Año 1908 N.° 1907

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES

Facultad de Ciencias Médicas

CONSERVACION DE CARNES

SISTEMA LINLEY

TESIS

PRESENTADA PARA OPTAR AL TÍTULO DE DOCTOR EN MEDICINA

POR

MANUEL M. RAVEROT

«LA CIENCIA MEDICA»
LIBRERÍA Y CASA EDITORA DE A. GUIDI BUFFARINI
CÓRDOBA 2080
BUENOS AIRES
1908

1491

CONSERVACIÓN DE CARNES

SISTEMA LINLEY

AÑO 1908 N.° 1907

UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES

Facultad de Ciencias Médicas

CONSERVACION DE CARNES

SISTEMA LINLEY

TESIS

PRESENTADA PARA OPTAR ÁL TÍTULO DE DOCTOR EN MEDICINA

POR

MANUEL M. RAVEROT

«LA CIENCIA MEDICA»
LIBRERÍA Y CASA EDITORA DE A. GUIDI BUFFARINI
CÓRDOBA 2080
BUENOS AIRES
1908

La Facultad no se hace solidaria de las opiniones vertidas en las tésis.

Artículo 162 del R. de la F

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

Decano

Dr. D. Eliseo Cantón

Vice decano

Dr. D. Antonio C. Gandolfo

Concejeros

Dr. D. Eufemio Uballes (con lic.)
» » Luis Güemes
» » Eliseo Cantón
» » Enrique Bazterrica
» » Antonio C. Gandolfo
» » José M. Ramos Mejía
» » Baldomero Sommer
» » Gregorio Araoz Alfaro
» » Abel Ayerza
» » José R. Semprun
» » Jaime R. Costa (con lic.)
» » Francisco Sicardi
» » Nicasio Etchepareborda
» » Telémaco Susini
» » Eduardo Obejero

Secretarios

Dr. D. Jonás Larguía (Consejo Directivo)
» Ricardo S. Gómez (Escuela de Medicina)

ESCUELA DE MEDICINA

Asignaturas	Catedráticos titulares
Zoología Médica	Dr. Pedro Lacavera
Física Médica	» Jaime R. Costa
Química Médica	» Atanasio Quiroga
Botánica Médica	» Lucio Durañona
Química aplicada á la Medicina	» Pedro N. Arata
Histología teórico-pretica	» Rodolfo de Gainza
Anatomía Descriptiva	» Joaquín Lopez Figueroa
Anatomía Descriptiva	» José Arce (en ejerc.)
Semiología y ejercicios clínicos	» Gregorio A. Alfaro (con lic.)
Anatomía Topográfica	» Juvencio Z. Arce
Fisiología General y Humana	» Horacio G. Piñero
Anatomía Patológica	» Telémaco Susini
Bacteriología	» Carlos Malbran
Higiene Pública y Privada	» Ricardo Schatz
Materia Médica y Terapéutica	» Justiniano Ledesma
Patología Externa	» Obdulio Hernandez (con lic.)
Medicina Operatoria	» Leandro Valle
Clínica Ginecológica	» Enrique Bazterrica
» Oto-rino-laringológica	» Eduardo Obejero
» Dermatológica y Sifilográfica	» Baldomero Sommer
» Epidemiológica	» José Penna
» Quirúrgica	» Pascual Palma
Neurológica	» José M. Ramos Mejia
» Médica	» Luis Guemes con lic.
» Médica	» Francisco A. Sicardi
» Oftalmológica	» Pedro Lagleyze con lic.
Patología Interna	» Marcial V. Quiroga
Medicina Legal	» Francisco de Veyga
Clínica Quirúrgica	» Antonio C. Gandolfo
» Médica	» Ignacio Allende
» Obstétrica	» Samuel Molina
Toxicología Experimental	» Juan B. Señorans
Clínica Pediátrica	» Angel M. Centeno
Clínica Médica	» Abel Ayerza
» Genito-urinarias	» Pedro Benedit
» Psiquiátrica	» Domingo Cabred
» Quirúrgica	» Diógenes Decoud
» Obstétrica	» Eliseo Cantón

ESCUELA DE MEDICINA

Profesores honorarios

Roberto Wernicke

Juan R. Fernandez

Asignaturas	Catedráticos extraordinarios
Anatomia Patológica	Dr. José Badía
Clínica Ginecológica	» Alfredo Lagarde » José F. Molinari
Clínica Oftalmológica	» TeófiloA. Moret (en ejerc.)
Clínica Quirúrgica	» Daniel J. Cranwell » Avelino Gutierrez
Clínica Dermatog. Sifilográfica	» Maximiliano Aberastury
Clínica Neurológica	» José A. Esteves » José R. Semprun
Clínica Psiquiátrica	» Benjamín T. Solari
Clínica Pedriática	» Antonio F. Piñero
Medicina Legal	» Domingo S. Cavia
Física Médica	» Juan José Galiano

ESCUELA DE MEDICINA

Asignaturas		Catedráticos sustitutos
Zoología Médica	Dr.	D. J. Greenway
Física Médica	»	Alfredo Lanari
Botánica Médica	»	Rodolfo Enriquez
Histología	»	Julio G. Fernández
Bacteriología	»	Juan Carlos Delfino Leopoldo Uriarte Alois Bachmann
Higiene Pública y Privada	»	Felipe Justo
Clínica Ginecológica	»	Jaime Salvador
» Oto-rino-laringológica	»	Eliseo V. Segura
Patología externa	»	Carlos Robertson Ricardo S. Gómez
» interna	»	Ricardo Colon
Clínica Oftalmológica	»	Enrique Demaría
» Epidemiológica	»	Vacante
» Quirúrgica	»	Francisco Llobet Marcelo Viñas Marcelino Herrera Vegas José Arce (en ejer.)
» Neurológica	»	Mariano Alurralde
Medicina Legal	»	Pedro Barbieri
Clínica Médica	»	Patricio Fleming en ejer. Daniel Speroni Luis Agote
» Obstétrica	»	Enrique A. Pardo Enrique Zarate Alberto Peralta Ramos Arturo Enriquez
Clínica Pediátrica	»	Manuel A. Santas Mamerto Acuña Genaro Sixto
» Génito-urinaria	»	Bernardino Maraini
» Psiquiátrica	»	José T. Borda

ESCUELA DE FARMACIA

Asignaturas	Catedraticos titulares
Zoología general, anatomía y fisiología comparada	Dr. Angel Gallardo
Botánica y mineralogía.	» Adolfo Mujica (con lic.
Química inorgánica aplicada . » . . .	» Miguel Puggari
Química orgánica aplicada.	» Francisco Barraza
Farmacognósia y posología razonadas . .	» Juan A. Boeri
Física farmacéutica	» Julio J. Gatti
Química analítica y toxicológica (primer curso)	» Francisco P. Lavalle
Técnica farmacéutica	» J. Manuel Irizar
Química analítica y toxicológica (segundo curso) y ensayo y determinación de drogas	» Francisco P. Lavalle
Higiene, legislación y ética farmacéuticas.	» Ricardo Schatz

Asignaturas	Catedraticos sustitutos
Farmacognosia y posología razonada . .	Sr. Juan A. Dominguez (en cier.

ESCUELA DE PARTERAS

Asignaturas	Cated. titulares
Parto fisiológico y Clínica Obstétrica . .	Dr. Fanor Velarde
Parto distócico y Clínica Obstétrica . . .	

Asignaturas	Cated. sustitutos
Parto fisiológico y Clínica Obstétrica. . .	Dr. Miguel Z. O'Farrell
Parto distócico y Clínica Obstetrica . . .	Ubaldo Fernández J. C. Llames Massini

ESCUELA DE ODONTOLOGIA

Asignaturas	Cated. titulares
Anatomía, Fisiología, Patología.	Dr. León Pereyra
Cirugía Protética, Higiene, Materia Médica y	»
Terapéutica dentarias, Medicina legal . .	N. Etchépareborda

PADRINO DE TÉSIS

DR. ELISEO CANTON

A LOS MIOS

A MIS QUERIDOS AMIGOS

LOS DOCTORES:

MARCOS VARELA, CARLOS DELCASSE,

VIRGILIO MOYANO,

TESTIMONIO DE CORDIAL AMISTAD

SEÑORES CONSEJEROS:

SEÑORES PROFESORES:

En cumplimiento de un deber reglamentario tengo el honor de presentar á vuestra consideración este somero estudio sobre uno de los puntos más importantes de la bromatología.

He pasado en revista la casi totalidad de los procedimientos empleados hasta la fecha, puestos en práctica para la conservación de las carnes.

Me he detenido especialmente, haciendo algunos esperimentos al respecto, sobre el sistema físico-químico de Linley.

Arribo á la conclusión que ese sistema no es en mi concepto nocivo para la salud y que puede por consiguiente autorizarse su empleo desde el momento que las carnes así conservadas son mejor aceptadas por los mercados consumidores.

Permítaseme ahora manifestar mis sentimientos

de gratitud hacia mis profesores y muy especialmente á mi padrino de tésis el Dr. Eliseo Cantón y al Dr. Felipe A. Justo, cuya valiosa cooperación me ha sido tan útil en los experimentos de laboratorio que he efectuado.

Salazón

Muchos procedimientos existen para conservar la carne por medio de la sal marina.

Morgán hacía inyecciones de salmuera en las arterias y las venas á través del ventriculo izquierdo utilizando la siguiente fórmula:

Salmuera.....	5 kilos
Salitre.....	250 gramos
Azúcar.....	1 kilo
Acido fosfórico..	14 gramos

Se han empleado también inyecciones de salmuera en el espesor de las masas musculares.

Pero el procedimiento más común, más antiguo y que da bastante buenos resultados consiste en recubrir la carne cortada en pedazos por una mezcla de sal y de salitre.

Este último es empleado por que conserva á la carne su coloración natural roja y por que impide,

según algunos autores, la formación de hidrógeno sulfurado á expensas de las materias albuminoideas.

Pero es necesario emplearlo á debiles dosis 2 ó 3 p. 100, de lo contrario, podría ser perjudicial

En estas condiciones, la carne recubierta por la mezcla de salitre y sal queda como en un baño de salmuera, pués la sal se liqua muy pronto y 10 ó 15 días más tarde se la retira y coloca en recipientes especiales ó simplemente en barricas teniendo cuidado que los pedazos estén separados por lechadas de sal marina, pimienta, ojas de laurel y otras especies.

Según Perroncito, si existieran cisticercos en estas carnes así tratadas, morirían en doce horas aquellas que soportarán soluciones saladas al 15 por 100; en 16 horas en soluciones de 1.5 p. 100 y en 24 horas en solución al 1 p. 100.

En cambio la salazón es impotente para matar la mayoı parte de los bacterios y las investigaciones de Steadler, Forster y Freytag han dado lo resultados siguientes:

	Na. cl. P. 100	Esterelizaclon
Bacterium Coli.	7 á 8	incompleta después de 6 semanas;

Bacilus enteridis	7 á 8	completa solamente después de 4 semanas;
Proteus vulgaris	8 »10	incompleta después de 3 semanas.

La carne salada absorbe un 48 p. 100 de cloruro de sodio y este toma de ella una cierta cantidad de principios *extractivos* y de materias albuminoideas.

Disecación

Este es otro procedimiento de conservación de la carne, bastante en voga, sobre todo en los países tropicales.

El *tasajo* en la América del Sud, la *carne seca* en la América del Norte, el *pemmican* entre los africano, no son sinó carnes conservadas por este procedimiento.

Se utitiza el calor del sol que al mismo tiempo que obra elevando la temperatura y produciendo la evaporación del agua, lo hace también como antiséptico.

La desecación se combina con la compresión y se agrega amenudo á los trozos de carne, condimentos y polvos absorbentes.

En los países templados, la desecación por este procedimientos es imposible y se recurre al calor artificial preparándose lo que se llama *polvo de carne* para lo cual se coloca esta en estufas á 60 ú 80 grados.

Por encima de esta temperatura la carne se quema y por debajo toma olor á cola.

Se ha empleado este polvo de carne para la fabricación de las llamadas *tabletas alimenticias de carne comprimida,* pero su uso ha sido abandonado porqne se demostró que á la larga se descomponían.

En cuanto al valor alimenticio de la *carne seca, tasajo*, etc., se sabe que 26 partes de carne seca equivalen á 100 de carne fresca.

Fumigación

No es raro ver en la cocina de campo trozos de carne, que cuelgan, expuestos al calor y al humo de las hornallas.

Estas carnes previamente saladas sufren un tratamiento para su conservación: la fumigación:

Hay que tener la precaución de que la grasa no se derita por un excesivo calor sin lo cual más tarde se pondría rancia.

En ciertos países montañosos alimentan los hogares con maderas resinosas que dan abundante cantidad de humo.

En Hamburgo, es esta una industria especial que se hace en gran escala y disponen para ello de instalaciones perfeccionadas.

La carne tratada así tiene un gusto especial agradable, ha sufrido un cierto grado de desecación y está impregnada de principios empireumáticos que evitan su putrefacción.

Conservación por el calor

El año 1796, un comerciante llamado Francisco Appert conservaba productos alimenticios en frascos que colocaba al baño de maría y tapaba con corchos nuevos.

Gay Lussac, encargado de estudiar este método dijo que el buen resultado obtenido se debía á la ausencia de oxígeno en el interior de los frascos.

Más tarde, los descubrimientos de Pasteur dieron el porque del éxito de Appert.

Desde entónces, con los progresos realizados, con los descubrimientos modernos, se ha llegado á una casi perfección y hoy la conservación de las carnes por el calor se hace con una base rigurosamente científica y dá excelentes resultados.

Las carnes que se desean conservar son colocadas en cajas de latón herméticamente cerradas,

soldadas con estaño fino por dentro (que no contiene plomo) y ordinario por fuera que contiene un 60 p. 100.

Inmediatamenie de preparadas así las cajas son llevadas á la autoclave donde se colocan á una temperatura qua varia de 115 á 129 grados.

El tiempo que debe durar esta esterilización varia con el volúmen de las cajas, así para aquellas de un kilo, se necesltan hasta dos horns.

La temperatura de la autoclave no debe pasar los 120 grados si se quiere evitar una alteración de las substancias contenidas en las cajas.

Teóricamente las conservas así preparadas, si la esterilización ha sido absoluta deberían durar indefinidamente, pero en la práctica solo sirven para el consumo durante algunos años.

Después de mucho tiempo la carne sufre algunas modificaciones; su digestibilidad se atenúa y entónces resulta que repetidameute ingeridas provocan perturbaciones gastro-intestinales; su valor alimenticio no está disminuído.

Georges dice que la grasa sufre una saponificación parcial, el caldo disminuye de ácido y el color de las fibras musculares se modifica.

A pesar de todo, tres ó cuatro años después

de su preparación, el color, el sabor, el aspecto y las condiciones nutritivas de estas conservas no han variado y lo que si se puede aceptar es que después de un tiempo mayor pierdan algunas de sus propiedades alimenticias sin ser por esto nocivas á la salud.

Refrigereción y congelación.

Desde las experiencias de Raul Pictet Young etc., sabemos que los microorganismos de la putrefacción pueden resistir temperaturas hasta de 130° sin sufrir nada más que una suspensión momentánea de sus funciones vitales las que se ponen de manifiesto nuevamente al ser colocados estos á una temperatura apta para su desarrollo.

Esta misma propiedad la tienen fríos muchos menos intensos de 0, á 4° y su observación data de una época tan antigua talvez como la humanitad misma.

Es así que se conoce desde época immemorial un procedimiento muy sencillo, cual es de colocar rodeados de trozos de hielo las substancias alimenticias que se desean conservar.

En los hielos polares se han encontrado restos de animales antidiluvianos perfectamente conservados.

Carlos Tellier, que desde el año 1856 estudiaba la manera de producir frío artificialmente, creo el año 1858 una máquina frigorífica á circulación de amoníaco con la quale obtenía ádemás de una baja temperatura una atmósfera seca, condiciones que hacía que este invento fuera realmente útil por la conservación de carnes y otros productos alimenticios.

En el año 1865 construyó otra máquina á compresión mecánica utilizando gases licuables, principio que es todavía aplicado á numerosos aparatos frigoríficos. Era en esa época que Pasteur publicaba sus primeras investigaciones sobre la naturaleza de las fermentaciones y hacía ver el rol que los microorganismo desempeñan en la producción de tales fenómenos.

Tellier comprendió entonces que deteniendo el desarrollo de los gérmenos por el frío se podía impedir la putrefacción de las materias órganicas y se lograría conservarlas, así como los animales antidiluvianos se habían conservado en las regiones polares.

Dos años más tarde demostró que la carne, mantenida á 0° y en una corriente continua de aire desecado por el mismo enfriamento, podía

conservarse durante largo tiempo perfectamente apta para el consumo.

Desde entonces se empezaron á hacer experiencias que no hicieron sino comprobar en todas sus partes las aseveraciones del ingeniere Tellier.

La Academia de Ciencias nombró una comisión encargada de controlar tales ensayos los que fueron seguidos con éxito completo durante 8 meses.

Una vez demostrada la bondad de este proceeimiento quedó resuelto uno de los problemas de mayor trascendencia tanto para las naciones europeas como para la República Argentina. Aquellas podrian abastecerse de carne fresca y barata, esta veía nacer una nueva industria, riquísima y llamada á tener en porvenir no lejano una importancia enorme.

Cuando se quiere conservar la carne durante un largo tiempo se recurre á la congelación.

Después de sacrificado el animal se divide en dos mitades y es transportando á cámaras cuya temperatura es de–20° á–25°. Se obtiene una penetración completa del frío y al cabo de 36 horas un carnero y de 72 horas un medio novillo están completamente congelados.

De allí se les pasa á otras cámaras llamadas

de conservación donde la temperatura es de–4º.

Así preparada la carne, es de consistencia dura, al golpearla suena como si fueran trozos de madera y es posible enviarla apilada en cámaras frigorificas que al objeto existen en algunos vapores.

Llegada á su destino se procede á la descongelación, operación que puede hacerse al aire libre y exige entonces un tiempo que varia según la temperatura ambiente. En estas condiciones la superficie del animal se cubre de agua de condensación y deja escapar una serosidad sanguinolenta lo que le dá un aspecto bastante desagradable como de carne lavada.

Se descongela también, y este es el procedimiento indicado, en cámaras en las que se hace circular aire seco calentado á más 20º.

Un novillo exige cuarenta y ocho horas y un carnero 24 para su total descongelación.

La carne enfriada (Chilled Beef) se prepara colocando las reses en cámaras cuya temperatura oscila entre 0º y más 4º pudiendo conservarse así apta para el consumo dentro de los 40 días. Pasado este tiempo su superficie se cubre de hongos y toma un sabor desagradable.

Las carnes conservadas en las cámaras frías sufren modificaciones que las hacen más tiernas y más sabrosas; los alemanes dicen que sufren un proceso de madurez especial.

Bajo la influencia de este proceso de madurez el músculo sufre algunas alteraciones: su fibrilla que al estado fresco es trasparente y brillante se vuelve completamente opaca y sin brillo.

La consistencia del músculo al estado fresco es dura tanto que no permite ser penetrada por los dedos en cambio unos días despues de estar en el frígorifico se vuelve friable y sumamente tierna.

La reacción neutra del músculo vivo se vuelve ácida en el momento de la coagulación de la miosina y superácida al cabo de 8 días de conservación.

Al examen microscópico se ve que las estriaciones de la fibrilla han desaparecido y en su lugar existen abundantes granulaciones.

Si se dividen los músculos en pequeños fragmentos y se someten á una fuerte presión, inmediatamente después de sacrificado el animal, no se obtiene sino una qequeña cantidad de jugo á pesar de que el tejido muscular encierra 75 °/₀ de

agua. En cambio después de 4 dias de conservación la cantidad de serosidad es de 20 á 30 °/₀.

A Gautier y L. Landi han constatado estudiando los fenómenos que pasan en las carnes conservadas por el frío, que se produce en ellas una autodigestión y que se modifican bajo la acción de fermentos solubles.

Dice el prof. Gautier que entre los fermentos de la carne existe una especie de tripsina que obra aún durante la vida, pues la peptona que se encuentra en el jugo muscular no parece formarse por entero después de la muerte.

Esta digestión interna prolongandose on las carnes las vuelve más tiernas y las hace de màs fácil digestión.

Los fermentos obrando sobre las carnes entre 8 y 15 grados la licuan en parte y producen un lento exudado que puede llegar al 3 °/₀ para el músculo de buey pero que es más abundante para la carne congelada.

Según el grado á que es llevada la refrigeración varia mucho lo acción del frío sobre estos fermentos pepnotizantes del músculo.

Según Gautier la pepsina no obra por debajo de 0 grados y la tripsina obra muy poco á esta

temperatura sobre todo en un medio ácido como lo es la carne.

A pesar de todo fo que se ha dicho en contra del valor alimenticio de las carnes congeladas estas no pierden absolutamente nada como lo demuestra el cuadro que adjunto de los análisis hechos por el profesor Gautier.

Comparación entre la carne fresca y la carne congelada

	CARNERO (PALETA) —5°		BUEY —5°	
	fresca	f. de 3 á 6 meses	fresca	f. de 5 á 6 meses
Agua	74.92	73.66	74.75	73.96
Globulinas con un poco de albuminaque responde á la parte de la carne soluble en el agua	3.32	2.16	3.06	2.69
Peptonas	1.33	1.29	2.24	2.56
Miosina	8.31	10.33	10.96	9 29
Miostroina	4,49	4.04	4.30	6.41
Materias no digeribles (keratinas elástinas)	0.86	0.75	0.24	0.94
Materias estractivas fermentos leucomainas	0.49	0.95	0.97	1.01
Glicogenos	0.40	0.03	0.38	0.16
Grasa y colesterina	5.23	5.38	1.98	2.04
Sales minerales solubles	0.60	0.53	0.65	0.47
Sales minerales insolubles	0.65	0.44	0.44	0.44
Totales	100.52	100.24	99.96	100.02

	carne fresca		carne frigorificado	
	carnero	buey	carnero	buey
Extracto seco de partes solubles en agua fría	5.84	6.92	5.03	6.99
Extracto seco después de coagulación por el calor de albuminas y globulinas	2.52	3.86	3.20	4.50
Extracto seco de caldo obtenido por ebullición 8 horas de carne picada con agua en exceso	3.37	3.98	3.62	4.17
Partes gelatinisables de la carne por calentamiento á 115 grados de los residuos insolubles en el agua	2.72	2.56	2.69	2.15
Acidos nucleínicos	0.56	0.44	0.591	0.66
Materias reducidas de la carne calculadas en	0.191	0.24	0.171	0.1

1.º Las carnes frigorificadas y conservadas algunos meses de 3 á 5 grados contienen termino media 1% de agua menos que las buenas carnes dejadas uno ó dos días al aire libre.

2.º En 100 partes en peso de estas carnes frigorificadas (congeladas) se ha encontrado para el conjunto de los albumineideos:

	Partes solubles	*Partes insolubles*	*Total*
Para el carnero.....	3.43	15.27	18.70
Para el buey	5.25	15.70	20.95

Los albuminoides asimilables son un poco más elevados en estas carnes que en las carnes frescas :

	Carne fresca	*Carne congelada*
Carnero..	17.42	18.78
Buey....	20.56	20.95

3.º Lejos de ser más gelatinosas que las carnes frescas lo son un poco menos.

4,º Como composición y peso las materias grasas son equivalentes en las carnes frescas y conservadas por el frío pero en estas últimas toman un ligero gusto de sebo que permite reconocer á menudo estas carnes despues de asadas.

5.º Las materias estractivas no son sensiblemente más abundantes en las carnes frigorificadas deducido el glicógeno pero este último parece desaparecer poco á poco durante la conservación.

6.º Contrariamente á lo que se habría podido temer de una alteración gradual y lenta de las materias albuminoideas por los fermentos naturales de los tejidos, las leucomainas dosadas al estado de fosfo-molibdatos (deducción hecha de peptonas) han sido ligeramente menos abundantes

en las carnes congeladas que en las carnes naturales.

7.º Las partes peptonizadas de estas carnes no han variado sensiblemente durante la frigorificación.

Peptona en 100 de carne	*Carne fresca*	*Carne congelada*
Carnero.....	1.33	1.29
Buey.	2.24	1.56

8.º Cuando antes de darlas al consumo se dejan estas carnes á la temperatura ambiente se produce, bajo la acción de sus fermentos propios una peptonización parcial bastante rápida que contribuye á la formación de un exudado más abundante que el que dan las carnes frescas lo que ha hecho creer que ellas eran de una alterabilidad ó de una más fácil putrefacción.

Se suponía que por el hecho de la congelación las células se rompen y dejan, en el momento de la descongelación, escapar su protoplasma líquido.

Esta opinión es completamente inexacta el Dr. Letulle que ha hecho en la cámara frigorífica misma un examen microscópico minucioso de la fibra muscular congelada, ha constatado que no

existe en ella dislaceración alguna; que no se ven cristales de hielo y que se encuentra en una palabra completamente intacta.

9.º El sabor de las carnes frigorificadas cuando se las asa difiere por un ligero gusto sui generis de aquel de las carnes comunes.

En cuanto á las carne frigorificada hervida es excelente y dificil de distinguir de la común.

10. La digestibilidad para el jugo gastrico del perro ó para una mezcla de pepsina activa y de ácido clorhídrico al 1 por 1000 es identica á las de las otras carnes.

Antisépticos

Para la conservación de las carnes por las subtancias que tienen propiedades antisépticas se tropieza con un gran inconveniente, y es que la dosis á que deben ser empleadas es tóxica para el hombre.

Algunos de entre ellos que son habitualmente empleados aún en dosis elevadas parecerían desde luego aptos para la conservación pero se ha hecho notar que se vuelven peligrosos si su uso es frecuente y prolongado.

Cuando con un objeto terapéutico se emplea alguna substancia tóxica ésta á pesar muchas veces de su elevada dosis no produce trastornos de la salud; pero si á diario se ingieren pequeñas cantidades de ese veneno éste se acumula y puede en un momento dado, revelar su presencia en el organismo por una intoxicación con los caracteres de una gran agudeza.

Ademas, es necesario tener presente que un alimento adicionado de una sustancia antiséptica servirá indistintamente para la nutrición de un niño, de un anciano ó de un adulto. El niño no resistirá la influencia nociva en las mismas condiciones que el adulto y el anciano cuyo aparato renal sea tal vez defectuoso, sufrirá enormemente.

Ácido bórico

Desde una comunicación hecha el año 1872 por Dumas á propósito de las propiedades de este cuerpo como agente conservador de sustancias alimenticias su uso se generalizó enormemente. Hoy en día su empleo es prohibido en casi todas partes.

Se le usa en solución ó en polvo mezclado al cloruro de sodio.

Sus propiedades conservadoras son apenas mediocres; no detiene las fermentaciones sinó á dosis de 7 por 100 y su acción antiséptica, muy debil, se limite á la superficie de las carnes sin jamás penetrarlas.

Ha tenido ardientes partidarios entre ellos Chittenden quien asegura que su uso lejos de ser nocivo es útil á la salud, á la dosis de un gramo diario.

Pero, está lejos de ser ésta la opinión de la gran mayoría de los higienistas, quienes en vista de los trastornos que la ingestión del ácido bórico acarrea, declaran que se trata de una sustancia nociva.

Cuando se emplea el ácido bórico con un fin terapéutico cual es; lavages de la cavidad pleural con solución boricada aposito de heridas con ácido bórico pulverizado, en enemas etc., como cuando se consumen sustancias alimenticias conservadas por él, se ven producirse ciertos trastornos; nauseas, pérdida del apetito, vómitos, erupciones cutáneas etc., que advierten su toxicidad.

Feré el año 1894 hizo una comunicación donde daba cuenta de los trastornos que sobrevenían á epilépticos tratados por pequeñas y altas dosis de ácido borico durante largo tiempo.

Dice que tales enfermos acusaban pérdida del apetito, cefaleas, vértigos, alucinaciones y sensación de pesadez y calor en el hueco epigástrico. Las mucosas y los tegumentos están secos, el pelo cae, tienen urticaria exzema alteraciones tróficas de las uñas y una alteración de la mucosa labial y lingual, que está depulida, roja y con fisuras.

Mas tarde el enfermo toma un tinte color cera y cae en caquexia.

Sin embargo, estas perturbaciones son generalmente benignas y cesan con la supresión del ácido bórico aún que en algunos casos raros, se ha visto aparecer albúmina en la orina y los enfermos sufrir un ataque de uremia.

En Alemania la cuestión ha sido muy estudiada haciéndose experimentos en hombres y animales.

Tratando los sujetos de experiencia con 3 gramos diarios de ácido bórico han observado descenso de la temperatura, adelgazamiento rápido

debido á una combustión activa de las grasas, menor eliminación de urea etc.

En las personas que han tenido alguna afección renal se observa un retardo en la eliminación del ácido bórico. Este cuerpo es nocivo dice Pouchet porque obstaculiza la digestión.

Marfan y Grancher han hecho experiencias con animales alimentados con leche boricada y han llegado á las mismas conclusiones.

Estos resultados nos demuestran evidentemente que se trata de un agente conservador sumamente peligroso para la salud

Ácido salicílico

En una comunicación de Vallin el año 1887 aconsejaba prohibir terminantemente el uso de esta sustancia para la conservación de productos alimenticios. A esta misma conclusión han llegado en todos los congresos de higiene en que se ha tratado el punto.

Si la administración terapéutica del ácico salicílico exige ser vigilada, es natural, que adicionado á los alimentos que consumirá el público,

pueda producir accidentes de mayor ó menor gravedad.

Brouardel calcula que un sujeto que se alimenta con productos tratados por ácido salicílico ingiere al cabo del día 3 á 4 gramos.

No es por cierto ésta una dósis máxima, pero sin embargo si aún con dosis mínima, se han producido alteraciones de la salud en sujetos sanos, en enfermos, cuyo aparato renal ó hepático esté alterado, se producirán también casi seguramente.

Estos accidentes han sido muchas veces observados, predominan las perturbaciones digestivas; náuseas, vómitos, sensación de pesadez y calor en el hueco epigástrico; perturbaciones intelectuales, delirios, alucinaciones, convulsiones, sumbidos de oído, diminución de la agudeza vísual moscas volantes, albuminuria, hematuria, nefritis parenquimatosa, posibilidad de aborto, etc., etc.

Tanino

Obra coagulando la albumina en la misma forma que lo hace el calor.

Se sumergen los trozos de carne en una solu-

ción de tanino y cuando se los saca se forma en su superficie una película de albumina que le sirve como capa protectora.

Pero si la carne estaba sucia antes de esta operación la putrefacción se produce por debajo de la cáscara de albúmina.

Además esta cubierta es muy fácil que se rompa, deja entonces la carne al descubierto y la infección se produce inmediatamente.

Acetato de aluminio

Esta substancia tiene las mismas propiedades y los mismos inconvenientes que la anterior.

Ácido piroleñoso

La fumigación de las carnes dá resultados satisfactorios gracias á la acción de los productos pirógenos que tiene el humo de las maderas.

Se han preparado soluciones extendidas de creosota, ácido piroleñoso, etc., y se han sumergido pedazos de carne en ellas. También se las ha expuesto á las emanaciones de estos cuerpos encerrándolos en cajones.

Los resultados en cuanto á la conservación han sido buenos pero las carnes toman un olor y un sabor tan desagradables que no resultan aptas para el consumo.

Sulfito de soda

Esta substancia tiene la propiedad de dar á las carnes una coloración roja de la superficie debido á que favorece la producción oxihemoglobina.

Esta propiedad se pone de manifiesto aún en carnes cuyo estado de putrefacción es muy avantritivo.

Los experimentos hechos por Nocard con perros y conejos á los que alimentó durante 9 meses con carnes que contenían 0,2% de sulfito han demostrado que esta substancía produce una degeneración grasosa y pequeñas hemorrágias de la mayor parte de las vísceras y que altera especialmente el aparato digestivo.

Harrington ha llegado á las mismas conclusiones y ha visto además; producirse casos de nefritis.

El sulfito de soda que se emplea para conser-

var las carnes casi nunca es puro, contiene dosis variables de arsénico.

Resulta entonces que su uso es peligroso por tres razones: primero porque altera las fibras musculares que están en contacto con él; segundo porque es nocivo á la salud de por sí y por el arsénico que generalmente contiene y tercero por la propiedad de desodorizar y colorear carnes en avanzado estado de descomposición.

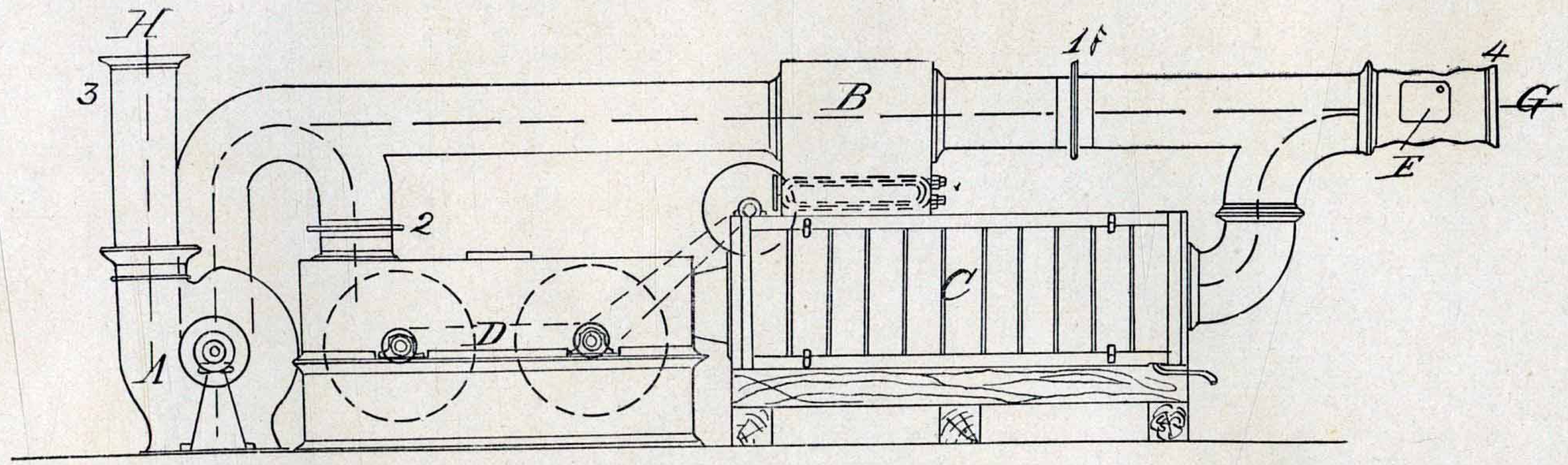

Fig. I

A.—Ventilador.
B.—Depósito de sol. de aldehida fórmica
C.—Cámara de cloruro de calcio.
D.—Cámara de ácido sulfúrico
G.—Entrada de aire.
H.—Tubo de salida.

1, 2, 3, 4 } compuertas

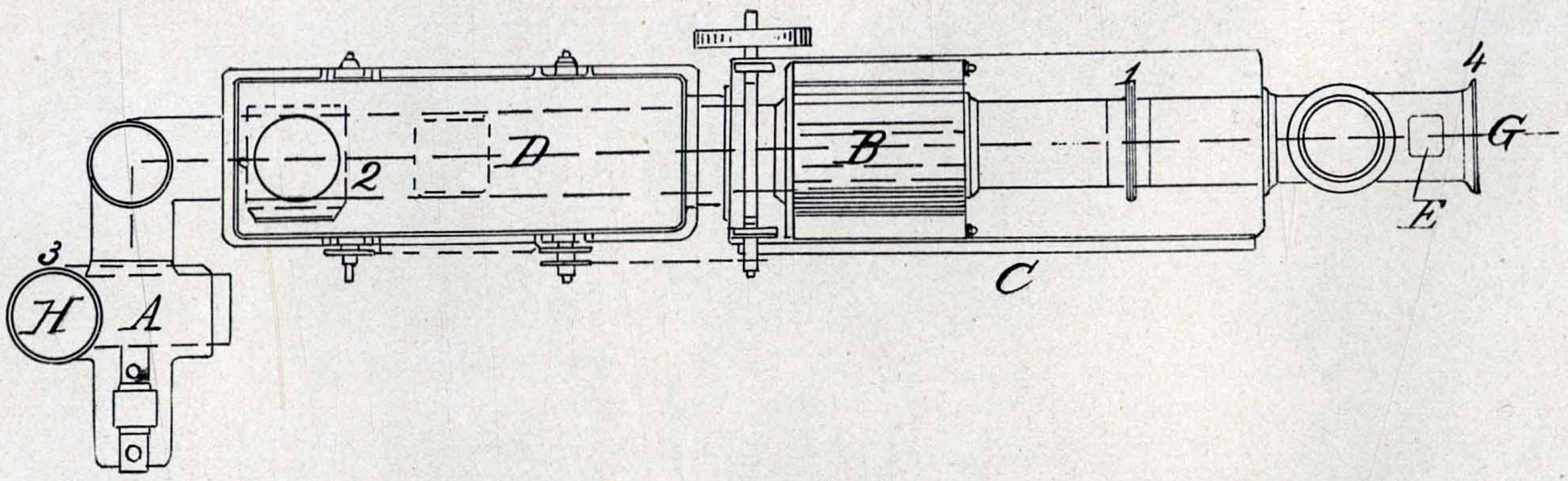

Fig. II
Corte transversal de la figura I

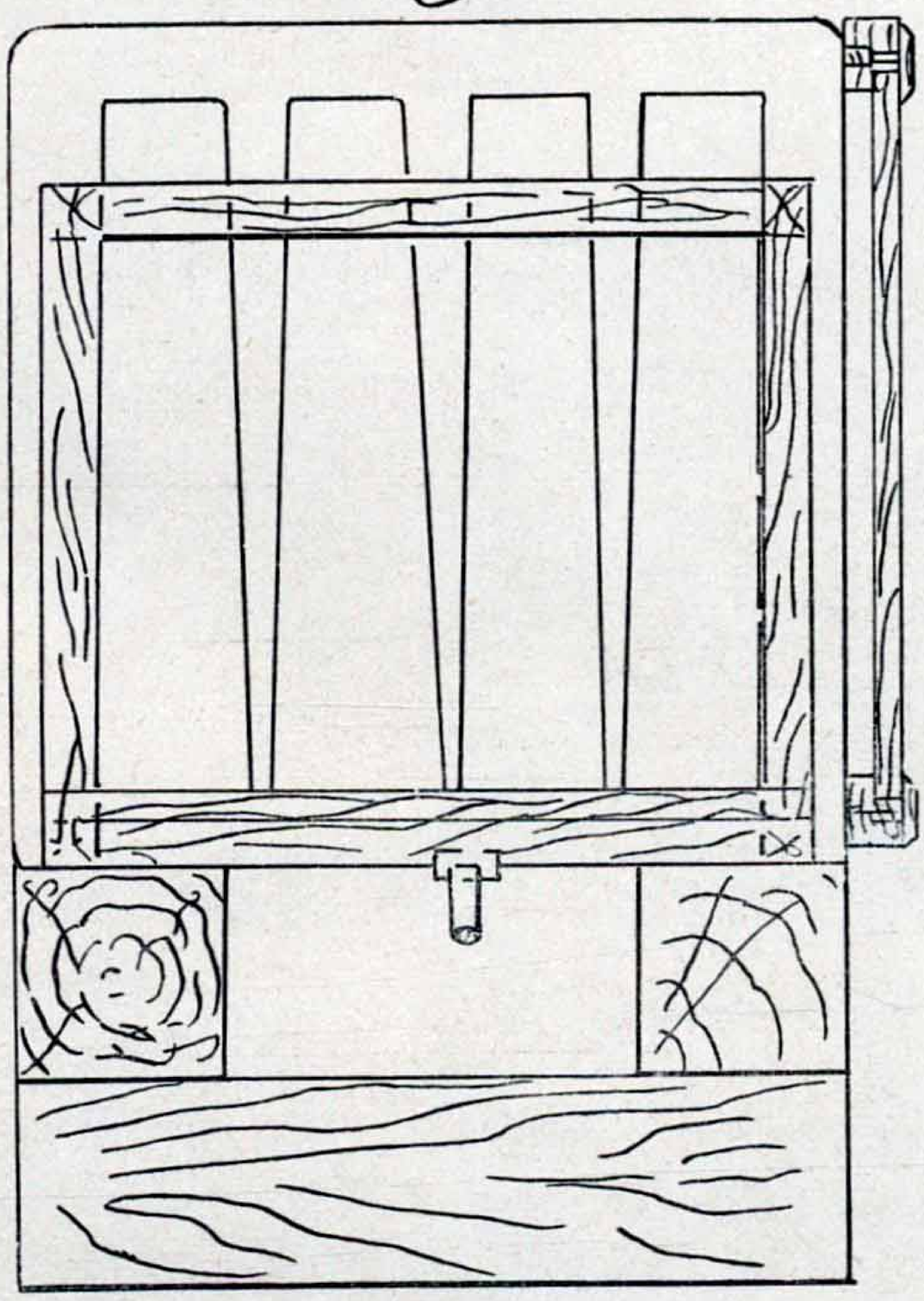

Fig. III

La fig. III representa un corte de la cámara en que están los pilones de cloruro de calcio. En la parte inferior hay un depósito donde cae el agua absorbida por él.

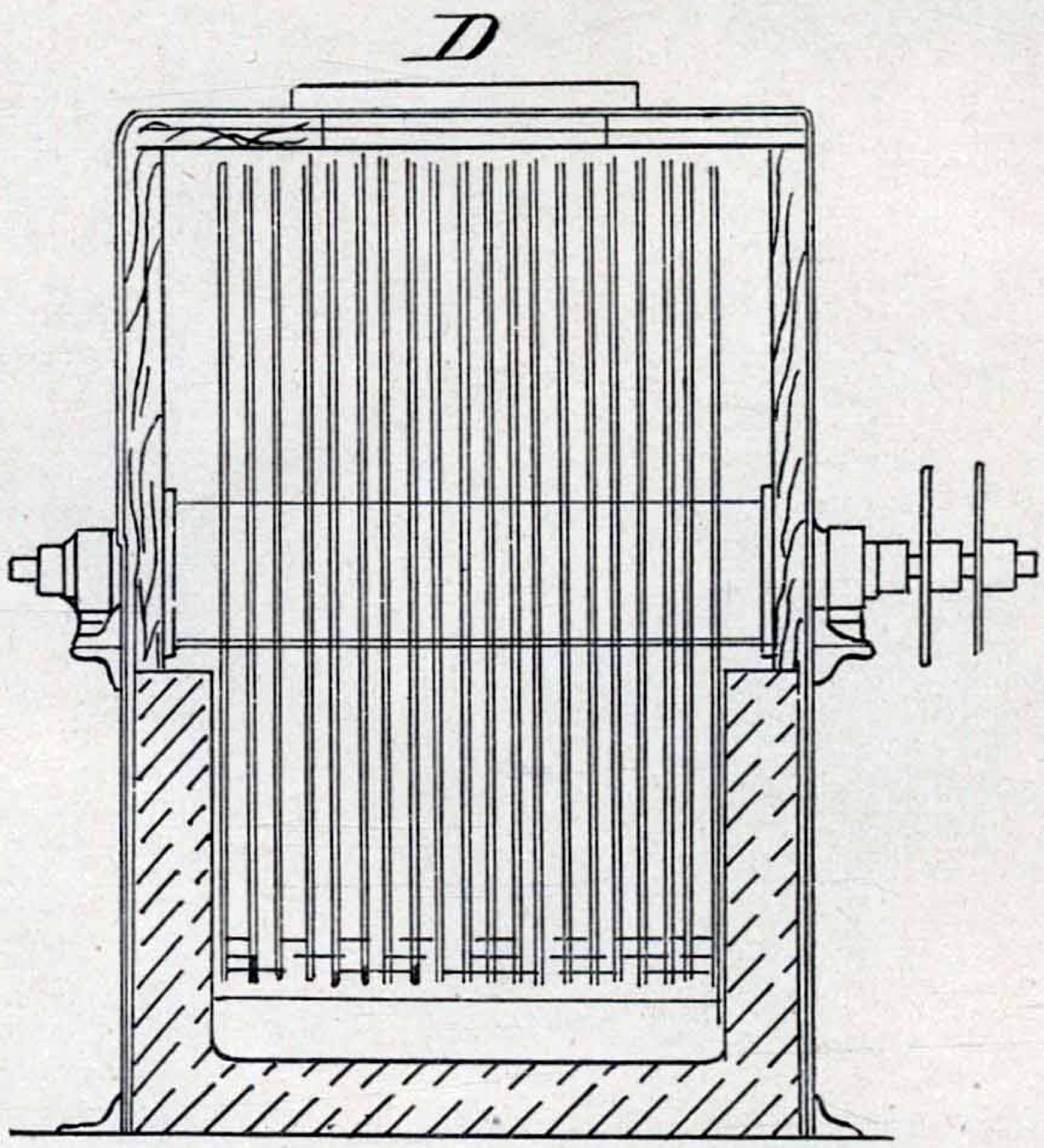

Fig. IV

La figura IV es un corte de la cámara de plomo destinada á contener ácido sulfúrico. Se ven las ruedas de plomo que giran constantemente para presentar al aire que pasa una superficie mayor de ácido sulfúrico.

Sistema Linley.

Es este un método mixto en el que se emplea la acción combinada del frio y de un antiseptico, la aldebida fórmica.

Las reses convenientementc preparadas son llevada á cámaras á 4 grados de temperatura donde sufren la acción de los vapores de aldehida durante un lapso de tiempo que varia de 50 minutos á 1 hora 10 mínutos.

Hecha esta operación y con el objeto de renovar la atmósfera cargadas de vapores de formol se hace circular en dichas cámaras una corriente de aire seco. Pero entrando largo tiempo despuès el olor es tan fuerte, que es materialmente imposible permanecer en ellas, tan cargada se encuentra la atmósfera dc esos vapores.

Hecho esto se tienen las reses durante veinte días á una temperatura de 4 grados; es el tiempo que Linley cree necesario para que la carne pierda

los vapores que la han penetrado y para que esté en condiciones de ser consumida.

Si esa carne ha de ser exportada sufre, ya en el barco que ha de conducirla, una nueva exposición á los vapores de aldehida, y en los días siguientes se la mantiene en las mismas condiciones que acabamos de ver. es decir renovándole constantemente la atmósfera con una corriente de aire seco. Para realizar sus operaciones ha ideado Linley un aparato que se vé en la fig. I.

Está compuesto de un depósito *B* donde se coloca la solución de aldehida fórmica, que es calentada por medio de unos tubos por los que circula vapor de agua y que producen la evaporacion.

Estos vapores pasan por un tubo que los conduce á un ventilador *A* el que los arroja por otro tubo *H* por el que llegan á la cámara en que están las reses.

De las cámaras salen por otros tubos que los conducen hasta *G* pásan por la compuerta *I* llegan á *B* y de allí continuan como hemos visto más arriba.

Cuando con el objeto de renovar la atmósfera se hace circular aíre seco, se cierra la eompuerta

N. 1, se abre la N. 2, se hace funcionar el ventilador y el aire que penetra por *G* pasa por *C*, cámara en la que hay pilones de cloruro de calcio, pasa después por *D*, cámara en la que hay un depósito de ácido sulfúrico en el cual mitad sumergidos giran varias ruedas de plomo; pasa por la compuesta N. 2 llega al ventilador y de allí por *H* á las cámaras.

En las carnes tratadas por este sistema hemos observado desde luego que su superficie presenta como una ligera capa seca, superficial, debida posiblemente á la coagulación de las substancias albuminoideas por el formol.

El aspecto que estas carnes presentan es excelente tanto cuando acaba de sufrir la acción de los vapores de aldehida como veinte dias después.

Abandonando al aire libre carne común y otra recientemente formalizada la última ha resistido más tiempo á la putrefacción.

Análoga operación hecha con carne común y carne de veinte días de conservación por este método nos ha dado el mismo resultado.

Sometida á la cocción carne formalizada no hemos podido observar lo que ha observado Fynn, es decir que esta carne adquiera una consistencia *dura (apergaminada) con fibras muy separadas* sinó que por el contrario presentaba el mismo aspecto que la carne que había sido simplemente congelada.

Observadas al microscopio fibras musculares de estas carnes así conservadas no hemos podido encontrar diferencia de ninguna clase.

Al ponernos en el estudio de este método de conservación de carnes, nos hemos propuesto resolver tres cuestiones:

1º. En las carnes conservadas por el sistema Linley, es posible constatar la presencia de aldehica fórmica libre?

2º. La acción antiséptica de esta aldheida fórmica, es únicamente superficial ó ejerce también una acción de penetración en las masas musculares?

3º. Las carnes preparadas por este sistema, influyen sobre la digestión y son por consiguiente nocivas?

Para resolver la primera de estas cuestiones hemos procedido de la siguiente manera:

En secciones de cuartos traseros tomamos pedazos á distintas profundidades, primero de la capa superficial, segundo de la capa grasa, tercero tejido muscular superficial y después tejido muscular á diversas profundidades.

En la primera serie de nuestras experiencias hemos trabajados siempre con carné que hacía, solamento 48 horas, había sufrido la acción de los vapores de formol.

En doce experiencias de esta série, hechas con trozos tomados de las masas musculares profundas y superficiales, no hemos podido constatar en ningún caso la presencia de la aldehida fórcmia libre.

En la capa superficial, la que como es natural, ha sufrido más directamente la acción de esos vapores, hemos obtenido una reacción francamente positiva en la casi totalidad de los casos.

En la capa grasa hemos encontrado la presencia de vestigios de aldehida. fórmica libre:

La técnica seguida en nuestras investigaciones ha sido la siguiente:

Tomábamos 50 gramos de carne y en un mor-

tero la triturábamos perfectamente con 300 c.c. de una solución de ácido sulfúrico al 5 p. 100.

Esta mezcla era colocada en un balón y sometida á la destilación en un aparato Liebig en presencia de un exceso de sulfato de soda seco y pulverizado.

Recogido el producto de la destilación se sometía á las dos reacciones siguientes:

1º. A 5 c. c. del destilado agregabamos 2 c. c. de una solución de floroglucina absolutamente incolora, en la proporción de 1 p. 1000, se agitaba y agregaba 1 c. c. de una solución alcalina de potasa caústica, solución que se prepara diluyenda al tercio la lejía alcalina común.

La presencia de la aldehida fórmica se revela en este caso por una coloración rosa salmón sumamente fugáz que desaparece al cabo de algunos minutos.

A mayor intensidad de coloración corresponde mayor cantidad de formol existente.

Como control de los resultados que se obtenían con la reacción que acabo de describir, hemos recurrido á la solución de clorhidrato de fenilhidrazína, la cual en presencia de nitroprusiato de soda produce una coloración azulada siempre que

en el producto de la destilación se encuentre la aldehida fórmica.

Con la primera de estas dos reacciones hemos observado que se obtienen resultados que demuestrán su mayor sensibilidad.

La segunda de las cuestiones: ¿La acción antiséptica de la aldehida fórmica es únicamente superficial ó ejerce también una acción de penetración en las masas musculares? Esta segunda cuestión es de gran importancia resolverla, porque, aún cuando nosotros no hayamos podido constatar la presencia de la aldehida fórmica libre, es posible que penetrando en el interior de las masas musculares se combinara con las substancias albuminoideas formando compuestos que nuestros medios de investigación no nos permíten reconocer.

En el interior de las masas musculares y á diferentes profundidades hemos colocado hilos esterilizados y contaminados después, con formas vegetativas de diversos gérmenes, tales como

bacilos de la fiebre tifoidea, piociánico, stafilococo piogenos aureus y cólera.

En diferentes puntos de la parte superficial de estas carnes las hemos contaminado con gérmenes análogos.

Así preparados hemos colocado los trozos de carne en una pequeña habitación en la cual se han inyectado después vapores de formol y de agua sirviéndonos del aparato Marot y solamente después de dos horas de exposición á estos vapores. los hemos retirado, sacado los test y procedido á la siembra en caldo de cultivo.

En ninguna de las experíencias fueron destruidos los gérmenes introducidos con la test en el interior de las masas musculares lo que nos prueba que si ha habido penetración esta no se ha hecho en proporciones tales como para asegurar una perfecta esterilización.

Por el contrario los gérmenes con que habíamos contaminado la superficie de la carne fueron destruidos siempre.

Luego entonces con este procedimiento se asegura la completa destrucción de los gérmenes que puedan contaminar la superficie externa del animal, es decir, aquella parte de la res expuesta á

ser ensuciada con las frecuentes manipulaciones que exige su preparación.

En cambio en las carnes sometidas á la congelación unicamente los gérmenes que han contaminado la capa superficial no pululan mientras dura la acción del frio, pero apenas cesa esta se reproducen con suma rapidez produciendo todas las alteraciones carácteristicas de la putrefacción.

Las carnes preparadas por este sistema ¿influyen sobre la digestión y son por consiguiente nocivas?

Es, según nuestro modo de ver esta tercera cuestión la que tiene mayor importancia.

Las opiniones de los diferentes autores que se han ocupado del formol como conservador de substancías alimenticias, está lejos de ser uniforme; mientras unos afírman su inocuidad sobre todo en pequeña dosis, otros creen firmemente que se trata de un agente sumamente perjudieial.

Gautier y Dubrissay creen que su empleo para la conservación de alimentos debe ser prohibido.

Linossier cree que retarda la digestión pancreatica de los albuminoides.

Buch opina que es un veneno del sistema nervioso.

Trillat opina que el formol es absolutamente inocuo y se funda en el hecho de que animales que han vivido en una atmósfera de esta substancia y que han ingerido soluciones de ella nada han sufrido.

Von Behring llega á las siguientes conclusiones: que la leche puede contener hasta 2 p. 1000 sin ser nociva y que en estas condiciones resiste de 4 á 6 días sin alterarse y en cuanto á su sabor no varia en los más mínimo.

El Doctor H. de Rothschild presentó al 6º Congreso internacional de química de 1906, un interesante trabajo sobre la leche formalizada.

Las experiencias de este autor le han demostrado, que los perros alimentados con leche que contenía 1 p. 2000 de formol, digerían más lentamente y menos completamente este alimento, que la leche ordinaria.

La leche formalizada al 1 por 5000 no parece producir sensibles diferencias.

Otros autores como Rideal, Rosenhein y Kolbe

que han nutrido niños con leche formolizada creen que este alimento es peligroso.

Otros tales como Tedeschi afirman su completa inocuidad.

Vista esta divergencia de opiniones el Congreso resolvió que esta cuestión sea tratada en el próximo y nombró relator el Doctor Lanzenberg.

De esta diversidad de opiniones á priori podemos deducir los siguiente: que el formol en pequeñas proporciones no es tóxico para el organismo.

Ahora bien admitiendo la penetracíón del formol en las masas musculares como lo admiten Berlioz y Trillat debe en este método penetrar en pequeñísima cantidad pues hemos visto que en las investigaciones no lo encontramos en estado libre y en las experiencias bacteriológicas los gérmenes colocados en los test no fueron destruidos.

Hemos querido juzgar del grado de digestibilidad de las carnes sometidas al procedimiento Linley.

Comenzamos por hacer digestiones artificiales

procediendo en nuestras experiencias como sigue:

Preparamos una solución de 1 gr. 50 cg. de ácido clorhídrico y 3 gr. de pepsina en 1000 gr. de agua.

Colocando de esta solución en dos recipientes agregamos á uno de ellos carne formalizada y y al otro carne común, en los dos casos perfectamente picadas, y colocamos en la estufa á 38º de temperatura.

El tiempo que duraron estas digestiones artificiales fué sensiblemente parecido sino igual para una y otra carne.

Haciendo hervir la solución que resulta ó neutralizando el líquido, no hay coagulación cuando la peptonización es completa, produciéndose dicha coagulación en el caso contrario.

Hemos alimentado durante 25 días dos perros el uno con carne común, el otro con carne que se nos enviaba del frigorífico «Argentino» recientemente tratada por los vapores de formol.

Al comenzar el tratamiento el perro número 1 pesaba 8 kilos 420 gramos y después de veinte y cinco días de alimentado con carne común pe-

saba 8 kilos 640 gramos sin haber experimentado durante todo este tiempo ninguna alteración apreciable de la salud.

Antes de empezar á alimentarlo hicimos un análisis del jugo gastrico con el siguiente resultado:

	Por 1000
Agua.....	973.500
Pepsina y peptona....	17.127
Acido clorhídrico libre.	3.030
Cloruro de potasío....	1.146
» » sodio.....	2.046
» « calcio.....	0.610
» « amonio...	0.402
Fosfato de calcio	1.680
» » magnesia.	0.340
» » hierro....	0.060

Pasados 25 días después del primer análisis hicimos otro con el resultado que sigue:

	Por 1000
Agua.....	975.440
Pepsina y peptona....	14.284
Acido clorhidrico libre.	3.000
Cloruro de potasio....	1.250
» » sodio.....	1.946
» » calcio.....	0.714
» » amonio....	0.418
Fosfato de calcio.....	1.702
» » magnesia...	0.296
» » hierro.....	0.070

El perro número 2 pesaba 7 kilos 800 gramos y después de alimentado 25 días con carne formolizada pesaba 7 kilos 850 gramos.

No acusó durante todo este tiempo ninguna alteración apreciable de la salud.

Hecho el análisis del jugo gastrico antes del comienzo del tratamiento nos dió:

	Por 1000
Agua.	974.300
Pepsina y peptona	15 804
Acido clorhídrico libre.	3.026
Cloruro de potasio. . . .	1.116
» » sodio.	2.524
» » calcio.	0.700
» » amonio . .	0.482
Fosfato de calcio.	1.760
» » magnesia. .	0.140
» » hierro.	0.062

25 días más tarde un nuevo análisis del jugo gastrico nos dió:

	Por 1000
Agua.	975.200
Pepsina y peptona	15.014
Acido clorhidrico libre.	3.000
Cloruro de potasio. . . .	1.070
» » sodio.	2.508
» » calcio.	0.666
» » amonio	0.503
Fosfato de calcio	1.732
» » magnesia. .	0.220
» » hierro.	0.048

En sintesis:

No hemos encontrado formol libre en las masas musculares.

La penetración del formol en la carne se hace en pequeñas proporciones de manera que la cantidad de aldehida formica que se combina con las substancias albuminoideas debe ser muy pequeña é inferior á las cantidades, que según Behring y otros investigadores, pueden ser toleradas por el organismo.

La digestibilidad de las carnes tratados por el sistema Linley es sensiblemente igual á la de la carne común: lo prueban lrs digestíones artificiales que hemos practicado y nuestras experiencias en perros.

Creemos, por lo tanto, poder afrmar que las carnes conservadas por el método Linley no son nocivas para la salud.

MANUEL M. RAVEROT

Septiembre, 18 de 1908.

Buenos Aires, Setiembre, 19 de 1908.

Nómbrase al Sr. Consejero Dr. Eduardo Obejero, al profesor títular Dr. Ricardo Schatz y al profesor suplente Dr. Felipe A. Justo, para que constituidos en comision revisora, dictaminen respecto de la presente tésis, de acuerdo con el artículo 4° de la ordenanza sobre exámenes.

E. CANTÓN.

R. S. Gómez.
Secretario.

Buenos Aires, Setiembre 22 de 1908.

Habiendo la comision precedente aconsejado la aceptación de la presente tesis, según consta en el acta N. 1907 del libro respectivo, entréguese al interesado para su impresión, de acuerdo con la ordenanza vigente.

E. CANTÓN.

R. S. Gómez.
Secretario.