effects of herbal drugs”.

DEBUIGNE, GERARD. 1974, Nueva York,

París. “Larousse des Plantes qui guèrissent”.

DEBUS, AG., 1974, “The Chemical Philosophers: Chemical medicine from Paracelsus to van Helmont”.

DEBUS, AG., 1978

The Pharmaceutical Revolution of the Renaissance”.

DELATTE, A., 1938, Liege.

“Herbarius, Recherches sur le ceremonial usité chez les Anciens pour la cueillette des simples et des plantes magiques”.

DIARIO OFICIAL DE LA EXPOSICIÓN INTERNACIONAL. 1929. Barcelona, nº 13

DIAZ GONZÁLEZ, JOAQUIN, 1950, Barcelona.

“Historia de la Medicina en la antigüedad”.

DINKLER, 1898,

“La Science Pharmaceutique chez les anciens égyptiens.

DOLLERY, C., 1994,  
“Medicine and the pharmacological revolution”

DOUGLAS WHITTET, T.,  
“The transition from apothecary to pharmacist in British hospital”.

DOURVAULT, 1930, 2ª ed. española.  
“La Oficina de Farmacia”.  
Casa editorial Bailly Baillieri, S.A.

DRAPER, J. GUILLERMO, 1932, Barcelona- Madrid,  
“Historia entre los conflictos entre la religión y la ciencia”.  
Ediciones Populares.

ELDESTSTEIN, L., 1936. “Greek Medicin in its relations to Religion and Magic”.  
*Bulletin of the History of Medicin.*

EMMANUEL, E., 1948, Atenas.  
“Historia de la Farmacia”.

ESCHRICH, WALTER, FISCHER VERLAG, GUSTAV, 1988. Stuttgart, New York,  
“Pulver – Atlas der Drogen”.

FABRE, R.; DILLEMAN, G., 1963, París.  
“Histoire de la Pharmacie”.

FALLINICH, GÜNTER, 1976,  
“Pharmacies anciennes interieurs et objects”.  
Imprimé Allemagne Federal.

FLÜCK, HANS, 1976 Londres,  
“Medicinal Plants and their uses”.  
W. Foulsham and Co.

FLÜCKIGER, F.A.; HANBURY, D., 1874, Londres.  
“Pharmacographia. A history of the principal drugs of vegetable origine”.

FOLCH ANDREU, R., 1ª ed. 1923, Madrid, 2ª ed. 1927 Madrid.  
“Elementos de Historia de la Farmacia”.

FOLCH JOU, G., SUÑÉ ARBUSSA, J.M., VALVERDE LÓPEZ, J. L., 1986, Madrid.  
“Historia general de la Farmacia. El medicamento a través del tiempo”.

Ediciones Sol.

FOLCH JOU, G., 1ª ed. 1951, Madrid, 2ª ed. 1957, Madrid, 3ª ed. 1972, Madrid.

“Historia de la Farmacia”.

FOLCH JOU, G., 1954, Madrid.

“Los Farmacéuticos en la química”.

FONT QUIER, P., 1986, Valencia.

“Iniciación a la Botánica”

Editorial Fontalba. Ed. 1982-86.

FONT QUIER, P., 1993, Barcelona.

“Plantas Medicinales. El Dioscórides Renovado”.

FORMULARIO MÉDICO FARMACÉUTICO PARA LAS FARMACIAS MILITARES. 1907, Madrid. Imprenta del Patronato de Huérfanos de la administración militar.

FORMULARIO PRACTICO PER MEDICI E FARMACISTI; 1983.

“Piante medicinale nella terapia medica”.

Organizzazione Editoriale Medico-farmaceutica.

FRANCÉS, M.C., 1975. Madrid.

“Estudio histórico de la especialidad farmacéutica en España”.

FRANSWORTH. NR.; BINGER, AS.; 1971.

“Problems and Prospects of Discovering New Drugs from Higher Plants by Pharmacological Screening”.

FURLENMEIER, M., 1978, Suiza.

“Plantas curativas y sus propiedades medicinales”

Editorial Schwitner Zug,

GARCÍA GUILLÉN, D., FOLCH JOU, G., ALBARRACÍN, A., ARQUIOLA, E., MONTIEL, C., PESET, J.L., PUERTO SARMIENTO, J., ENTRALGO, F.L., 1984, Barcelona.

“Historia del Medicamento”,  
Editorial. Doyma.

GASOLIBA, C.A., 1970, Barcelona.  
“Estudio económico de la Industria Farmacéutica”,

GIGNOLI, F., 1953, Córdoba.  
“Historia de la Farmacia Argentina”.  
Editorial Ruiz.

GIL, L., 1969, Madrid.  
“La Terapia, la Medicina popular en el mundo clásico”.

GILBERT, E., 1892, Tolosa.  
“La Pharmacie à travers les siècles”.

GIBERNAU, A.; CARMONA I CORNET, A.M., 1994. Barcelona. “Incidència del desenvolupament científic Europeu a les ciències de la salut en els Països Catalans en el segle XVIII”.

VIIIè Congrés d’Història de la Medicina Catalana.

GIBERNAU, A.; CARMONA I CORNET, A.M.; 1996. Génova.  
“Valutazione terapeutica delle Piante Medicinalli nella Prima Pharmacopoeia Londinensis”.

GÓMEZ CAMAÑO, J.L., 1ª ed. 1970, Barcelona, 2ª ed. 1982, Barcelona.  
“Páginas de Historia de la Farmacia”.

GOODMAN, L., GILMAN, A., 1975, New York.  
“The Pharmacological Basis of Therapeutics. 5ª edición.

GRACIA GUILLÉN, D.; ALBARRACIN, A.; ARQUIOLA, E.; MONTIEL, I.; PESET, J. L.; LAIN, P.; 1984, Barcelona.  
“Historia del Medicamento”.

GRANJEL; LUIS S., 1962, Barcelona.  
“Historia de la Medicina Española”.  
Sayma Imprenta.

GRIER, J., 1937, Londres.  
“A History of Pharmacy”.

GRIFFENHAGEN, G.B., 1958.  
“The Pharmacy in History.”

GUIBER, VICTOR, 1865, París.  
“Histoire Naturelle et medicale des nouveaux Medicaments introduits dans la therapeutique depuis 1830”

HALL, A.R. 1978 New York. 2ª ed.  
“The revolution in Science 1500 – 1750”.

HAMON, NW.; BLACKBURN, JL.; 1985.  
“Herbal products a factual appraisal for the health care professional”.

HERNÁNDEZ E GREGORIO, M., 1803. Madrid.  
“Diccionario elemental de Farmacia, Botánica y Materia Médica.

HERRERA, M.T., 1996. Madrid.  
“Diccionario de Textos Médicos Antiguos.  
Arco Libros.

HITOS, M.P., 1970 Madrid.  
“Índice de manuscritos existentes en la Biblioteca Nacional de Madrid, de interés a la Historia de la Farmacia y ciencias afines, con breves comentarios a su contenido”.

HOMENAJE al Dr. FOLCH JOU, 1985, Madrid.  
“Farmacia e Industrialización”.  
Sociedad Española de Historia de la Farmacia.

ISAMAT VILA, J., 1961, Barcelona.  
“La Farmacia del Hospital de la Sta. Cruz de Barcelona”.  
Revista Real Academia de Farmacia.

ISAMAT VILA, J., 1966, Barcelona.  
“Panorama de la Industria farmacéutica”.  
Circular. Farmacéutica XXIV.

JORDI, R., 1972, La Bisbal.  
“Historia de una Botica: la Farmacia Museo del Pueblo Español”

JORDI, R., 1974,  
“Noticia histórica sobre las boticas de Llivia”.  
Boletín Informativo Circular farmacéutica.

JORDI, R., 1982 La Bisbal.  
“Cien años de vida farmacéutica. Barcelona 1830-1939”.

KERNOT, F., 1871, Nápoles.  
“Storia della farmacia e dei Farmacisti appo i principopoli del mondo”.

KREMERS, URDANG y SONNDECKER. 1976 Philadelfia.  
“History of Pharmacy”.

KUKLINSKI, C. 2000, Barcelona  
Farmacognosia, Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural”  
Ed. Omega

LA EXPOSICIÓN INTERNACIONAL DE BARCELONA DE 1929, nº 27.  
*Suplemento del Periódico. Nº 14*

LAÍN ENTRALGO, P., 1972-1975, Barcelona.  
“Historia Universal de la Medicina”.

LAÍN ENTRALGO, P., 1974, Barcelona.  
“Farmacología, Farmacoterapia y Terapéutica general”.  
En Historia Universal de la Medicina.

LATRONICO, N., 1956, Milán.  
“La medicina degli antichi”.

LEIGNEL LAVASTINE; GUEGAN, B., 1936-1949, París.  
“Histoire générale de la médecine, de la pharmacie, de l’art et de l’art vétérinaire”.

LITTER, M., 1980, Buenos Aires. 6ª ed.  
“Farmacología”.

LIZARRAGA LEGUE, R., 1958, Burgos.  
“La Botica del Real Monasterio de Silos”.  
LOSA ESPAÑA, M., RIVAS GODAY, S., y MUÑOZ MEDINA, J.M., 1949, Granada.  
“Botánica Descriptiva”.

LUANCO, J.R., 1889-97, Barcelona.  
“La Alquimia en España”.

LOUIS, Ch., 1973, Bruxelles.  
“Les Medicaments et l’Industrie Pharmaceutique”.

MABEY, R., 1988. Londres.  
“The complet New Herbal”.

MAUGNI, ELENA, 1973, Firenze.  
“Botánica Farmacéutica”.  
Edizione Clusf. Cooperativa libaria Universitatis Studi Florentini.

MARTÍN BAREA, MP; SUÑÉ, JM.; BEL, E.; 1982. Madrid.  
“Farmacopea y Formularios a través de la obra del profesor Folch Andreu, en  
Medicamento, Historia y Sociedad”.

MASON, S.F. 1966, Barcelona.  
“Historia de las Ciencias”.

MATTHEUS, L G., 1978, London.  
“History of pharmacy in Britain”.  
The wellcome Historical Medical Library.

MAYOR LÓPEZ, MATÍAS, ALVAREZ RODRIGUEZ, ANGEL J.,  
“Plantas medicinales y venenosas de Asturias, Cantabria, Galicia, León y País Vasco”.  
Ayala Editorial.

MEZ-MANGOLD, L., 1971, Basilea.  
“Breve historia del medicamento”.

MIELI, A., 1945-1961, Buenos Aires.  
“Panorama general de Historia de la Ciencia”.

MILLS, S Y.; 1985.  
“The Dictionary of modern herbalism”.



MORELLI, I., 1983.

“Selected medicinal plants”.

MORTON, A. G., 1981, New York, Toronto, Sydney, S. Francisco.

“History of Botanical Science”.

MUNTANÉ BARTRA, J., 1994, Ripoll, Girona.

“Herbes, Remeis y creencias de Cerdanya del temps antic”.

Tresor de la saviesa popular

MURUA VALERDI, A., 1912, Madrid.

“Compendio de Historia de la Química y de la Farmacia”.

NEWALL, CAROL A., ANDERSON, LINDA A., HILLIPSON, J. DAVID. 1996, London.

”Herbal Medicines. A guide for Health care professionals”

OLMEDILLA PUIG, J., Madrid. ”Considraciones histórico-críticas de la ciencia de los medicamentos en el siglo XVII con relación a la época actual y valor de los conocimientos históricos y bibliográficos en la Farmacología”.

PAGEL, W., 1958, London.

“Paracelsus. An Introduction to Philosophical Medicine in the Era of the Renaissance”.

PAHLOW, M. 1981, León.

“El gran libro de las plantas medicinales. La salud mediante las fuerzas curativas de la Naturaleza”. Everest Editorial.

PAMPLONA ROGER, JORGE, 1995, Madrid.

“Enciclopedia de las plantas medicinales”.

Biblioteca de educación y salud.

Editorial Safeliz.

PEDRAZZINI, C., 1934, Milán.

“La Farmacia storica ed artistica italiana”.

Eddizione Vittoria.

PELLETIER, LUIS, Hijos de Giralt Laporta de la Academia Nacional de Farmacia.

Premio Carracido, 1932.

“Fórmulas y procedimientos de fabricación de especialidades farmacéuticas”

PÉREZ MINGUEZ, MARIANO, 1893, Madrid.

“Formulario Enciclopédico de Medicina, Farmacia y veterinaria”.

PÉREZ DE VILLOAZ, JOSÉ MIGUEL.

“Manual de la Salud”,

Manuscrito inédito extractado en los años 1876-1877.

PERROT, E.; PARIS, R.; 1971.

“Les Plantes Médicinales”.

Presses Universitaires de France.

PHILIPPE, A., 1853, París.

“Histoire des Apothicaires chez les principaux peuples du monde”.

PLANCHON, G. 1898, París.

“L’enseignement de la Pharmacie au Jardin des Apothicaires”.

PONTES Y ROSALES, J., CASAS BATISTA, R. 1880 Madrid.

“Botica de la Oficina de Farmacia”

PONTIER, ANDRÉ, 1900, París.

“Histoire de la Pharmacie”.

POYNTER, F.N.L., 1965, Londres.

“The Evolution of Pharmacy in Britain”.

POZO, A., GASTÓN DE IRIARTE, E., 1956.

“Enciclopedia Farmacéutica”

PREVET, F., 1940, París.

“Histoire de l’organisation sociale en Pharmacie”.

PUERTO, FJ., 1988. Madrid.

“La ilusión quebrada. Botánica, sanidad y política científica en la España Ilustrada”.

Ediciones Serbal.

PUERTO, FJ., 1991. Madrid.

“El Renacimiento. La superación de la tradición”.  
Editoril Akal.

READ, J., 1960, Madrid.  
“Por la alquimia a la química”

RECETARIO BÁSICO, 1987, Barcelona.  
“Plantas Medicinales”.  
Ediciones Omega.S.A.

REUTTER DE ROSEMONT, L., 1931, París.  
“Histoire de la Pharmacie à travers les Ages”.

RIDDLE, JM. 1985.  
“Dioscorides on Pharmacy and Medicine”.  
University of Texas Press. Austin.

RIVERS, W.H.R., 1924, London.  
“Medicine, Magic and Religion”.

ROLDÁN GUERRERO, R., 1955, Madrid.  
“La Farmacia en los antiguos monasterios”.

ROLDÁN GUERRERO, RAFAEL, 1958 Madrid.  
“Diccionario Biográfico y Bibliográfico de autores farmacéuticos españoles”.  
Gráficas Valera

ROMBI, M., 1991.  
“100 Plantes medicinales. Composition, Mode d’Action et Interet Therapeutique”.  
Edicions

SACHS, J., 1982, París.  
“Histoire de la Botanique”.

SAKULA, A., 1993.  
“European Medicine. A Historical Perspective”.

SARTON, G., 1931, New York.  
“The history of Science and new Humanisme”.

SARTON, G., 1965. Buenos Aires.  
“Historia de la Ciencia”.

SINGER, CH., ASHWORTH, E., 1966, Madrid.

“Historia de la Medicina”.

SRIVASTAVA, G.F., 1953, Calcuta.  
“History of Indian Pharmacy”.

SOLLMAN, TORALD, M.D., 1949.  
“Farmacología y sus aplicaciones a la Terapéutica y a la Toxicología”.  
Salvat Editores, S. A.

STANNARD, J., 1969.  
“The Herbal as a Medical Document”.  
Bulletin of the History of Medicine.

SUÑÉ ARBUSSA, J.M., 1974, Barcelona. “Historia de la Farmacia y Legislación Farmacéutica en los planes de estudio de la Facultad de Farmacia”.

SUÑÉ ARBUSSÁ, JL., VALVERDE LÓPEZ, FI., 1986, Madrid.  
”Historia General de la Farmacia”.  
Ediciones Sol.

TEEPLE, J.R., 1931, Washington.  
“Maya Astronomy”

THORWALD, J., 1962, París.  
“Histoire de la Medicine dans l’Antiquité”.

TOURNIER, J., 1938, París.  
“Le clergé et la Pharmacie”.

TOUWAIDE, A., 1993.  
“Un ouvrage de synthèse sur l’histoire des médicaments”.  
Revue d’Histoire de la Pharmacie.

SANECKI, KAY N. 1974, Londres.  
“The complet Book of herbs”

SCHAUENBERG, PAUL; FERDINAUD, PARIS, 1977, Barcelona.  
“Guía de las plantas medicinales”.  
Ediciones Omega.

- STERNON, F., 1933, París.  
“Quelques aspects de l’art pharmaceutique et du medicament a travers les ages”.
- SWAIN, TONY, 1972, Massachussets.  
“Plants in the Develoment of Modern Medicine”.  
Harvard University Press.
- TREASE, G., 1964, Londres.  
“Pharmacy in History”.
- TREASE GEORGE; EVANS, WILLIAMS CH., 1976, Barcelona.  
”Farmacognosia”.  
Compañía Editorial continental.
- TSCHIRSCH, A., 1933, Leipzig.  
“Handbuck der Pharmacognosie “.
- USHER, GEORGE, 1974, London.  
“Dictionary of Plants used by man”.
- URREIZTIETA, JOSÉ LUIS,, 1985, Madrid.  
“Las tertulias de Rebotica en España, siglos XVIII – XX.  
Ediciones Alonso, S.A.
- VALVERDE, J.L., 1972, Granada.  
“Nacimiento de la Reglamentación Farmacéutica a escala nacional. Antecedentes del Protomedicato”.
- VALVERDE, J.L. HORTIGUELA, A., 1971.  
“Remedios secretos, específicos y especialidades farmacéuticas en la España del último siglo”.Ars Farmacéutica.
- VALVERDE, J.L., PÉREZ ROMERO, J.A.  
“Problemática para la autorización de los remedios secretos a España en el siglo XVIII”.*Bol. Soc. Esp. Historia Farmacia 1975, XXVI.*
- VALVERDE, J.L. PÉREZ ROMERO, J.A., 1980, Barcelona.  
“Historia de la Medicina”.
- VERLAG GEORG, 1976 Munich.  
“Pharmacies Anciennes ”.
- VILAR, P., 1974, Barcelona.  
“Crecimiento y desarrollo ”.

VILLA, FRAY ESTEBAN, 1990.

Monje de S. Benito, en el Real Convento de S. Juan de Burgos.

“Examen de boticarios”.

Imprenta Monte Carmelo.

VIREY, J.J., 1820, París.

“Histoire Naturelle des médicaments, des aliments et des poisons”.

WHITE, A.D., Madrid.

“Historia de la lucha entre la Ciencia y la Teología”.

WICHT, MAX. 1994, Stuttgart.

“Herbal Drugs and Phitopharmaceuticals”.

Norman Grainger Ed.

WILLIAM A. R., THOMSON, D.M.; 1980-89, Barcelona.

“Guía práctica ilustrada de las plantas medicinales”.

Editorial Blume.

YOUNGKEN, HERBER W. 1956, México.

“Tratado de Farmacognosia”.

Editorial Atlante.