

Cultivo de la Amapola

en Chile

(Papaver Somniferum L.)

::Extracción de su Opio ::

y

Dosificación de su Morfina y Narcotina

Reconocimiento de su Codeína y Ácido Mecónico



MEMORIA de Javiera Araya
Fuentealba para optar al
título de Farmacéutico de
la Universidad de Chile. ::

Santiago, Junio de 1917.



SANTIAGO DE CHILE.
SOC. IMP. Y LIT. UNIVERSO
GALERÍA ALESSANDRI, 20

1917.

Cultivo de la Amapola

en Chile

(Papaver Somniferum L.)

::Extracción de su Opio ::

y

Dosificación de su Morfina y Narcotina

Reconocimiento de su Codeína y Ácido Mecónico



MEMORIA de Javiera Araya
Fuentealba para optar al
título de Farmacéutico de
la Universidad de Chile. ::

Santiago, Junio de 1917.



BIBLIOTECA NACIONAL
BIBLIOTECA AMERICANA
"JOSÉ TORIBIO MEDINA"

SANTIAGO DE CHILE.
SOC. IMP. Y LIT. UNIVERSO
GALERÍA ALESSANDRI, 20

1917.

Dedicatoria

A la señora Atractiva Fuenzalida de
Barañao en prueba de gratitud y cariño.

Su amiga

Daviera Araya F.



Amapola cultivada en Chile (1 metro 50 centímetros de altura)



Bases sobre que descansa este trabajo



«Los conocimientos modernos de las plantas, más exactos que los que han existido en cualquiera edad anterior del mundo, están basados sobre *el conocimiento exacto del contenido y propiedades de las plantas*».

«Sus *alcaloides, glucocidos u otros principios*, se han probado y ensayado».

«Ya no se acepta una planta solamente tomando en cuenta el lugar que por tradición ha ocupado en medicina; *tiene que justificar su presencia en el laboratorio o dar cuenta de su acción en un ensayo fisiológico*».

«La historia completa de una preparación medicinal, desde la hacienda donde se cultiva la planta hasta el producto acabado, puede hoy día observarse, examinarse y dirigirse de una manera que hasta hoy había sido imposible».

BURROUGHS WELLCOME Y CÍA.
Londres.

Importancia del cultivo de ciertas plantas para la Medicina, la Perfumería i la Industria.

Yo me dedicaré a hacer los cultivos del caso, quedando a mi hermana Javiera el trabajo de dosificar los principios activos de las plantas que yo cultive».

JULIO ARAYA FUENTEALBA.

(Memoria para optar al título de Ingeniero-Agrónomo).

Consecuente con lo expuesto anteriormente, hemos iniciado nuestros trabajos con la Amapola y sus productos.

¿Tiene alguna importancia este trabajo?

Con motivo de la guerra mundial los artículos de medicina han escaseado casi en su totalidad, y sus precios han sido y son tan excesivos, que el público tiene que soportar una verdadera calamidad.

En el país todo está descuidado; no tenemos establecimientos que produzcan artículos químicos para la medicina.

No hay el cultivo de plantas medicinales que sirvan de base para la fabricación de productos farmacéuticos: no podremos tener *mentol* y *esencia de menta*, si no cultivamos la planta; el *Aristol* es un *yoduro de timol* y tiene por base el Timol, que se extrae de la *esencia del tomillo*; *el extracto de belladona* subió de precio y tendrá que subir, según las revistas europeas; las plantaciones han sido arrasadas por la metralla.

Las grandes industrias han también soportado la falta de productos químicos, ya sea como colorantes y mordientes en las tintorerías, curtiembres y fábricas de tejidos, ya como base de su producción en las fábricas de fósforos, que no han tenido *clorato de potasa*, etc.

En nuestras boticas se ha visto escasear el *Aceite de Palmacristi*, y llegar su precio a 10 y 12 pesos el kilo.

El Benzonaftol a \$ 800.

Hoy día, el Tiocol el público lo paga a \$ 1,000 el kilo.

Todo ha faltado y seguirá faltando si la guerra continúa; *nosotros nada producimos*.

La Facultad de Medicina y Farmacia, en nuestro ramo, se ha limitado a crear farmacéuticos para el despacho de las prescripciones médicas y no a crear farmacéuticos para la implantación de productos químicos de primera necesidad.

Salimos de nuestra Escuela de Farmacia con buenos conocimientos teóricos, pero fallamos en la práctica.

Los Hospitales de la capital deben ser nuestra base de experimentación, abasteciéndolos de los productos que necesitan, aplicando en grande nuestras pequeñas fabricaciones de laboratorio; si podemos hacer *yoduro de potasio* en el laboratorio de Farmacia, podríamos también fabricarlo por kilos para ser repartido en los diversos hospitales, y si a cada alumno nos dieran uno o dos artículos para elaborar, tendríamos una fábrica que produciría cientos de artículos y que también *fabricaría químicos* para esparcirlos en las diversas ciudades de la República en períodos de cuatro años, que es lo que duran nuestros estudios.

Entonces no nos sucedería lo que hoy: no hay *pedra alumbre, carbonato de magnesia, carbonato de potasa, sulfato de magnesia, carbonato de zinc, sulfureto de potasa*, etcétera, etc.

Indudablemente que los buenos profesores que tenemos nos han enseñado lo bastante para ir supliendo nuestras necesidades más premiosas, y así sabemos que algunos farmacéuticos fabrican *los yoduros, el sulfureto de potasa, el percloruro de fierro, el carbonato de fierro*. (Guillermo Kahller).

Pero la verdad es que nos falta una clase de *Química Industrial Sintética* que nos enseñe a fabricar tantos productos que consumimos por millones al año. ¿Qué nos importaría estudiar uno o dos años más, si nuestro porvenir económico estaba asegurado?

Tengo por suerte un padre que se dedica a estimular mis estudios en el camino de la *química industrial* y al cual debo muy buenos consejos; son ellos los que me han estimulado a presentar esta Memoria, la cual tiende *al fomento del cultivo de plantas medicinales y a la fabricación de sus productos*.

Entre los artículos que han alcanzado un excesivo precio figura el *Opio*, \$ 238 el kilo, y sus alcaloides, llegando la *Morfina* a \$ 1,836 el kilo, y la *Codeína* a \$ 3,740 el kilo.

Las cabezas de Amapolas han llegado a \$ 16 el kilo. (Precios de Daube).

He querido tomar parte en el estudio del abastecimiento del país en lo que se refiere a mi profesión, y con este fin, desde el año pasado, hemos pensado con mi hermano Julio en la implantación de *la industria agrícola de las plantas medicinales y de los derivados de ellas*.

Hemos iniciado este trabajo con el *Cultivo industrial de la amapola, recolección del opio, dosificación de su morfina y narcotina*.

No habiendo extraído sino unos 70 gramos de opio, me he limitado a reconocer *la Codeína* y también he aislado el *ácido mecónico*.

Como consecuencia de lo anterior y para completar concienzudamente el estudio del *opio chileno*, he hecho la aplicación de *su morfina* en animales y enfermos.

El presente trabajo se inició hace un año, con la siembra y cultivo de la amapola por mi hermano Julio; ha seguido su parte química por la que suscribe en el laboratorio de Farmacia, bajo la vigilancia de mi distinguido profesor señor Juan B. Miranda y de su ayudante de laboratorio, señor Carlos Bollmann W., y concluido con la experimentación de su acción tóxica.

He estudiado la planta desde la hacienda donde se ha cultivado, hasta el producto acabado y ensayado.

Deseosa de dar a conocer los nombres de los farmacéuticos que trabajan por el adelanto industrial de nuestra profesión, había solicitado algunos datos al respecto y aquí incluyo una importante carta que da a conocer el espíritu de progreso de que están animados algunos farmacéuticos.

Santiago, 18 de Julio de 1917.

Señorita Javiera Araya Fuentealba.

Presente.

Distinguida señorita:

Por estar ocupadísimo, no me había dado el placer de responder a los datos solicitados por Ud.

Hace dos años fabrico aceite ricino medicinal e industrial.

Debido a dificultades que he tenido con los recolectadores de semillas, me he visto en la necesidad de efectuar por mi cuenta las siembras: en la actualidad cuento con una plantación de diez cuabras de semilla de higuera.

El aceite ricino medicinal que fabrico, es de una actividad muy superior al extranjero, por cuanto no contiene ninguna mezcla, como la generalidad de sus similares.

De este aceite fabrico tambien cápsulas gelatinosas; y del aceite industrial elaboro aceite para máquinas de coser, y lo empleo en la fabricación de jabones medicinales y glicerina. Además de esto, extraigo también la sustancia colorante llamada «alizarina» que se emplea en nuestras fábricas de tejido.

Este año he empezado a fabricar aceite de cáñamo, de avellanas y de amapolas, pero todavía en poca escala, como un ensayo.

Fuera de esto, proyecto fabricar varios otros aceites medicinales, y para asegurar su producción mantendré yo mismo las plantaciones respectivas, por tener facilidades en campos agrícolas de mi propiedad.

Deseando que los presentes datos le sean de utilidad, tengo el agrado de ponerme a su disposición,

atto. y afmo. S. S.

J. CARVAJAL MIRANDA.

Santiago, 13 de Agosto de 1917.

Señorita Javiera Araya Fuentealba.

Presente.

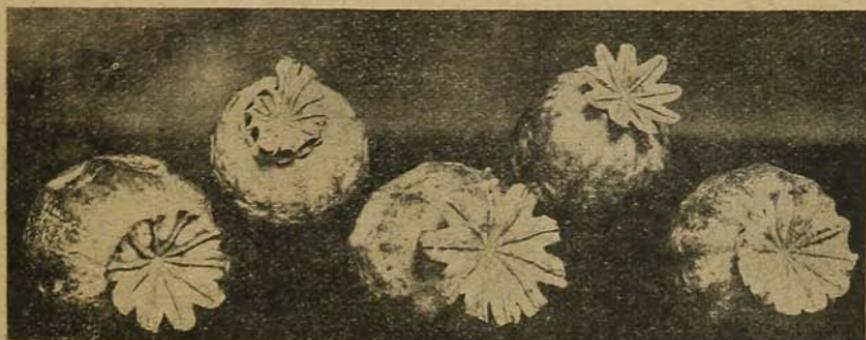
Estimada señorita:

Ampliando mi última carta sobre los productos complementarios de la fabricación de aceite de ricino en que estoy afanosamente empeñado hace dos años, tengo el agrado de comunicar a Ud. que he conseguido preparar el ácido ricinsulfúrico, el componente más importante del aceite de rojo-turco, muy usado en las tintorerías para el estampado del rojo de alizarina (rojo de Adrianópolis) en los hilados tejidos de algodón.

Sin otro particular quedo de Ud. Atto. y S. S.

J. CARVAJAL MIRANDA.

Cultivo de la Amapola



Cabeza de Amapola silvestre

Había observado que las amapolas que se vendían en las boticas venían de Europa, bajo el pretexto que las del país eran chicas.

Varias veces pregunté el motivo del por qué no se sembraban semillas de amapolas de *cabezas grandes*, y se me decía que en el país no podían cultivarse, que la planta degeneraba.

Conversando con mi padre sabía que la amapola se producía silvestre en los campos, que en unos cerros cerca de la laguna de Catapilco había grandes extensiones de amapolas silvestres; que en el Sur, en los cerros de Nueva Imperial, también la había visto y que en los jardines de esa ciudad era planta de adorno como lo es en Quillota, Santiago y otras ciudades del país.

Habiéndose mi hermano dedicado al estudio de la agricultura, convinimos en hacer un pequeño ensayo, y, al efecto, sembramos en el Resbalón, chacra «Lo Gamboa», unos 400 metros con semillas de amapolas compradas en diversas boticas de Santiago.

Tuvimos también la duda del resultado de esta siembra y aún creímos se iba a perder, motivo por el cual dicha siembra quedó casi abandonada.

A los dos o tres meses principiaron a aparecer las primeras plantitas; se les hicieron los riegos y limpias del caso,

y luego pudimos notar el desarrollo de las plantas y su resultado. Presento cabezas de amapolas cultivadas; la comisión examinadora puede compararlas con las importadas; son iguales y tal vez más grandes que ellas.



Tamaño natural de la cabeza de la Amapola cultivada

Era indudable que la desidia nuestra no nos permitía tener en el país la *amapola grande*.

La cosecha de estas amapolas la vendimos a una droguería de Santiago a \$ 8 el kilo, sacando de ellas \$ 224.

Nos quedan los pétalos o flores de la cabeza para el *té pectoral* y las hojas de la planta que en medicina sirven para fabricar *aceites calmantes* (Bálsamo de Tranquilo), y que se venden picadas a \$ 4 el kilo.

Quedaba demostrado que la amapola se produce en el país y que cultivada con esmero se puede producir en mejores condiciones que las que tengo el honor de presentar

Queda también demostrado que el cultivo de esta planta para la venta, en su estado natural en las boticas, es un seguro negocio:

VENTA:

En Droguería—28 kg. cabezas amapolas; a \$ 8....	\$ 224
Botica.....— 2 » » » » 12...	24
Id. nuestra...—10 » » » » 8....	80
40 kg. vendidos.....	328
Pétalos recogidos.....	\$ 20
Hojas, que no recogimos.....	20
	\$ 368
2 kg. de semillas para sembrar.....	30
	\$ 398
TOTAL.....	\$ 398

Cuatrocientos pesos, menos:

Gastos de cultivo.....	50
	\$ 348
TOTAL LIQUIDO.....	\$ 348

Un pedazo de terreno de 400 metros cuadrados nos da \$ 350; ¿y una hectárea?

400 metros.....	\$ 350
10,000 »	x

$$400 : 350 :: 10,000 \text{ a } x = \frac{350 \times 10,000}{400} = 8,750$$

Una hectárea de terreno da \$ 8,750, más que nó menos.

Se me dice que la amapola importada ha alcanzado un precio de \$ 18 el kilo.

Opio

El opio es el jugo lechoso y seco de la cabeza de la amapola cuando quiere llegar a su madurez.

Este jugo se extrae por incisiones hechas con un cuchillo bien afilado y con el cuidado de hacer las incisiones sin pasar toda la pared de la cabeza, pues en este caso el jugo se escurriría en parte hacia el interior de la cápsula o cabeza de la amapola.

Las insiciones las hice oblicuas por aconsejarlo así el señor Heuzé, con el fin de conseguir mejor escurrimiento de las gotas de jugo lechoso que salen al tajar la amapola.

La amapola producida en el país da un abundante jugo lechoso que era necesario recoger ligero para que no se cayera al suelo; con la hoja del cuchillo que usaba recogía el jugo y lo ponía en un pequeño tarrito de loza que llevaba colgado al cuello.

En esta operación, sencilla de hacer, pero costosa por lo largo de la operación para recoger cantidad apreciable de opio, me acompañaron mis condiscípulas, señoritas: Berta Silva y Aída Yávar, y mi padre también nos secundó en esta operación.

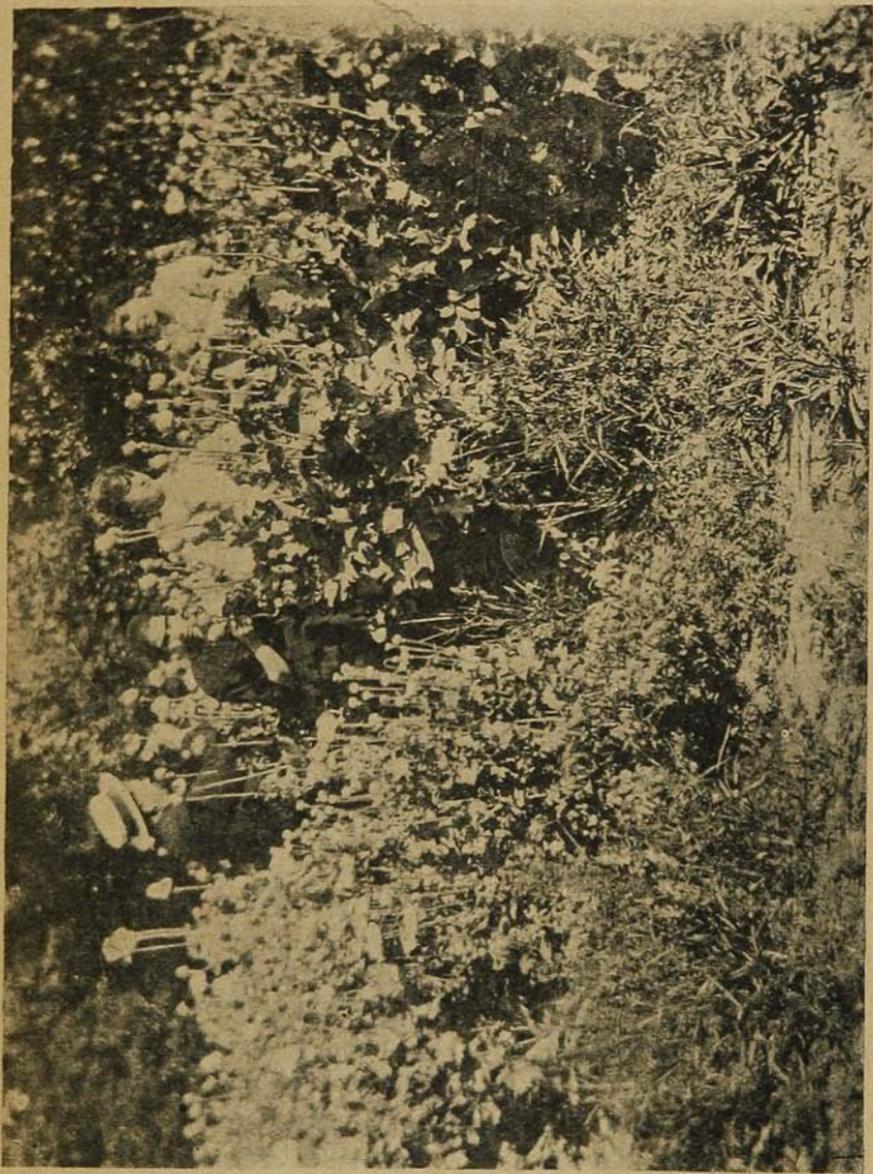
Debiendo preparar mis exámenes a fines del año (1916) y estando la plantación a más de media hora en coche de mi casa, hice la recolección muy a la ligera y me contenté con recoger sólo *setenta gramos* de opio, cantidad que creí necesaria para hacer el ensaye y dar muestras.

La Comisión puede examinar la muestra que presento.

El jugo recogido, a la hora o más, se pone espeso y va cambiando de color y de consistencia; de blanco lechoso se pone amarillento y después café, y al fin de un día se puede amasar y formar una pasta que se endurece según la muestra. Su olor es fuerte y viroso, como puede comprobarlo la Comisión.

El *valor comercial* del opio chileno no he podido apreciarlo todavía; mi único deseo al recolectarlo era ver si él contenía *morfina y su proporción*.

Creo que la recolección del opio en tiempo normal y dado el excesivo costo del trabajo de mano de nuestros operarios comparado con el de los obreros chinos, no dará margen a una gran utilidad; pero en todo caso, este año yo resol-



Vista de nuestra plantación de amapolas en el momento de recoger opio por la que suscribe y sus compañeras

veré el problema con calma, ya que estaré libre de mis estudios.

En todo caso, si el opio recogido me da una cantidad apreciable de morfina, él vendrá a llenar en cualquier eventualidad, como la presente, una necesidad premiosa, lo que dará más importancia a este trabajo.

Composición de algunos opios i comparación con el opio chileno

La siembra de la amapola y la recolección del opio es una cosa fácil que no necesita gran preparación; una práctica de uno o dos años bastará para dejar a los operarios al corriente en su trabajo manual.

Lo principal en todo esto es saber si el opio recogido en Chile puede ser usado en medicina en las mismas dosis y condiciones que los opios importados.

Se me asegura que entre nosotros no hay un control para la titulación de los opios importados, cosa que deben hacer las aduanas de la República en sus respectivos laboratorios, sobre todo si se toma en cuenta la importancia de la droga y su uso de tanta frecuencia.

Para satisfacer la importancia de este trabajo entré a ensayar el opio chileno en sus dos principales alcaloides: la *morfina* y la *narcotina*.

Siendo poca la cantidad de opio sobre la cual he podido trabajar, pues he tenido que dejar algunas muestras para repartirlas a personas determinadas y presentar a la Comisión, la *Codeína* no la he dosificado, sino que me he limitado a reconocerla. Podría decir lo mismo del ácido meconico; pero de él presento una pequeña muestra junto con la *morfina* y *narcotina* extraídas y dosificadas.

En la Farmacia de mi distinguido profesor señor Juan B. Miranda, encuentro:

«Proporción aproximada de los más importantes principios activos del opio, dada por los hermanos Smith».

EN 100 GRAMOS DE OPIO:

Morfina.....	10.—	Narcotina.....	6.—
Narceima.....	0.02	Meconina.....	0.01
Codeína.....	0.30	Acido mecónico.....	4.—
Papaverina.....	1.—	Acido teboláctico.....	1.25
Tebaína.....	0.15		

En el libro de Gustavo Heuzé (edición de 1895), que trata sobre el cultivo de plantas medicinales, encuentro:

Composición del opio del comercio, por Mulder

Morfina.....	10.842	Materia grasa.....	2.166
Narcotina.....	6.804	Materia extractiva..	25.200
Codeína.....	0.678	Goma.....	1.040
Narceína.....	6.662	Mucílago.....	19.086
Meconina.....	0.804	Agua.....	9.846
Acido mecónico.....	5.124	Pérdidas.....	2.148
Caoutchouc.....	6.012		
Resina.....	3.582	TOTAL.....	100.000

Los opios puros que vienen del Levante contienen, en 100 partes, las siguientes cantidades de *morfina* y *narcotina*:

	De Smirna	De Constantinopla	De Egipto	De India
Morfina.....	9 a 10	3 a 5	6 a 7	10 a 11
Narcotina.....	6 a 9	3 a 4	2 a 3	10 a 11

El opio de Chile me ha dado:

Morfina.....	9,964, es decir, 9 a 10
Narcotina.....	4,196 » 4 a 5

Como la honorable Comisión puede verlo, nuestro opio figura entre los mejores; superior al de Constantinopla y Egipto; igual al de Esmirna y muy poco menos que el de la India.

Los opios de Francia, según el señor Heuzé, han dado los siguientes resultados:

Experimentadores	Localidad	Morfina	Variiedad de amapola
Renard.....	Picardía.....	20 por 100	P. oeillette.
Aubergier.....	Overnia.....	7 a 11	P. pourpre.
Id.	Id.	13 a 17	P. oeillette.
Lamarque.....	Guayana.....	10	P. blanc.
Petit.....	Ile-de France	16 a 18	P. blanc.
Hardy.....	Algeria.....	5 a 6	P. oeillette.

Como la honorable Comisión puede verlo, influye, en la cantidad de morfina, el clima y la clase de amapolas que se cultiven.

«Las proporciones variables de morfina pueden ser causadas por la *variedad* que se cultiva y por el *procedimiento* que se adopte para incindir la cápsula». (Heuzé).

«En general, los opios del comercio *contienen* 4 a 5 × 100 de morfina, porque son impuros y falsificados». (Heuzé).

El opio chileno es indudable que dará una mayor cantidad de morfina si cumple con las condiciones de clima, variedad de amapola cultivada y desecación.

Chile es un país privilegiado; tiene las tres zonas:
Cálida, templada y fría.

Por consiguiente, a mis compañeros de profesión estará encargada la tarea de cultivar la amapola en los lugares en que se establezcan para ver cuál dará más principios activos.

Hice un reconocimiento en los líquidos obtenidos para saber si ellos contenían *codeína*; separé también *ácido mecónico*.

No aislé la codeína porque en el mejor de los casos no

habría podido obtener más de 0,03 a 0,06 gramos de alcaloide y esta cantidad se habría visto disminuída con las pérdidas propias en la preparación.

Ensayé junto con el *opio chileno* y por el mismo procedimiento, dos muestras de *opios extranjeros* compradas en el comercio a dos casas distintas y con el fin que me sirvieran de comparación:

<i>Droguería A.</i>	<i>Droguería B.</i>	<i>Opio chileno</i>
Morfina.....	9.100	8.360
Narcotina.....	5.040	3.070
		9.964
		4.196

Como se puede ver, nuestro opio tiene más cantidad de morfina que los opios extranjeros usados en el día entre nosotros.

En el año próximo recogeré una mayor cantidad de opio y veré de operar sobre 1 kilogramo de materia.

Trataré de seleccionar la semilla para obtener opio de una clase dada de amapolas.

Dividiré la recolección de la mañana de la de la tarde.

Fijaré con más exactitud la época de la recolección.

Por último, trataré de obtener opio en las diversas zonas del país y para lo cual espero contar con la ayuda de mis colegas de profesión.

El resultado de mis investigaciones veré de publicarlo en alguna revista científica del país.

Acompaño muestras *de opio, morfina, narcotina y ácido mecónico.*

Puede también la comisión ver las cabezas de amapolas cultivadas.

En los momentos actuales *no hay opio* o está sumamente escaso en el país.

ACCIÓN TÓXICA Y MEDICAMENTOSA DEL OPIO CHILENO

Entre los principales medicamentos hipnóticos que prestan valiosos servicios a la medicina figura el *opio y sus productos*.

El opio debe su actividad a los alcaloides que contiene y que ya se han enumerado.

Seis son sus principales:

Morfina.....	10 %
Narcotina.....	6 »
Papaverina.....	1 »
Codeína.....	0.30 »
Tebaína.....	0.15 »
Narceína.....	0.02 »

Sabemos que todos los opios no tienen una misma composición ni una misma cantidad de principios activos, motivo por el cual la medicina usa sus alcaloides al estado de sal.

La acción medicamentosa del opio está en relación con la cantidad de alcaloides que contiene y siempre se le aprecia por su *cantidad de morfina*.

Los alcaloides del opio se dividen en:

Calmantes o soporíferos.....	}	Morfina
		Codeína
		Narceína
Tóxicos y convulsivos.....	}	Tebaína
		Papaverina
		Narcotina

Las dosis a que se suministran estos medicamentos son *tóxicas o terapéuticas*.

Las dosis usadas no guardan una relación fija en proporción al peso de la persona o del animal a quien se suministra.

Revisando un libro de terapéutica veterinaria encuentro:
(M. Kaufmann).

«La acción de la morfina y sus sales *no es igual para todas las especies de animales*».

«En el *perro, conejo, cuy*, es netamente soporífera e hipnótica».

«En el *caballo, asno, buey, gato, cordero, chanco, cabra*, es exitante.»

«Los pájaros son pocos sensibles a la morfina».

«La *cabra* es muy resistente a la morfina; el *cordero*, es menos que la *cabra*».

«Se elimina por la orina y el sudor, es lenta y se fija en los centros nerviosos y el hígado.»

Las dosis tóxicas para cada clase de animal, son las siguientes:

0.007 miligramos	por	kilo	de	peso	para	el	caballo
0.009	»	»	»	»	»	»	asno.
0.015	»	»	»	»	»	»	buey.
0.040	»	»	»	»	»	»	gato.
0.065	»	»	»	»	»	»	perro.
0.200	»	»	»	»	»	»	chancho.
0.400	»	»	»	»	»	»	cabra.

De 3 a 5 gramos para el caballo, de 5 a 8 gramos para el buey, de 0.10 gramos para los perros chicos y de 1 gramo para los perros grandes, en inyecciones hipodérmicas, *son tóxicas*.

«Inyectando a un perro 0.05 gramos de morfina, experimenta agitaciones, salivación, a veces náuseas, defecación e inquietud. En seguida sus patas posteriores se hacen débiles, luego se acuesta y duerme; durante este sueño las funciones de los centros nerviosos están adormecidos completamente, el animal duerme. Sueño 5 a 6 horas; conserva durante un día un estado de estupor y debilitamiento».

«A dosis mayores produce convulsiones y la muerte».

He preparado con el opio del país los siguientes productos:

Láudano de Sydenham;

Extracto de Opio,

Morfina,

Narcotina, y

Acido mecónico.

En medicina se usan los tres primeros; doy a continuación sus resultados terapéuticos:

EXTRACTO DE OPIO

Servicio Médico de la Casa de Orates de Santiago

El que suscribe, médico jefe de la Casa de Orates, tiene el agrado de certificar que ha usado el *extracto de opio* extraído de la amapola cultivada en el país, preparado por la señorita Javiera Araya Fuentegalba, con espléndidos resultados.

Hemos usado este extracto en inyecciones y su acción *ha sido igual y aun mayor* que el que tiene esta casa.

Por este motivo me hago un deber en felicitar a la señorita Araya por su trabajo, pues él viene a llenar una necesidad en la medicina nacional y sirve de estímulo para el estudio de las demás plantas medicinales que pueden cultivarse en el país.

G. LETELIER G.

Láudano de Sydenham

Esta preparación medicinal la hemos usado en nuestra farmacia en *cinco distintas* personas con resultados excelentes; todas como calmantes en afecciones del estómago y con éxito completo.

Cerca de nosotros vivió la señora M. Y., tiene a la madre, señora de años, enferma de tumores cancerosos, según los médicos que la asisten, y sufre grandes dolores.

La siguiente poción en cucharadas cada 2 horas le calman los dolores por lo que constantemente nos pedía la repetición de la toma, hasta que concluimos el poco láudano que habíamos preparado.

Agua de menta.....	100
Agua cloroformada.....	5
Láudano.....	2 (0.02 g. morfina)
Jarabe simple.....	20

Por cucharadas, cada 2 horas, según el resultado.

Morfina

Este producto lo usé a *dosis tóxica* en un *cuy* en la siguiente forma:

Hice una solución de *acetato de morfina*: 0,20 gramos para 10 gramos de agua destilada y se hicieron inyecciones en un *cuy*, cuyo peso era de 58 gramos; las inyecciones se hicieron en intervalos de diez minutos cada una y con 0.04 centigramos cada inyección, siendo la última de 0.02 centigramos; en todo se le inyectó 0.18 centigramos y en un total de 50 minutos; el *cuy* murió a las 12 veinte minutos habiéndosele hecho la primera inyección a las 9. $\frac{3}{4}$. El *cuy* murió en 2 horas y 35 minutos.

Se tomó el *cuy* para hacer el experimento por creer que debía morir con poca cantidad de morfina dado su poco peso.

Observaciones oportunas me hicieron hacer un estudio comparado de los efectos tóxicos de la morfina en los diversos animales, llegando a la conclusión que el *cuy* es uno de los más refractarios a la morfina.

Perro

Tomé un perro de peso de 4 Kg. y 200 gramos y le inyecté 0.05 centigramos de morfina neutralizada por unas cuantas gotas de solución de ácido tártrico en 2 gramos de agua destilada en presencia del profesor de Toxicología, señor Juan B. Miranda, de su ayudante señor Bollmann y de un buen número de estudiantes de farmacia.

La inyección se hizo a las 2 y cinco minutos P. M. y a los cinco minutos el perrito tenía vómitos. A medida que el tiempo pasaba, el animal presentaba todos los síntomas de agitación, salivación, inquietud; sus patas posteriores tiesas, no pudo andar y a la media hora se manifestó francamente la acción de la morfina; el perro principió a cabecear y durmió un sueño que era interrumpido por los ruidos. De 2½ P. M. hasta las 5 P. M., los efectos de la morfina fueron bien marcados, a las 5 P. M. el perro principió por reaccionar; pero su estado de somnolencia, alucinaciones, debilidad para andar, le duró hasta las 8 de la noche. Eran las 10 de la mañana del día siguiente y el perrito no quería comer; entre 11 y 12 del día se fué.

La morfina obtenida por mí en el opio del país corresponde en un todo a la acción tóxica y medicamentosa que era de esperar en conformidad a mi ensayo químico.

RESÚMEN

Como resultado del trabajo que presento, llego a las siguientes conclusiones:

- 1.^a La amapola llamada *Papaver oeillet*, de cabeza grande, es de seguro y fácil cultivo en el país.
- 2.^a Produce un opio que tiene 10% de morfina, con un 6% de narcotina, conteniendo codeína, ácido mecónico, etc.
- 3.^a Puede usarse en medicina con más seguridad que los opios importados y de venta en nuestras droguerías.

4.^a Sus alcaloides corresponden a la acción medicamentosa y tóxica que de ellos se exige.

5.^a Las cabezas que produce la planta son un negocio seguro y de fácil venta.

Me sería muy honroso y satisfactorio que el presente trabajo fuera aprobado y recomendado al cuerpo médico para su conocimiento ya que creo que éste es el primer trabajo práctico que la Farmacia Chilena hace sobre la amapola del país.

Entrando en mi ánimo el deseo de ser útil, y como alguien pudiera interesarse por recolectar opio, fabricar aceite, o vender la amapola al comercio, reproduzco el trabajo de mi hermano Julio para que lo aprovechen los que puedan dedicarse a este negocio; quedaría muy contenta de que él les fuera útil. Estoy segura que siguiendo sus instrucciones tendrán un seguro resultado; la práctica me lo ha ya demostrado.

AMAPOLA

(Papaver Somniferum L.)

PAPAVERÁCEA

Inglés = Poppi

Español = Adormidera

Aleman = Mohon

Italiano = Papavero oleifero

HISTORIA

La amapola es originaria del Asia, contiene un jugo lechoso que constituye lo que se llama *opio* cuando está seco. Este producto ha sido conocido por los egipcios, persas y romanos desde los tiempos más antiguos y sus cualidades medicinales lo han hecho muy estimado.

El opio se recolecta en Egipto, Persia, Turquía, China y América meridional.

La producción del opio ha sido motivo de un gran comercio llegando su producción a sumas fabulosas.

En 1856 las Indias Británicas produjeron 182 000 cajones con 40 400 000 kilos de opio.

En 1850, se ocuparon en Bengala 127 000 obreros en la recolección del opio.

Pero esta planta no sólo produce el opio, sino que se cultiva en grande escala por sus semillas que producen un aceite que reemplaza al de oliva.

En Francia se inició el cultivo de esta planta en los primeros años del siglo XVIII con el fin de fabricar aceite para comer.

Como la cápsula contiene el opio, se creyó que el aceite podría ser nocivo a la salud y la Facultad de Medicina de Francia, en 1717, declaró que era inofensivo.

En 1820 se reconoció en Francia que ningún aceite reemplazaba mejor al aceite de olivo que el de amapola.

Habiéndose perdido los olivares en 1855 por efecto de fríos intensos, se recurrió a las semillas de amapolas para reemplazarlo en la fabricación del aceite, y en Francia y Alemania fué objeto de un cultivo en grande escala.

Boussingault, analizó los granos el cual dió:

Aceite.....	41,00
Materias orgánicas no azoadas.....	13,70
Materias orgánicas azoadas.....	17,50
Leña.....	6,10
Fosfatos y sales diversas.....	7,00
Agua.....	14,70
	<hr/>
	100,00

La amapola puede ser cultivada en todos los climas y hay partes donde se la cultiva a más de 1 000 metros sobre el nivel del mar. Resiste muy bien los hielos.

Se cultiva la amapola como planta oleaginosa en Egipto y en la India; su cultivo existe en los distritos de Behar, Patna y en Malava hasta 3 000 metros sobre el nivel del mar.

En 1891 la Francia importó 18 016 000 Kg. de semilla

y el mismo año exportó 1 205 000 Kg. de aceite producido por estos granos.

VEGETACIÓN

La amapola pertenece a la familia de las papaveráceas, su raíz es pivotante, su tallo es derecho, liso, cilíndrico, ramoso, ramificado a los 2 o 3 decímetros del suelo y su altura alcanza hasta 1,50 metro de altura.

Sus hojas son largas, alternas, dentadas, glabras, glaucas; las flores encrespadas en el botón, son grandes con cuatro pétalos planos; los frutos llamados *cabeza de amapola* son casi globulosos y coronados de un estigma sésil. Son aovados o redondos, algunas veces deprimidos en el ápice del tamaño de un limón; en su interior se ven 8 a 14 diafragmas incompletos papiráceos y placentarios a los cuales están adheridas las semillas antes de la maduración.

Cuando las plantas están verdes tienen un fuerte olor viroso poco agradable y los tallos y cápsulas están llenos de un jugo lechoso.

En general, las plantas jóvenes, tienen un crecimiento lento; pero cuando llegan a 20 o 30 centímetros crecen con más rapidez, sobre todo si la atmósfera es caliente y húmeda.

Florecen ordinariamente a los 4 meses de su germinación.

En cuanto a su recolección dura de 6 semanas a 2 meses, según su florescencia. Así, por ejemplo, las plantas que provienen de semillas sembradas a fines de invierno hacen su desarrollo completo entre 5 y 6 meses.

TERRENO

Esta planta exige un terreno especial para ella; profundo, ligero, calcáreo-arcilloso, calcáreo silíceo y sustancial. Resiste muy bien en los terrenos ricos de aluvión. En los suelos ligeros como no tiene bastante humedad durante los fuertes calores, falla; pero estos terrenos no son sólo sobre los cuales

su éxito es incierto; los suelos o sub-suelos impermeables, los terrenos húmedos y los suelos muy arcillosos, le son también poco favorables; hay partes donde se ha dejado su cultivo por ser muy fuertes los terrenos cultivables.

PREPARACIÓN

Cualquiera que sea la naturaleza de los terrenos sobre los que la amapola debe ser cultivada, es necesario que la parte plantada sea perfectamente preparada. Se da a los terrenos dos o tres labores si es necesario.

En general, los terrenos que han sido cultivados con betarragas, zanahorias y tabaco quedan bien preparados con dos labores; sirve muy bien el terreno que ha servido para los cereales de invierno.

El terreno debe ser mullido y pulverulento al tiempo de la siembra de la semilla, a causa de la pequeñez de ella. Antes de sembrar se hace uno o dos rastrillajes, con rastrillo fino; así queda bien preparada la tierra en su superficie.

En el norte de Francia se considera como esencial para el cultivo de la amapola mullir completamente la superficie de la tierra, dejando duro el fondo con el objeto de que las plantas tengan por medio de sus raíces una mayor firmeza para resistir a los vientos violentos.

FERTILIDAD DEL SUELO

La amapola ha sido mirada por varios agricultores como una planta poco exigente o agotante del terreno. Los hechos que la práctica ha permitido recoger no confirman esta aseveración; al contrario, se la considera como muy exigente. Es por esto que se la debe cultivar en terreno fértil y bien abonado; en los terrenos pobres el valor de su producción no corresponde a los gastos de cultivo.

SIEMBRA

Época.—Se debe sembrar en Marzo y Abril, en Mayo puede ser tardía y sus resultados inciertos.

En los países fríos hay quien aconseja tirar la semilla sobre la nieve, esto no debe hacerse.

Las siembras tempranas deben hacerse de preferencia, porque cuando vienen los calores ya están bien desarrolladas, pudiendo resistirlos y dar mayor cantidad de semilla.

Las siembras deben hacerse en platabandas de 1,50 a 2 metros de ancho, separadas unas de otras por espacios de 0,40 a 0,50 centímetros para dar paso a los obreros.

Preparadas las canchas se trazan con cordel líneas paralelas distantes unas de otras de 0,40 a 0,60 centímetros; con un palo puntiagudo se hacen surcos poco profundos donde se va poniendo la semilla con ayuda de una botella, dentro de la cual está la semilla mezclada en proporción de 1 por 2 o 3 de arena, tierra tamizada o ceniza; tirada la semilla se le da un rastrillaje ligero.

Se aconseja esparcir un abono pulverulento de fácil solubilidad junto con la semilla. Este abono tiene la ventaja de favorecer la vegetación de las plantas jóvenes dejándolas aptas para resistir a los primeros calores de primavera y a la invasión del suelo por las malezas.

Se aconseja cubrirlas de una manera muy ligera pasando ramas de espino.

También se siembran al voleo.

Cantidad de semillas.—Cuando la siembra se hace al voleo se necesitan de 2 a 3 kilos de semillas por hectárea; las siembras en línea exigen sólo de 2 a 2½ kilos.

Vilmorin, hijo, ha constatado que un litro de semillas de amapolas pesa 620 gramos, conteniendo un millón de granos.

Las plantas nacen a los 15 o 20 días y tienen un crecimiento muy lento; sus primeras hojas aparecen, más o menos, al mes.

CUIDADOS DEL CULTIVO

Primera limpia.—Cuando las plantas tienen de 3 a 5 hojas, o sea de 5 a 8 centímetros de altura, se les dará el primer trabajo. Esta operación es muy difícil de hacer; pero es indispensable, pues la amapola teme a las malezas. Esta limpia debe ser cuidada constantemente y confiada a obreros inteligentes, pues es muy importante economizar las plantas jóvenes.

La amapola tiene una raíz muy delicada; este órgano muere cuando es tocado por los útiles que se emplean para su limpia y además soportan difícilmente la trasplatación.

Las plantas que se pierden no pueden ser reemplazadas ni llenar los claros que quedan en las líneas.

Esta primera limpia es el trabajo de más importancia y de ella depende siempre el resultado del cultivo.

Segunda limpia.—Se hace cuando los tallos principian a elevarse.

Este trabajo se paga a menor precio.

Entresacar.—Cuando las plantas tienen de 0,10 a 0,12 centímetros de altura se procede a entresacarlas; esto es necesario si se quiere tener pies ramosos, cápsulas grandes y bien llenas.

Cuando las plantas están muy juntas los pies se desarrollan difícilmente; esta entresaca se hace en la segunda limpia con un azadón, pues hecha a mano sería muy larga y costosa. Por lo general, los pies se dejan de 16 a 25 centímetros de distancia; hay algunos que los ponen a 0,30 centímetros y hay quien los aconseja plantar de 0,40 a 0,50 centímetros; en este caso corren el riesgo de ser derribadas por el viento. En general, la distancia debe ser apreciada por la calidad del terreno en que están plantadas.

Tercera limpia.—Cuando se hace ésta se mira como una cosa accidental, pues las dos primeras son suficientes para destruir las hierbas que puedan dañar a las amapolas; se debe hacer antes que las plantas tengan de 40 a 50 centí-

metros de alto, a fin de que los obreros no rompan las ramificaciones.

Aporcadura.—Frecuentemente al tiempo de dar la última limpia se aporcan ligeramente con el fin de aumentar su resistencia contra los vientos; también en este momento se arrancan los pies enfermos, los cuales tienen un color amarillo.

INSECTOS Y AGENTES ATMOSFÉRICOS PERJUDICIALES

Las amapolas son algunas veces atacadas durante su desarrollo por el *Oniscus Asellus* (cucaracha). Las raíces son atacadas por el gusano blanco, larva del *hanneton* que las roe y ocasiona la muerte de los pies que ataca; esta larva hace bastante mal a los cultivos.

Los gusanos del oído (tijeretas) son temidos, se introducen en las cápsulas por los opérculos y se comen las semillas, de modo que es necesario proceder con ligereza a cortar las cabezas atacadas.

Según M. Docte, el gran enemigo de la amapola es un ratón que corta los tallos en su base para botarlos y comerse las semillas.

Los vientos fuertes son otros enemigos de las amapolas, sacuden los tallos y en este movimiento hacen perder sus semillas por los opérculos. Esto se evita cortándolas antes de la madurez completa.

CANTIDAD DE ABONO

Esta planta es muy exigente y necesita un abono rico en ázoe y que se descomponga fácilmente para ser absorbido.

Debe tenerse en cuenta que la planta hace una vida de 5 a 6 meses. Se recomienda también el *superfosfato de cal*.

RECOLECCIÓN

La recolección de la amapola se hace cuando las cabezas que han florecido primero, que son las más altas, están maduras; esto se reconoce porque sus semillas están sueltas, el tallo se pone amarillento y sus hojas se marchitan.

En el país no podremos dedicarnos a la fabricación del opio, lo cual es muy fácil, pues consiste en secar el jugo lechoso que sale de la cabeza cuando se le hacen incisiones con un cuchillo especial; lo difícil en este trabajo es encontrar obreros que trabajen al precio que se obtiene en los países que lo producen.

En cuanto a la fabricación de su aceite, puede que alguien intentara hacer esta fabricación y entonces en el libro que ya he indicado encontrará los datos que necesite.

Por hoy, en el país, la amapola puede ser cultivada para vender su cápsula (cabeza), sus hojas y sus pétalos.

Estas tres partes de la planta son muy usadas en medicina y se importan de Europa.

PRECIO DE VENTA

Según la lista indicada más adelante el kilo de cabezas de amapola importa 3 francos y 0,70 de franco, y en el país se vende a \$ 10 kilo de nuestra moneda. Los pétalos se venden a 4 francos y 0,70 de franco.





