

ESCUELA DE QUIMICA DE LA UNIVERSIDAD MOTOLINIA

INCORPORADA A LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



Dosificación y Control de los Alcaloides del Opio Mexicano



TESIS

que para su examen profesional de
Químico — Farmacéutico — Biólogo
presenta la alumna

Martha Alvarez Lagunes

MEXICO

1950.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Alvarez Lagunes, Martha

16

ESCUELA DE QUIMICA DE LA UNIVERSIDAD MOTOLINIA

INCORPORADA A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



Dosificación y Control de los Alcaloides del Opio Mexicano



QUIMICA

TESIS

que para su examen profesional de
Químico — Farmacéutico — Biólogo
presenta la alumna

Martha Alvarez Lagunes

MEXICO

1950.

**A mis padres.
Con mi cariño eterno
por su comprensión y gran corazón.**

**A mis hermanos.
Por su ayuda moral
y quienes lo merecen todo.**

**A la Universidad
Motolinía,
con mi gratitud.**

**A mis maestros y en especial a los Dres.
Ernesto Sodi Pallares y Rafael Méndez por
quienes logre la coronación a mis esfuerzos.**

— C A P I T U L O S —

- I.—Introducción.
- II.—Parte experimental.
- III.—Propiedades Específicas.
- IV.—Conclusiones y comparación de resultados.

— I —

I N T R O D U C C I O N

El presente trabajo es con el fin de obtener y determinar cuantitativamente los principales alcaloides del opio, extraídos de la planta (*Papaver Somniferum*) cultivada clandestinamente en algunas regiones del norte de México y que ha sido recogido por la Policía Judicial Federal en su lucha contra el tráfico internacional de drogas enervantes.

H I S T O R I A

OPIO.—Las propiedades hipnóticas del opio son conocidas desde la más remota antigüedad; la adormidera figura entre los tributos de Morfeo, dios del sueño. Hipócrates menciona las propiedades del jugo de la adormidera blanca. Los Griegos y los Romanos también los utilizaron y a Plinio se debe el nombre de opio.

En el siglo XVI Paracelso lo utiliza y le da el nombre de "Piedra de la Inmortalidad"; Van Helmont abusó tanto de su empleo que se le designaba con el nombre de *Dr. Opiatus*. Un fraile capuchino, Rousseau, obtiene un láudano, y Sir Tomás Dower los polvos que aún en la actualidad se emplean con ese nombre.

A principios del siglo XIX Derosne descubre la morfina, aun cuando fue Serturner en 1816 quien estudió y complementó los trabajos anteriores.

ORIGEN Y CARACTERES.—El opio es el jugo extraído de las cápsulas del "*Papaver Somniferum*", planta de la familia de las papaveráceas, muy extendido en los Balcanes, Oriente, Asia menor y China, y cultivada clandestinamente en el N. O. de nuestro país.

El jugo lechoso que escurre de las incisiones hechas en las cápsulas verdes de adormideras se recoge bajo la forma de gotas o lágrimas, café rojizas, que después adquieren la consistencia de la miel. Con este jugo se hacen los panes de opio que se envuelven.

La masa que forma los llamados panes de opio es de color obscuro negruzco y, de acuerdo con la temperatura del medio ambiente, se presenta semi seca, reblandeciéndose fácilmente entre los dedos; tiene olor fuerte característico, sabor acre, amargo, es poco soluble en el agua fría, más en agua caliente y el alcohol.

Sufre con frecuencia alteraciones, empleándose substan.

clas minerales, substancias astringentes y la pulpa misma del fruto de la adormidera.

Hay varias formas de cultivar la planta para dicha extracción. La verdadera planta salvaje se encuentra en la costa norte del Mediterráneo, sus hojas son dentadas, de lóbulos terminados en punta.

Las flores, hojas, tallos y sépalos, están cubiertos de pequeñas espinas, conteniendo siete o más estigmas.

La variedad cultivada en el Asia Menor se distingue por tener un fruto subglobular y diez o doce estigmas.

El cultivado en Persia es de variedad Album, que tiene frutos más o menos en forma de huevo, los poros colocados en la parte inferior del estigma no se abren cuando la fruta está madura, variando entre sí por la forma y color de los pétalos. La mayoría son blancos, teniendo semillas del mismo color, aquellos que son rojizos o púrpura tienen semillas de color.

CULTIVO.—Para que el cultivo de dicha planta tenga éxito, debe hacerse en un lugar de clima tropical o subtropical en donde no existan grandes precipitaciones pluviales, y con la ayuda de abonos y sistema de irrigación apropiado.

La producción del opio es menor a temperatura ordinaria que en una región tropical y la industria puede ser únicamente lucrativa llevada a cabo en terreno barato y amplio.

Existen varios métodos de cultivo; en Turquía de donde proviene el principal opio que se utiliza en medicina, la semilla es colocada con cuatro veces su peso de arena, para evitar que el sembrado sea muy tupido y así se facilite la recolección del producto. Se levantan tres cosechas anuales desde Octubre hasta Marzo, mejorando en cada una el producto obtenido.

Cuando la planta florece en primavera, se observa que los pétalos caen, este ayuda a la cápsula a crecer en forma rara, y de nueve a quince días después el opio está listo para ser extraído, esto se hace por medio de incisiones, para lo cual se toma la cápsula con la mano izquierda y con un cuchillo se hace una ranura que tenga de longitud cerca de tres cuartas partes de su diámetro, debiéndose tener cuidado que el cuchillo no penetre más allá de la pared interior pues se perdería el líquido y las semillas no madurarían, no obteniéndose así el aceite de ellas. Las incisiones deben hacerse después de la puesta del sol y la recolección del líquido al día siguiente en la mañana temprano, en una hoja de la planta raspando muy bien con un cuchillo mojado.

El producto de cada cápsula se tapa con otra hoja y se deja

secar por espacio de varios días y así se obtiene el opio crudo.

OPIO DE MACEDONIA.—Se obtiene extrayéndolo de la adormidera, existiendo cuatro variedades de esta planta en Macedonia, dos con pétalos blancos y semillas amarillas con perforaciones en la parte superior de la cápsula, que es pequeña y dos con pétalos rojos o púrpura sin perforaciones en la cápsula.

La variedad blanca produce mayor cantidad y calidad de opio, y de sus semillas se extrae el mejor aceite que es usado para lámpara y pinturas.

El porcentaje de morfina en este opio, es de 13 a 17%.

OPIO DE INDIA.—La variedad de adormidera más común en la India es la blanca, encontrándose también en el Himalaya una roja con semillas oscuras. Los campos de cultivo se encuentran generalmente cerca de lugares habitados, por facilitar en esta forma su irrigación; en tiempo de lluvias se siembran vegetales para ayudar a abonar la tierra, y que quede preparada para hacer el cultivo. En circunstancias desfavorables se puede también sembrar desde Julio hasta Octubre; la siembra se hace entre el primero y quince de Noviembre germinando las semillas a los quince días, los plantíos son divididos en lotes de diez o ses cuadrados para facilitar la irrigación y maniobras de recolección.

El porcentaje de morfina en este opio es de 8 a 9%.

OPIO DE PERSIA.—En Persia se cultivan seis clases diferentes de adormidera, que provienen de la variedad album, cápsula redondeada; el de mejor calidad es el blanco siguiendo en importancia el de flores del mismo color con una banda azul púrpura, en seguida el de flores blancas con rosado y por último el de menor calidad con flores púrpura y lila.

El porcentaje de morfina en este opio es de 7 a 8%.

OPIO DE EUROPA.—Experimentos hechos en Alemania, Francia, Italia, Inglaterra, España, Suiza y Grecia, han probado que en Europa puede producirse opio tan rico como el de los países del Este.

El porcentaje de morfina contenido en el opio de Alemania es de 8 a 13%.

En el opio de Inglaterra existe de morfina de 7 a 8%.

En el opio de China existe de morfina de 4.3 a 11.2%.

OPIO DE ESMYRNA O DEL ASIA MENOR.—Procede de la variedad *glabrum*, de flores blancas, rojas o liláceas.

Se inciden las cápsulas antes de la floración, por cortes circundantes en la mitad inferior, y se abandonan catorce o veinticuatro horas, al cabo de las cuales se recoge el jugo, endurecido y obscuro, con un instrumento de hierro, estas gotas así obtenidas se reúnen para formar tortas, que envueltas en hojas de adormidera, se empaquetan y son transportadas a diferentes lugares del mundo.

El porcentaje de Morfina en este opio es de 9 a 10%.

OPIO EN MEXICO.—Jugo gomo-resinoso de la cápsula verde del *papaver somniferum* L. (adormidera). Planta anual herbácea originaria de Asia Menor y cultivada en nuestra República.

Llámase adormidera por su virtud narcótica, floreciendo en nuestros climas desde los meses de marzo, abril y mayo.

Descripción.—Las Cápsulas de adormidera están formadas por la reunión de un gran número de carpelos, cuyos bordes induplicados se dirigen en forma de tabiques hacia el centro del fruto, pero sin reunirse. Son globosos, óvalos o redondeados, a veces bastante alargados, varían en sus dimensiones; los corona un disco estigmático deprimido en su centro y dividido en varios globos cortos, inferiormente, las cápsulas se retraen formando una especie de cuello abajo de un anillo hinchado que corresponde a su punto de unión sobre el pedúnculo. La superficie lateral es más o menos lisa, tinte moreno-amarillento, las cápsulas son poco gruesas y constituidas por un tejido flojo, de aspecto fungoso.

Antes de su madurez tienen las adormideras un tinte verde; dejan escapar por la más ligera picadura un látex blanco y amargo. Exhalan un olor viroso que desaparece por la desecación. Algunos autores han señalado la presencia de morfina en estas cápsulas, demostrando que la proporción de este alcaloide varía según el grado de madurez de las cápsulas, contienen mayor cantidad antes que después de la madurez completa. Por lo que se recomienda recogerlas antes de la madurez.

En ellas se encuentra también narcotina, papaverina, codeína, y otros alcaloides.

En nuestro país, hace tiempo se cultivó en Texcoco obteniéndose opio de bastante buena calidad, también se cultiva en los estados de Sonora, Sinaloa y Durango para usos medicinales pues su comercio está prohibido como enervante.

Contiene principios a los cuales debe su actividad el opio,

siendo los principales los siguientes; colocados según su toxicidad y el porcentaje de la droga: morfina 9.04%, tebaína 1.15%, codeína 1.45%, papaverina 1.72%, narcotina 6.15%, narcoína 0.19%.

‘‘EXPERIMENTAL’’

Métodos empleados en la Dosificación y control de los alcaloides del opio Mexicano.

MORFINA.—Técnica a seguir la de la Farmacopea Mexicana de Alejandro Uribe. Se pesa de 0.1 a 0.7 grs. de opio desecado a 60 grados centígrados por 6 horas y 1.3 grs. de cal recientemente apagada y finamente pulverizada, se mezclan íntimamente en un mortero, se añaden 2.5 c.c. de agua destilada hasta formar una papilla homogénea, después otros 15 c.c. son agregados en dos porciones; la mezcla se pone en un matraz de 25 c.c. de tapón esmerilado y se agita frecuentemente, se deja reposar de 12 a 24 horas, después de este tiempo se filtra en papel filtro plegado de 14 cms. de diámetro, se recoge el filtrado en una probeta de pie y se tapa el embudo con un vidrio de reloj. Cuando todo el líquido haya pasado se recogen 5 c.c. que se introduce en un matraz Erlenmeyer de 25 c.c. y provisto de tapón, en él se añade un centímetro cúbico de alcohol de 95 grados, se agita y se añaden 5 c.c. de éter sulfúrico, se agita nuevamente para que el líquido se sature bien y después se agrega 0.2 grs. de cloruro de amonio que se disuelven por agitación y se dejan en reposo 24 horas; se destapa el matraz, se decanta el éter cuidadosamente para que no arrastre ningún cristal de morfina, los que se verterán sobre papel filtro tarado, se lava el frasco y su contenido con 5 c.c. de éter y cuando este se haya pasado se lava el embudo con otra pequeña cantidad de éter, se vierte entonces en el embudo el resto del líquido acuoso sin tratar de separar los cristales se lava con agua saturada de morfina los cristales del frasco y el contenido del embudo, hasta que el líquido del lavado salga incoloro y no de reacción de cloruros, se secan y pesan los papeles filtros, poniendo el que no tiene precipitado junto con las pesas para que contrarreste el peso del otro papel filtro.

Diez muestras fueron las utilizadas para el experimento: tomadas de la Procuraduría General de la República de diferentes estados.

MUESTRAS.	% DE MORFINA.
— A —	8.85 %
— B —	7.98 %

— C —	7.33 %
— D —	10.26 %
— E —	8.53 %
— F —	9.44 %
— G —	10.61 %
— H —	9.54 %
— I —	9.20 %
— J —	8.71 %

El promedio encontrado de las muestras es: 9.04%.

DOSIFICACION Y CONTROL DE NARCOTINA.—Siguiendo la técnica de E. Anneler, Chemical Abstract.—Se pesa de 0.1 a 1 grs. de la droga seca y en polvo y se coloca en un matraz al que se le agregan 11.5 c.c. de agua y 5 c.c. de ácido clorhídrico; se agita por tres horas a intervalos, después de este tiempo se filtra, del filtrado se toman 10.2 c.c. a los que se les añade 1 c.c. de una solución de carbonato de sodio al 10 %, se agita con cloroformo, agregado en diferentes cantidades (1 c.c. en seguida otro y así sucesivamente hasta completar 5c.c.) Se seca luego el cloroformo.

Se filtra y se añade 0.5 c.c. de alcohol etílico, se evapora a sequedad, se disuelve el residuo con 0.6 c.c. de Benceno a temperatura ambiente, se añade 1 c.c. de potasa cáustica (de .014 a .015 grs.), se deja reposar treinta minutos agitando frecuentemente, después de este tiempo se pasa a embudo de separación de 100 c.c., se lava con 1 c.c. de benceno, por tres veces y con 0.7 c.c. de sosa cáustica al 2 % por tres veces, se agita, se separa después la solución acuosa y se agita la solución de benceno con 1 c.c. de sosa al 2%, repitiendo esto por tres veces, se lava la solución acuosa con 0.5 c.c. de cloroformo, repitiendo la operación por tres veces, se completa con agua hasta 10 c.c., luego se agrega 3 c.c. de ácido clorhídrico al 36%, se calienta entre 80 y 90 grados centígrados la mezcla por 20 minutos, después se deja enfriar y en un separador se vuelve alcalina la solución con carbonato de sodio, se agita con benceno o cloroformo, en seguida se filtra, se seca y ya seco se redissuelve con alcohol y se vuelve a secar y a pesar.

Diez muestras dadas por la Procuraduría General de la República, fueron las utilizadas para el experimento:

MUESTRAS.	% DE NARCOTINA.
— A —	4.7 %
— B —	5.8 %

— C —	6.4	%
— D —	5.25	%
— E —	6.8	%
— F —	5.55	%
— G —	7.25	%
— H —	5.85	%
— I —	6.6	%
— J —	7.3	%

Promedio encontrado de la narcotina en las muestras 6.15%.

PAPAVERINA, DOSIFICACION Y CONTROL.—Siguiendo la técnica de E. Anneler, Chemical Abstract.—De la obtención anterior o sea de la obtención de la narcotina, la papaverina se determina en la solución de benzeno o cloroformo, separados del filtrado durante el proceso anterior, se evapora la solución a sequedad, se disuelve después en 1 c.c. de ácido clorhídrico al 1%, se filtra y lava con 5 c.c. de agua por tres veces consecutivas, después se añade gota a gota una solución amoniacal al 2% hasta una turbidez permanente, se agregan 0.2 grs. de acetato de sodio hasta una disolución completa, se deja reposar durante 24 horas, revolviendo el liquido de vez en cuando y raspando las paredes del vaso, después de ese tiempo se encuentra precipitada la papaverina en forma vitrea o amorfa, se filtra el liquido madre, el precipitado se lava con 5 c.c. de agua repitiendo esto por tres veces, se regresa el filtro al vaso de precipitado, se seca, se disuelve la papaverina del vaso con alcohol etílico caliente, después se filtra en un vaso del precipitado tarado, el precipitado obtenido se lava varias veces con alcohol etílico, evaporando a sequedad a 98 grados. Ya frio se pesa.

Diez muestras dadas por la Procuraduría General de la República, fueron utilizadas en la experiencia:

MUESTRAS.	% DE PAPAVERINA.
— A —	1.86 %
— B —	1.64 %
— C —	1.79 %
— D —	1.69 %
— E —	1.45 %
— F —	1.88 %
— G —	1.47 %
— H —	1.96 %

— I —	1.82 %
— J —	1.66 %

Promedio encontrado de la papaverina en las muestras:
1.72%.

TEBAINA; DOSIFICACION Y CONTROL.—Siguiendo la técnica de Alberto E. Andrews, miembro del departamento científico del Instituto Imperial.—Los principales pasos que envuelven este proceso son:

1.—Preparación de un extracto de opio y la adición de una solución de subacetato de plomo, para precipitar las materias neutras.

2.—La adición de una solución de salicilato de sodio para separar los cuerpos resinosos.

3.—Concentración de los ácidos resultantes y soluciones acuosas por la solubilidad de sustancias con éter.

4.—La adición de una gran cantidad de solución de sosa cáustica para purificar el líquido y poder extraer la codeína después con éter.

Para llevar a cabo la obtención, se toma 1.2 grs. de opio seco, los que son extraídos completamente por pequeñas cantidades de agua fría, el total del líquido ocupado debe ser de 10 c.c. 2 c.c al 20 % de una solución de subacetato de plomo son añadidos y después se deja reposar por una noche, entonces se filtra, preferible filtrar al vacío a través de un papel filtro puesto en un embudo Buchner, 10 c.c. del filtrado representan un gramo de opio y son sujetos a una corriente de ácido sulfhídrico, el precipitado de sulfuro de plomo se filtra, el líquido se recoge en un matraz de 25 c.c. y sujeto a una corriente de aire para remover el exceso de ácido sulfhídrico; el precipitado se lava con agua, el lavado se recoge y concentra antes de añadirle el líquido madre, el total del filtrado no debe exceder de 13 c.c.

La razón de evaporar las aguas del lavado separadamente, es con el fin de no hervir el líquido madre, porque se colorearía considerablemente. 2 c.c. al 20% de solución de salicilato de sodio son ahora añadidos a este líquido, se tapa el frasco y se agita bien, rápidamente se forma un precipitado resinoso y el líquido se pasa a través de un pequeño papel filtro acanalado. El líquido del filtrado es pasado a un vaso dentro del cual se introducen unos cuantos cristales de silicato de tebaína pesados. El contenido del vaso es después bien movido y las paredes del vaso son raspadas de tiempo en tiempo con un agitador, para facilitar la precipitación y separación de los cristales de

silicato de tabaína, después, se deja reposar el líquido por una noche y se filtra, los cristales se lavan con agua y se secan, después se pesan; por diferencia de los pesos de silicato de tabaína agregados con los encontrados, se encuentra el peso verdadero.

En la experiencia usamos diez muestras diferentes, dadas por la Procuraduría General de la República.

MUESTRAS.

% DE TEBAINA.

— A —	1.34 %
— B —	0.93 %
— C —	1.03 %
— D —	1.23 %
— E —	0.84 %
— F —	1.41 %
— G —	1.56 %
— H —	0.79 %
— I —	1.25 %
— J —	1.18 %

Resumiendo, encontramos que el promedio de la tebaína en las muestras es de 1.15%.

CODEINA.—DOSIFICACION Y CONTROL.—Siguiendo la técnica de Alberto E. Andrews, miembro del departamento científico del Instituto Imperial.—La obtención de este alcaloide se hace a partir del método anterior.

Una vez obtenida la tebaína en el filtrado, el líquido que pasa al filtrar se le agrega agua, el total se concentra en baño de agua o baño maría hasta 1 o 1.5 c.c., se deja enfriar un poco y ya tibio se pasa a un embudo de separación, se usa una pequeña cantidad de agua para enjuagar el trasto, la última enjuagada se pasa a un segundo embudo, el líquido madre del primer embudo de separación debe agregársele éter para librarlo de las sustancias solubles en él, se separa el éter y se agrega el segundo embudo que contiene las aguas del lavado. Este lavado del líquido acuoso se repite con éter cuando menos por tres veces el éter cada vez se pasa al segundo embudo, la porción acuosa del segundo embudo se suma al líquido madre del primero y se le agrega un centímetro cúbico al 20% de solución de sosa cáustica, la fuerte alcalinidad del líquido es ahora extraída cuando menos tres o cuatro veces usando para cada extracción un volumen de solvente mayor o igual que el líquido acuoso alcalino, cada porción de éter, se pasa a un segundo em-

budo de separación y se lava con dos o tres c.c. de agua, después transferido a un frasco seco, el que es secado de antemano por la adición de una pequeña cantidad de sulfato de sodio anhidro, antes de ser destilado. El total de éter de esta extracción de codeína, se destila en un frasco hasta unos cuantos centímetros cúbicos, se deja después evaporar espontáneamente.

Como una regla la codeína se separa en unos bien definidos cristales puros, el alcaloide es secado preferiblemente en un desecador y se pesa.

En el experimento fueron utilizadas diez muestras diferentes, obtenidas en la Procuraduría General de la República.

MUESTRAS.

% DE CODEINA.

— A —	1.76 %
— B —	1.23 %
— C —	0.98 %
— D —	1.94 %
— E —	1.41 %
— F —	1.67 %
— G —	0.83 %
— H —	1.53 %
— I —	1.54 %
— J —	1.63 %

Resumiendo encontramos que el promedio de codeína en las muestras, es de 1.45%.

DOSIFICACION Y CONTROL DE NARCEINA.—Empleando la técnica de Juan B. Calderon. *Farmacopea Mexicana*.—Se obtiene directamente pesando el opio (0.1 gr. a 0.5 grs.) y formando un extracto acuoso, el que se obtiene disolviendo el opio en 4 c.c. de agua destilada, se deja macerar por 24 hrs. se agita de vez en cuando, una vez hecho el extracto acuoso se precipita la morfina por el amoniaco se separa esta por filtración se concentra la solución y se filtra, se añade agua de barita para precipitar el ácido meconico se separa el exceso de agua de barita por el carbonato de amonio, se calienta el licor para volatilizar el exceso de la solución amoniaca y se evapora hasta la consistencia de jarabe; se abandona por unos días y luego se separan por expresión los cristales formados, se disuelve en alcohol etílico y se deja cristalizar la solución, se purifica el producto por una nueva cristalización y los cristales se tratan con éter para separar la meconina:

En la experiencia utilizamos diez muestras diferentes, ob-

tenidas en la Procuraduría General de la República.

MUESTRAS.

% DE NARCEINA.

— A —	0.20 %
— B —	0.17 %
— C —	0.21 %
— D —	0.27 %
— E —	0.13 %
— F —	0.22 %
— G —	0.19 %
— H —	0.15 %
— I —	0.24 %
— J —	0.12 %

Sacando el promedio de los resultados en las muestras de narceína, encontramos que es de 0.19%.

“PROPIEDADES ESPECIFICAS”

MORFINA.—Cristaliza en forma de pequeñas agujas de aspecto sedoso, incoloras o blancas, no deja residuo, tiene sabor amargo no tiene olor, funde a 230 grados centígrados descomponiéndose, cristaliza con una molécula de agua y la pierde a 100 grados centígrados, es muy soluble en carbonatos alcalinos, menos en los hidróxidos alcalinos, en solución acuosa es alcalina al tornasol, con el ácido nítrico da color rojo anaranjado, con el ácido Yódico en solución acuosa pone en libertad al yodo que colorea en violeta al Benceno y al cloroformo; una mezcla de ferricianuro de potasio y triclورو de fierro da con la morfina un precipitado azul por formación de ferrocianuro férrico llamado azul de Prusia.

Tiene por fórmula la morfina (C₁₇H₁₉O₃N) peso molecular 303.18, a ella se debe el carácter tóxico del opio.

Las vías de absorción de la morfina son la digestiva, la vía respiratoria, subcutánea e intramuscular.

Actúa sobre el sistema nervioso central produciendo efectos depresores y estimulantes tanto del cerebro como de la médula y del bulbo, no actúa de una manera uniforme sobre todos los centros nerviosos ya que sus dos acciones características de ser analgésico y narcótico se pueden separar en sus relaciones de grado y de tiempo; así la analgesia aparece a los cinco minutos de la administración endovenosa y en ocasiones desaparece a los quince minutos de que se haya manifestado, la acción analgésica es central, la morfina deprime la percepción de un estímulo continuado, deprime la atención sostenida y la capacidad de juicio y coordinación, entre las que se consideran acciones estimulantes, se encuentra la euforia, aumento de la imaginación, desaparición del temor, y de las inhibiciones morales. Se elimina rápidamente por el estómago pasando al intestino, también por la orina y menos por la saliva.

NARCOTINA.—Agujas largas incoloras brillantes, soluble en alcohol, acetona y benzol, es insoluble en amoníaco. La fórmula de la narcotina es (C₁₉H₁₄) (OCH₃) <3NO₄>, su peso molecular 413, su punto de fusión 176 grados, sus sales son dextro-sotatorias con el ácido sulfúrico da color verde en frío, rojo o violeta en caliente.

En la India es usada contra la malaria, es muy venenosa, se utiliza como estimulante y produce convulsiones en los animales produce depresión en la respiración e inhibe el peristaltismo intestinal.

PAPAVERINA.—Cristales prismáticos, rómbicos en forma de aguja, es soluble en alcohol caliente, cloroformo, éter, forma sales con los ácidos pero sin que la base se emplee en medicina, es insoluble en el agua, la fórmula es: (C₂₀H₂₁O₄N) su peso molecular 339, punto de fusión 180 grados centígrados, la papaverina se obtiene en forma de picrato con un punto de fusión de 186 grados centígrados, con el ácido sulfúrico concentrado y caliente da color rojo, con ferricianuro de potasio da color azul y pasa a verde.

LA PAPAVERINA.—Por oxidación con permanganato de potasio en frío da Papaveraldina. Por oxidación con permanganato de potasio en caliente da Acido Papaverínico.

Es antiespasmódica, tiene acciones narcóticas muy diferentes a la morfina con propiedades anestésicas locales ligeras; antagoniza la depresión respiratoria producida por la morfina aunque en pequeñas dosis disminuye el ritmo respiratorio, la papaverina no produce hábito y puede emplearse en forma repetida.

TEBAINA.—(C₁₉H₂₁O₃N) se presenta en láminas o prismas solubles en alcohol, cloroformo, benzeno, poco en éter, insoluble en el agua fría, soluble en el agua de cal, con el ácido sulfúrico da rojo, por el calentamiento, da amarillo anaranjado o verde olivo, funde a 193 grados, se obtiene en forma de picrato que es una de sus principales sales fundiendo a 217 grados, tiene por peso molecular 311.

Tiene actividad para el aparato cardio-vasal, es muy tóxica, por ello se aconseja ser prudente en la aplicación clínica de esta droga, deprime relativamente el aparato respiratorio central, no es narcótico, ni tampoco usada en terapéutica.

CODEINA.—(C₁₈H₂₁O₃N) cristaliza en forma de agujas blancas, soluble en 118 partes de agua fría, en 15 de agua caliente, en cloroformo, alcohol, solución de hidroxido de Amonio, casi insoluble en sosa o potasa cáustica, sabor amargo, se diferencia de la morfina en que es muy soluble en benzeno frío y en que no da con el tricloruro de fierro color como la morfina. Con el ácido nítrico da una solución amarilla, con el ácido sulfúrico da un tinte azul, funde a 155 grados centígrados, peso molecular 317, cristaliza con una molécula de agua, el clorhidrato de codeina es la sal más importante, funde a 264 grados.

Es veinte veces menos tóxica que la morfina y no produce acostumbramiento, deprime el sistema nervioso, determina vasodilatación generalizada y descenso de la presión sanguínea y es capaz de producir fenómenos poco acentuados de narcosis.

No tiene acción narcótica, actúa como vitalizante, en medicina se emplea contra la tos, es sedante para la respiración, analgésico, hipnótico.

NARCEINA.—(C₂₃H₂₇O₈N) peso molecular 445, se aisló en forma de agujas sedosas, blanca, sin olor de sabor amargo, punto de fusión 170 grados, soluble en el agua caliente, menos soluble en agua fría, casi insoluble en el éter poco soluble en alcohol, a más de 100 grados centígrados, funde transformándose en un líquido amarillo que se vuelve sólido y amorfo por el enfriamiento., se disuelve fácilmente con sosa o potasa cáustica, calentado a baño maría toma un tinte rojo violeta, con más calor da rojo cereza.

Para su comprobación se forma el picrato con punto de fusión de 195 grados.

Es hipnótico, analgésico.

C O N C L U S I O N E S

1.—Los alcaloides que encontramos en el opio mexicano están en la siguiente proporción: Morfina 9.04%, narcotina 6.1%, papaverina 1.72%, codeína 1.45%, tebáina 1.15%, narceína 0.19%, pseudomorfina .0004%.—De donde:

2.—En morfina contiene mayor cantidad que los siguientes opios China, India, Persia, Inglaterra, Alemania, pero menos que los opios de Esmyrna, Macedonia.

3.—En narcotina es parecido a los opios: de China, India, Esmyrna, Macedonia, y más pobre que Inglaterra, Alemania y Persia.

4.—En papaverina es más parecido que en los opios de: Persia, Inglaterra, Esmyrna, Macedonia, menor que los opios de: China, India e igual en cantidad que Alemania.

5.—En codeína es más abundante el opio de México que los opios de Inglaterra, Esmyrna, Alemania, Macedonia, pero menos abundante que en los opios de China, Persia e India.

6.—En tebáina el opio de México es parecido a los opios de China, India, Esmyrna, Persia, Alemania, Macedonia y más pobre que el de Inglaterra.

7.—En narceína es más rico el opio de México que el de la India, Persia, Alemania y Macedonia y más pobre que el de: Inglaterra, China y Esmyrna.

8.—Por los resultados obtenidos al comparar el opio de México con los demás opios, se concluye que el de nuestro país es uno de los mejores opios del mundo por encontrarse en una concentración proporcionada de sus alcaloides, lo que viene a demostrar la inutilidad de su importación para usos terapéuticos.

— BIBLIOGRAFIA —

- 1).—Alejandro Uribe.—Juan B. Calderón, *Farmacopea Mexicana* 238, (1904).
- 2).—E. Anneler. *C. A.* 25,823 (1920).
- 3).—E. Anneler. *C. A.* 25,825 (1920).
- 4).—Alberto E. Andrews. *Analyst* 36, 489 (1911).
- 5).—Albert E. Andrews. *Ibid.* 36, 490 (1911).
- 6).—A. Uribe.—J. B. Calderón. *Farmac. Mex.* 568. (1904).