UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

MUSEO (FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES)

Contribución al Estudio

DE LA

INDUSTRIA QUESERA

EN LA

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

TESIS

para optar al grado de Doctor en Química y Farmacia

POR

JOSÉ BRAGADIN

FARMACÉUTICO

BAHIA BLANCA

IMPRENTA DUCOS - Av. COLÓN 349

— 1914 —

MUSEO Y FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

CONSEJO ACADÉMICO

Presidente: Doctor Samuel A. Lafone Quevedo, M. A. (Cantab.)
Consejero titular: Doctor Miguel Fernandez.
— Doctor Pedro T. Vignau.
— Doctor Enrique Herrero Ducloux.
— Doctor Luis M. Torres.
— Doctor Santiago Roth.
— Guillermo F. Schaefer.
Consejero suplente: Señor Carlos Bruch.
— Doctor Enrique J. Poussart.
Secretario: Doctor Salvador Debenedetti.

ACADÉMICOS HONORARIOS
Y CORRESPONDIENTES NACIONALES

ESCUELAS DE CIENCIAS NATURALES

ACADÉMICOS HONORARIOS

Doctor Angel Gallardo (Buenos Aires), 1907.
Doctor Carlos Spegazzini (La Plata), 1912.

ACADÉMICOS CORRESPONDIENTES

Doctor Juan B. Ambrosetti (Buenos Aires), 1907.
Doctor Francisco Latzina (Buenos Aires), 1907.
Señor Miguel Lillo (Tucumán), 1907.
Ingeniero Francisco Seguí (Buenos Aires), 1907.

ESCUELAS DE CIENCIAS QUÍMICAS

ACADÉMICO HONORARIO

Doctor Juan J. J. Kyle (Buenos Aires), 1907.

MUSEO Y FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

PERSONAL DIRECTIVO Y CIENTÍFICO

Doctor Samuel A. Lafone Quevedo, M. A. (Cantab.)
Director

Doctor Enrique Herrero Ducloux
Vice-Director

Doctor Salvador Debenedetti
Secretario, bibliotecario y director de publicaciones

ESCUELAS DE CIENCIAS NATURALES

Dr. Santiago Roth
Jefe de sección y profesor de Paleontología

Dr. Gualterio Schiller
Jefe de sección y profesor de Mineralogía

Sr. Augusto Scala
Jefe de sección y profesor de Botánica

Dr. Emilio P. Meinecke
Profesor suplente de Botánica

Sr. Carlos Bruch
Jefe de sección y profesor de Zoología

Dr. Miguel Fernández
Profesor titular de Anatomía comparada

Sr. Horacio Arditi
Profesor suplente de Zoología

Dr. Samuel A. Lafone Quevedo
Profesor de Lingüistica

Dr. Roberto Lehmann-Nitsche
Jefe de sección y profesor de Antropología

Dr. Salvador Debenedetti
Profesor adjunto de Arqueología

Dr. Pablo Merian
Profesor de Geografía Física

Sr. Valentín Berrondo
Profesor de Geografía política y económica

Ing. N. Besio Moreno
Profesor de Cartografía

Dr. Luis Maria Torres
Jefe de sección y profesor de Etnografía

Ing. Moisés Kantor
Profesor de Geología

Eduardo Carette
Profesor adjunto de Paleontología

ESCUELAS DE CIENCIAS QUÍMICAS

Dr. Enrique Herrero Ducloux
Director y profesor de Química Analítica

Dr. Federico Landolph
Profesor de Química Orgánica

Dr. Enrique J. Poussart
Profesor de Química General

Sr. Leopoldo Herrero Ducloux
Profesor de Farmacología

Sr. Edelmiro Calvo
Profesor adjunto de Química Orgánica Farmacéutica

Ing. Alejandro Botto
Profesor adjunto de Química Analítica Cualitativa General

Dr. Alejandro M. Oyuela
Profesor de Terapéutica

Dr. Alejandro Cogliati
Profesor adjunto de Farmacia Práctica

Dr. Juan C. Delfino
Profesor de Higiene

Dr. Manuel V. Carbonell
Profesor suplente de Higiene

Dr. Guillermo F. Schaefer
Profesor de Química Analítica Especial

Dr. Pedro T. Vignau
Profesor de Química Analítica

Sr. Juan E. Machado
Profesor suplente de Farmacia Práctica

Dr. P. Abel Sanchez Diaz
Profesor suplente de Química General

Dr. Atilio Bado
Profesor suplente de Química Analítica Especial

Dr. Segundo T. Tieghi
Profesor suplente de Química Orgánica

Dr. Mart. Leguizamón Pondal
Profesor suplente de Química General

MUSEO Y FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

ACADÉMICOS HONORARIOS
Y CORRESPONDIENTES EXTRANJEROS

ESCUELAS DE CIENCIAS NATURALES

ACADÉMICOS HONORARIOS

S. A. S. Albert I. de Mónaco, 1910.
Doctor Eugen Bülow Warming (Dinamarca), 1907.
Doctor Ernest Haeckel (Alemania), 1907.
Profesor William H. Holmes (Estados Unidos), 1907.
Doctor Otto Nordenskjöld (Suecia), 1907.
Doctor Santiago Ramón y Cajal (España), 1907.
Doctor Johannes Ranke (Alemania), 1910.
Profesor Eduard Suess (Austria Hungría), 1907.
Profesor Frédéric Ward Putnam (Estados Unidos), 1909.
Doctor William J. Holland (Estados Unidos), 1912.

ACADÉMICOS CORRESPONDIENTES

Doctor Henry Fairfield Osborn (Estados Unidos), 1907.
Doctor Hermann von Ihering (Brasil), 1907.
Doctor Yoshikiyo Koganei (Japón), 1907.
Doctor Richard Lydekker (Inglaterra), 1907.
Doctor Rudolf Martín (Suiza), 1910.
Doctor Stanilas Meunier (Francia), 1910.
Doctor Giuseppe Sergi (Italia), 1907.
Doctor Gustv Steinmann (Alemania), 1907.
Doctor Paul Vidal de la Blache (Francia), 1907.
Profesor J. Wardlaw Redway (Estados Unidos), 1907.

ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

ACADÉMICO HONORARIO

Profesor Wilhem Ostwald (Alemania), 1907.

ACADÉMICOS CORRESPONDIENTES

Profesor Armand Gautier (Francia), 1907.
Profesor José Rodriguez Carracido (España), 1908.
Profesor Harwey W. Wiley (Estados Unidos), 1907.

MUSEO Y FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

ESCUELA ANEXA DE DIBUJO

Sr. E. Coutaret
Jefe de la Escuela y Profesor de Dibujo geométrico y de perspectiva

Sr. E. Bouchonville
Profesor de Dibujo cartográfico y de relieve

Sr. José Fonrouge
Profesor de Dibujo natural

Juan E. Jörgensen
Profesor auxiliar de acuarela y modelado

Sr. Antonio Alice
Profesor de Dibujo de arte y pintura

Sr. R. Bergmans
Profesor de Caligrafía

Dr. Roberto Lehmann-Nitsche
Profesor de Anatomía Artística

MATERIAS DE CORRELACIÓN

PROFESORES TITULARES

Doctor Ricardo Gans
Química-Física

Ingeniero Teobaldo Ricaldoni
Complementos de Física

Ingeniero Virgilio Raffinetti
Complementos de Matemáticas

Doctor Juan C. Delfino
Química Biológica

Ingeniero José A. Medina
Cálculo

Doctor Federico Sívori
Microbiología

Señor C. Coutaret
Dibujo Lineal

PADRINO DE TESIS

DOCTOR ENRIQUE HERRERO DUCLOUX

Á LA MEMORIA DE MI PADRE

A MI MADRE

A MI ESPOSA

A MIS HIJOS

A MIS HERMANOS

A MIS CUÑADOS

SEÑORES ACADÉMICOS:

SEÑORES PROFESORES:

Me he decidido tratar sobre la Industria Quesera de la Provincia de Buenos Aires y tener el alto honor de someter este breve estudio á vuestra benévola é Ilustrada consideración.

Quiero exteriorizar en esta prueba final, mi más profundo agradecimiento hacia los queridos y sabios maestros que me han guiado, que han marcado rumbos á mi inteligencia, que han abierto amplios y nuevos horizontes á mi espíritu, con copiosa erudición y me han enseñado con el ejemplo á afrontar y vencer las innumerables dificultades en esta carrera laboriosa y difícil.

Propóngome al mismo tiempo contribuir con mi pequeña labor á una industria que recién esta naciendo y que está llamada á enriquecer á la Nación y á abastecer los mercados argentinos y extranjeros con sus productos, dada la amplitud y fertilidad del suelo y la abundancia y baratura de la materia prima.

Hasta el día no se ha prestado mayor atención á la queseria, debido indudablemente á la riqueza del país que dirige sus miras á la explotación de productos más fáciles de obtener. Fomentando esta rama

será con el transcurso del tiempo, una de las tantas fuentes de gran producción para la economía del estado, si consideramos que la República Argentina representa un total en ganado bovino superior á los totales reunidos de: Servia, Noruega, Suiza, Japón, Holanda, Rusia y Alemania. (1)

Poco se ha escrito sobre producción quesera en el país y creo indispensable que la parte técnica colabore con la industria á fin de mejorar en lo posible el producto, para que resulte de aceptación no solo en la Argentina sinó también en el mercado europeo.

Lejos de mi la pueril intención de agotar el tema pués no se puede pedir al estudiante de ayer la numerosa compulsa de textos, la ponderación de criterio y la profundidad de conocimientos de un especialista.

Mi objeto es coadyuvar generosa y desinteresadamente en esta tesis, en la medida de mis fuerzas, con mi grano de arena, al gran edificio en el que están trabajando, árdua y empeñosamente, hombres de indiscutible competencia y luminoso talento.

A mi estimado maestro el Dr. E. Herrero Ducloux que me ha guiado en el trabajo, objeto de mi tesis, y que tiene la deferencia de acompañarme en este acto, mi más sincera gratitud.

(1) Ministerio de Agricultura — «La Prensa» 21 Enero 1913.

INTRODUCCIÓN

Hubiera deseado que mi trabajo fuera más completo, pero varios factores ajenos á mi voluntad, me han impedido reunir más que las *diez y siete* muestras analizadas.

Entre estos factores debo mencionar primeramente la dificultad de conseguir tipos diferentes de quesos, pués los fuertes depositarios de este producto, residentes en la Capital Federal, manifiestan una tendencia á llenar sus depósitos exclusivamente con quesos de marca muy conocida y por lo tanto tuve que hacer una verdadera peregrinación entre mercados y almacenes al por menor, á fin de dar con las muestras que presento en este trabajo.

Como segundo factor debo apuntar la facilidad con la cual surgen y desaparecen las fábricas queseras; para dar un ejemplo diré que durante el periodo de mi trabajo (1.º de Abril 1912 al 20 de Marzo 1913) se han fusionado dos de las fábricas más importantes «La Tandilera» con la de Nuñez y Cía. Durante el mismo lapso de tiempo la granja « Las Rosas » ha cambiado

de propietario, igualmente la fábrica de los señores Fontanelle y Cía. ha sido comprada por el el señor Cadret.

De un censo obtenido del Ministerio de Agricultura al principio de mi trabajo, al enseñarlo á los principales introductores queseros de Buenos Aires, tuve que eliminar más de la mitad de las fábricas, por haberme asegurado dichos señores que estas habían cerrado sus puertas desde hacía tiempo.

Por último señalaré que varias fábricas «El Moro». etc., no trabajan sino en determinadas épocas del año, de ahí que no me ha sido posible conseguir muestras de todos los establecimientos existentes en la provincia.

No sería extraño por lo tanto, en vista de lo anteriormente expuesto, que al presentar mi tésis aparezcan analizadas muestras que no existan más en el mercado, como así mismo se puedan encontrar tipos de mucha aceptación y que no figuren en mi trabajo.

Al enunciar los métodos de fabricación empleados en el país me limitaré á describir los de «La Tandilera», pués conceptúo ser el establecimiento de mayor importancia en la provincia, tanto por la variedad como por la cantidad de tipos fabricados. No por eso dejaré de hablar de Alfredo Canavesi que por sus productos se aparta del tipo común, dándonos quesos que pueden parangonarse con los mejores fabricados en Suiza.

Con respecto á la *clasificación* de los quesos de la provincia, no sería extraño que esta sufriera pequeñas variaciones en lo sucesivo y esto

en virtud de no haber podido obtener datos concretos de ciertos establecimientos sobre la manera de fabricación (prensado, cocción, etc.)

Entre los métodos analíticos he adoptado en mi trabajo los más sencillos, sin que afecten por esto la exactitud en los resultados. Es verdad que me aparto un poco de los autores, según la técnica usual, en la toma de las muestras, pero lo hago simplemente para sistematizar más el método y no incurrir en tantos errores de pesada que, para ciertos quesos, dificilmente es constante.

Sobre la modificación y descomposición de la sustancia azoada sigo en un todo el procedimiento empleado en nuestro laboratorio y de uso corriente en Suiza (1).

Para concluir diré que es deseable, y pronto lo veremos, que la industria quesera tome un incremento relacionado con la importancia de la República, pueblo eminentemente ganadero. Hoy día esta industria está en embrión. El Dr. Enrique Fynn (2) explica el porqué de este estancamiento con las palabras que transcribo:

Si la industria de la manteca requiere conocimientos técnicos, la del queso los necesita aún en mayor grado, tanto que en Suiza, por ejemplo, funcionan institutos especiales, tendientes á la información científica y consultiva del fabricante.

Aquí no hay nada de todo esto; buena parte de las queserías están en manos del *quesero,*

(1) Comptes-Rendus: 2.e Congrès International de Laiterie 16-19 Octubre 1905.
(2) Censo Agro-Pecuario T. III.

hombre sin mayores conocimientos científicos y que opera con una práctica del todo europea, práctica que en la mayoría de los casos no responde en este país, sin tener presente las variaciones atmosféricas, la alimentación, las razas, etc.

DATOS HISTÓRICOS SOBRE LA QUESERÍA ARGENTINA

El queso es uno de los productos alimenticios que tiene su origen desde la más remota antigüedad.

Buscando á través de los siglos vemos que Ctesia, médico griego (400 años a. c.) nos dice que Semiramis ha sido alimentada con queso robado á los pastores.

Sin embargo á donde podemos adquirir datos más fidedignos es en los escritos latinos del tiempo de Plinio II.

Varrón en su aureo «*De Re Rustica*» consigna de una forma tan clara el modo de preparación del queso fresco que sus datos podrían servir de enseñanza hasta hoy día á muchos prácticos.

En la Edad Media se reconocía yá como en la confección de estos productos se necesitaba poner en juego el saber y la limpieza, como lo indica Carlos Magno (año 800) en los escritos relativos á los bienes de la corona:

—*Ut cum omni diligentia formaticum, butyrum cum summo nitore sint facta et parata.*

Desde entonces la industria quesera ha ido mejorando paulatinamente sus productos en el viejo mundo y según que los cortos periodos de tregua, tras incesantes guerras, permitieron á las naciones ocuparse de la agricultura. Llegan por fin á obtener los tipos que importamos hoy y que nuestros queseros buscan imitar en lo posible para que sean aceptados sin obstáculos por el consumidor.

Por lo que respecta á la quesería argentina, se ha escrito tan poco que su historia es pobre y se reduce á unos datos no de suma importancia lo que no debe extrañar si pensamos, como el Dr. Fynn, (1) que la industria del queso casi no existe en la República Argentina.

Siguiendo pues un orden cronológico diré que los primeros datos que he podido conseguir sobre dicha producción remontan al año 1867. En esa fecha se puede ver cómo no se tenía un concepto exacto del *cuajo,* pues la forma como lo dosaban entonces era empírica (2) y consistía en hacer al azar una prueba extemporanea con un poco de leche. Dice tambien el autor del escrito como indiferentemente se puede conseguir la coagulación usando, en vez de cuajo, ácidos de densidad igual á un jarabe.

Que en esa época existieran queserías en la Provincia de Buenos Aires lo afirma el señor Diego G. de la Fuente en su primer «Censo de la República Argentina» (año 1869) pág. 73, donde nos manifiesta, sin especificar ní el nombre ní

(1) Fynn Enrique (hijo); Censo Agro-pecuario Nacional T. III pág. 299.
(2) A. S. R. A. T. I pág. 264.

la importancia de las fábricas, haber tres queserías en Buenos Aires y quince en la Provincia.

Desde esa época la historia se despeja un poco más, pues en 1891 se publica una carta del señor M. Errecaborde (1) donde hace ver cómo desde 10 años atrás se dedica á la fabricación del Cheddar, con tan buenos resultados que arriesgóse á exportarlo á Europa y justamente en tal fecha remite á España é Inglaterra 115.000 kilos de su producto. Este es el primer caso de exportación quesera para el viejo mundo.

Cuatro años más tarde (1895) en la revista «La Agricultura» (2) aparece un escrito donde podemos apreciar un desenvolvimiento más activo de esta manufactura al hablar precisamente el autor, de los famosos quesos del Azul. Aquí empezamos á conocer cómo los azuleños desde una decena de años atrás, se ocupan en la fabricación del Gruyére, del Holanda, del Chester obteniendo productos tan bien elaborados que son aceptados por el público como extranjeros.

Estos resultados tan altamente satisfactorios son debidos a la incesante labor del señor Enrique Frers, como así mismo á la del Sr. Ginocchio, Aguirrezuba, Arbuco y Cía., Mendival y Juan Wolff.

Otra de las queserías de renombre en aquel tiempo, y que existe todavía, es la de Schaw que fabrica el Holanda, siendo entonces dueños los señores Lozano Hnos. (1893). El modo de obtención del producto está perfectamente descripto,

(1) R. S. R. S. T. I. N.° 9 pág. 14.
(2) La Agricultura T. IV pág. 468.

como asi mismo las instalaciones de la fábrica, en la revista «La Agricultura» (1) de aquella época. La cantidad de este tipo de queso fabricado entonces se mantiene constante hasta el día de hoy por más que la fábrica haya pasado á manos del señor Adolfo C. Reyes.

En el mismo año (1893) vemos que «La Martona» (2) empieza también á fabricar algún queso, sin que por esto dé un impulso decisivo á esta industria, pues su renombre lo debe casi exclusivamente á los demás productos de lechería.

Diez años mas tarde Cibils Federico (3) al exaltar el valor del suelo de la República y sus productos, menciona como en la fecha trabajan con éxito las queserías de Monte Grande y Las Heras.

Por fin en el mismo año (1902) el doctor Enririque Herrero Ducloux en compañía del Dr. J. M. Agote (4) encargados de adjudicar el premio á los mejores productos de lechería que se exponen, nos refiere que se presentan á competir el premio 12 tipos de quesos:

Tres	del	establecimiento	La Parva
Uno	»	»	S. Blas
Uno	»	»	Don Bosco
Uno	»	»	La Armonía
Uno	»	»	S. Antonio de Magallanes
Uno	»	»	Carcaraña
Uno	»	»	Italó
Uno	»	»	La Martona
Uno	»	»	La Granja Blanca

(1) La Agricultura T. I pág. 76.
(2) La Agricultura T. I pág. 206.
(3) R. S. R. S. T. I N.° 9 pág. 14.
(4) Boletín de Agricultura y Ganadería T. II N.° 45.

Por cuanto nuestros productores estimulados por esta primera exposición hayan redoblado sus esfuerzos con el fin de levantar en lo posible la industria lechera, como lo demuestra el Censo Agropecuario de 1909, la industria del queso queda estancada, como lo comprueba el censo levantado en 1912 por el Ministerio de Agricultura. En este censo no se mencionan las fábricas que elaboran una cantidad inferior á 10.000 kilos anuales, como asi mismo los innumerables tambos que remiten á la plaza quesos sin marca y que vulgarmente son llamados «quesos criollos».

De este censo hay que descontar una buena cantidad de fábricas que debido á una ordenanza de higienización de los locales, han cerrado últimamente sus puertas, según datos conseguidos por los fuertes depositarios residentes en Buenos Aires.

Consignaré pues las que todavía existen:

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO

La Suiza
La Cabaña
Las Calaveras
Las Rosas
La Raquel
La Tandilera
S. Pascual

Fuera de estas que existen todavía según el censo indicado hay otras fábricas muy importantes y cuyos nombres he conseguido en plaza.

Estas son:

PROPIETARIOS		ESTABLECIMIENTO
Domingo Laporta		La Isabelita
Cadret	Estación:	Los Cardales
Remigio Farías	»	C. Casares
Casimiro Belga y Vasce	»	Zavalla
J. Bellora	»	Las Heras
Nuñez y Cía.	»	Iraola

fusionado este último hoy día con «La Tandilera».

Conversando con los mismos dueños de los establecimientos queseros, he sabido, que, algunas de estas fábricas están en víspera de cerrarse debido al aumento inusitado del precio que ha tomado la leche en estos últimos tiempos, otras han tenido que reforzar sus capitales para sostenerse; de ahí que no debe de extrañar si al aparecer el presente trabajo hayan variado en algo los datos que consigno.

MÉTODOS MODERNOS DE FABRICACIÓN

Antes de entrar de lleno á los métodos de fabricación usados en el país y en la esperanza que mi trabajo puede ser de alguna utilidad á la industria creo conveniente indicar los principios generales de la caseación, pués he podido constatar personalmente que muchos prácticos desconocen el valor del cuajo, llegando hasta á emplearlo directamente bajo forma de polvo; y no obteniendo por consiguiente el resultado buscado, terminan por aseverar que tal ó cual marca de esta enzíma es inservible.

CUAJO

Hoy día, en la industria lechera, se emplea exclusivamente para la obtención del queso, el *cuajo* de los rumiantes.

Daré algunas ideas sobre la obtención de dicha substancia, para extenderme más tarde en las consideraciones de órden biológico.

Desde el punto de vista técnico-industrial el cuajo representa una enzíma amorfa que se encuentra en la cuarta cavidad (abomaso) del es-

tómago de los rumiantes: ternero, cabrito, cordero, etc., durante el periodo de la lactancia. Cuando el animal empieza una alimentación mixta, el cuajo va disminuyendo en cantidad para faltar últimamente cuando el rumiante se vuelve herbívoro.

El peritoneo según Mitscherlich y según Holartsschiner también la orina humana contienen normalmente cuajo. Hammarsten con una maceración en *HCL* de los estómagos de pájaros y pescados obtienen cuajo que coagula la leche.

Muchas plantas por acción fermentativa (y no ácida) precipitan la caseina de la leche (método empleado antiguamente también en el país) como el Galium verum - Galium mollugo - Pinguicula vulgaris - Carica papaya, etc.; acción coagulante que desaparece por la ebullición.

Cuajo en pasta: Se prepara cortando en pequeños trozos los estómagos desecados y salados de los terneros. Se agrega al todo harina ó queso alterado, y fuerte cantidad de sal de cocina. Se empasta por fin con vinagre ó suero.

Para coagular la leche se usaba poner este cuajo en un trapo y amasarlo con la mano adentro de la leche misma. Esta es la forma más antigua de preparación; de propiedad coagulante insegura, llena de microorganismos, dañinos á la obtención de un buen queso, y por lo tanto este procedimiento en el día de hoy está abandonado.

Cuajo líquido ó titulado: Hay que eligir primeramente los estómagos de terneros en pleno periodo de lactancia y librarlos de la leche, no todavía digerida, que equivocadamente es llamada por los profanos *flor* (su presencia en el cuajo

es dañosa por ser facilmente putrefacta). Se atan ahora estos estómagos en sus extremidades habiéndolos hinchados previamente con aire se suspenden en el techo de una pieza, bien ventilada, para que se desequen. Al tercer mes de preparación presentan su maximum de actividad.

Se cortan entonces en forma de cintas delgadas y se ponen á macerar, á la temperatura ambiente, en la proporción de 100 gramos de estómagos en 1000 de agua que contenga 50 gramos de sal de cocina y 40 gramos de ácido bórico.

Al quinto día de maceración, habiendo agitado de tiempo en tiempo la masa, se agrega al todo 50 gramos más de sal de cocina y se filtra. Se obtiene así 800 c. c. de una solución amarillenta de olor particular y de una fuerza coagulante de 1: 18.000.

Se agrega por último á este cuajo 200 c. c. de una solución de sal de cocina al 10 % saturada de ácido bórico, ó alcohol, ó timol (1) (sustancias antisépticas) y se obtiene por consiguiente 1000 c. c. de una solución de cuajo que, después de dos meses de haber sido preparada, tendrá un poder coagulante de 1: 10.000, ó sea se obtiene *una solución normal* capaz de coagular en 40' y á la temperatura de 35° una cantidad de leche 10.000 veces superior á la propia.

Se comprende á priori que este cuajo necesita ser titulado á fin de conocer su poder coagulante.

Título del cuajo: Se calienta á 35° al b. m. un litro de leche apenas ordeñada y entera, cui-

(1) Sartori: Caseificio Vol. II pág. 178.

dando de mantener constante esta temperatura durante toda la operación. Se agrega entonces un c. c. de solución de cuajo que queremos dosar. Se agita la masa durante la operación para que el cuajo se distribuya uniformemente. Abandonada ahora la leche á si misma se sumerge de tiempo en tiempo en ella una paja de trígo para conocer cuando la coagulación se ha efectuado; lo que constataremos fácilmente cuando la paja permanezca derecha.

Se anotará el tiempo desde la agregación del cuajo á la obtención del coágulo.

Suponiendo ahora que la coagulación del litro de leche se haya efectuado en 4' y 21" es evidente que una cantidad x de leche sería coagulada en 40', siempre en las mismas condiciones de temperatura, según la proporción:

$$4'\ 21'' : 1000 :: 40' : x$$

$$x = 9501$$

lo que quiere decir que el título del cuajo en examen es de 1: 9501, ó para explicarme mejor este cuajo puede coagular 9501 veces su volúmen de leche en 40' y á 35°.

En posesión de lo anteriormente expuesto se desprende cómo se puedan plantear problemas, útiles á resolver, para la industria quesera.

Así podríamos preguntar: cual sería el T (título) de un cuajo líquido que coagula un número L (litros) de leche á 35° en m (minutos) agregando á la leche un número cualquiera c de c. c. de cuajo?

Dejando sentado que el valor *T* es inversamente proporcional al tiempo y á la cantidad de cuajo, siendo en vez directamente proporcional á la cantidad de leche tendremos:

$$T = 10.000 \times \frac{40}{m} \times \frac{L}{10} \times \frac{1}{c}$$

$$T = \frac{40.000\ L}{c\ m} \quad (1)$$

De esta fórmula podemos ahora sacar los valores de L (litros de leche), de *c* (cantidad de cuajo en c. c.) y de *m*, expresados en minutos.

$$L = \frac{c\ m\ T}{40.000} \quad (2)$$

$$c = \frac{40.000\ L}{m\ T} \quad (3)$$

$$m = \frac{40.000\ L}{c\ T} \quad (4)$$

Basado sobre estas fórmulas daré las siguientes reglas:

(1) Para encontrar el *T* (título) de un cuajo líquido cualquiera, bastará multiplicar el factor 40.000 por la cantidad de leche expresada en *L* (litros) y dividir el resultado por la cantidad de cuajo expresado en *c* (c. c.) multiplicado á su vez por el tiempo *m* (minutos) empleado para efectuar la coagulación.

Si la cantidad de cuajo fuera de 1 c. c. y la de la leche de un litro la fórmula quedaría reducida á la siguiente:

$$T = \frac{40.000}{m}$$

(2) Para calcular la cantidad de L (litros de leche) que podrá coagularse con una determinada cantidad de cuajo de T (título) conocido en un determinado tiempo *m* (minutos) basta dividir por 40.000 el producto de la cantidad de cuajo por el tiempo y por el título del cuajo.

(3) Para saber la cantidad *c* de cuajo á emplear en una coagulación, basta multiplicar por 40.000 la cantidad *L* (litros) de leche y dividir el resultado por el producto del *m* (tiempo en minutos) por el *T* (título) del cuajo.

(4) Para encontrar el *m* (tiempo) que empleará una cierta cantidad de leche para coagular con una determinada cantidad de cuajo de título conocido basta multiplicar 40.000 por la cantidad *L* (litros) de leche y dividir este resultado por la c (cantidad) de cuajo multiplicada por su título T.

Cuajo preparado con estómagos frescos: 33 gramos de sustancia fresca equivalen á 200 gramos de sustancia seca; por consiguiente los estómagos frescos de los rumiantes son más activos que los desecados.

Para obtener esta clase de cuajo es necesario, desmenuzar lo más completamente posible los estómagos, lo que se consigue con una máquina de picar carne. Para cada ventrículo empleado

se agregará *dos* litros de agua que contenga 100 gramos de sal de cocina. Se abandona la masa durante 12 horas, revolviéndola de tiempo en tiempo. Despues de las 12 horas será agregado al todo 200 c. c. de alcohol á 90° y agitando diariamente se guardará en frasco cerrado durante tres semanas.

Se transvasa ahora el líquido y se le añade tanto papel de filtro, desmenuzado, cuanto precisa para formar una papilla espesa. El papel de filtro funciona aquí mecánicamente y por atracción superficial arrastra el mucus. Despues de varias semanas de contacto se pasa el líquido en vasos apropiados y se guarda para el uso.

Cuajo natural: Su uso es común todavía en algunas localidades de Suiza en donde se prepara diariamente recortando los estómagos desecados, y empastándolos con suero cocido, sal, y una parte de *aisy* (suero fuertemente fermentado). Se guarda en recipientes de gres ó hierro esmaltado.

Cuajo en pastillas: Hay dos tipos; las de Erikson y las de Hansen. Cada pastilla representa un valor coagulante de 1: 20.000. Se usa este cuajo más que todo en las investigaciones rigurosas del título.

Wilhelm Fleischmann (1) consigna en su tratado 18 clases de cuajo:

1. *Cuajo de Leon Krick,* farmacéutico (Bar-le-Duc). Es este un líquido claro, de olor vinoso, color amarillo claro, reacción debilmente ácida, de un poder coagulante igual á 1: 668.

---

(1) W. Fleischmann pág. 782.

2. *Cuajo de Eberlen:* Fabricado en Purmerende. Es un líquido turbio, que encierra copos membranosos. Tiene un poder coagulante de 1: 1336.

3. *Cuajo de Christian Hansen,* fabricado en Copenhague. Es un líquido apenas turbio, de color amarillo claro, reacción débilmente ácida, olor á comino, que según Soxhlet encierra el 18 % de cloruro de sodio. Es empleado en la fabricación de los quesos flacos. Ejerce su acción de una manera casi constante, sobre la leche flaca. ó sea su poder es 1: 5000 siempre que la operación se ejecute á 30° y durante 30'.

4. *Cuajo de Meyer y Henckel,* fabricado en Copenhague. Líquido no del todo claro, de reacción débilmente ácida, que encierra según Soxhlet el 10 % de cloruro de sodio y que tiene un poder coagulante igual á 1: 10.526.

5. *Cuajo Blumensaadt,* fabricado en Odensa. Líquido amarillo claro, olor á comino, reacción débilmente ácida. Tiene un poder igual 1: 3704.

6. *Cuajo de U. Wenckebach,* fabricado en Flensbourg. Es un líquido amarillo claro, de reacción débilmente ácida, sin olor característico, y que según el fabricante tiene un poder igual 1: 10.000.

7. *Cuajo de W. Tscheuschner,* fabricado en Bohrau. Es un líquido amarillo, límpido, olor á clavos, reacción ligeramente ácida. Según Soxhlet encerraría el 14 % de sal de cocina y el 4 % en volumen de alcohol. Tiene un poder coagulante de 1: 15385.

8. *Cuajo del Dr. Witte,* fabricado en Rostock. Líquido amarillo claro, casi transparente, reacción débilmente ácida, olor débil á comino.

9 *Cuajo de Möller y Nilsen,* Fabricado en Horsens. Líquido amarillo, turbio, reacción débilmente ácida y de olor indeterminado

10. *Cuajo de Augusto Hesselmann,* fabricado en Estocolmo. Líquido turbio, olor fétido, reacción alcalina.

11. *Cuajo de D. Gäbel,* fabricado en Wesebyehol. Líquido límpido, amarillo oscuro, reacción ácida, de un poder coagulante según P. Petersen igual á 1: 6349.

12. *Cuajo de Gröginger*, fabricado en Connstadt. Líquido amarillo claro, reacción ácida, encerrando según Soxhlet 6 % de cloruro de sodio y un ácido orgánico volátil. Con el tiempo se separa un depósito y entonces se convierte en un líquido pútrido. Una muestra ensayada en Viena presentaba un poder coagulante igual á 1: 18.000

13. *Cuajo de Wilckens* (Viena). Según Soxhlet encierra el 6 % de cloruro de sodio y el 10 ó 12 % de alcohol en volúmen. Tiene un poder coagulante de 1: 2000.

14. *Cuajo de Soxhlet* (Viena). Líquido transparente, de color amarillo oscuro y que según P. Petersen tiene un poder coagulante igual á 1: 30767.

15. *Cuajo Kofler*, farmacéutico de Vorarlberg. Líquido amarillo claro, apenas turbio y de reacción débilmente ácida. Tiene un poder coagulante igual á 1: 5600.

16. *Polvo de cuajo de Antonio Turrini.* (Verona). Polvo de color pardo y que según Moser encierra almidón. Tiene un poder coagulante igual á 1: 1500.

17. *Polvo de cuajo del Dr. Witte* (Rostok). Polvo amarillo parduzco. Según Soxhlet estaría

constituido probablemente por mucosa de estómago de ternero finalmente polvorizada y privada de la grasa. Tiene un poder de 1: 270.000.

18. *Polvo de extracto de cuajo Grözinger.* (Cannstadt). Según Soxhlet este polvo no difiere del de Witte y tiene un poder de 1: 175.000.

Según Engling este polvo contendría siempre una cierta cantidad de plomo.

Todas las formas ante citadas son de uso común en Europa y si las he enumerado no ha sido más que como dato ilustrativo, y al mismo tiempo para que se den cuenta los industriales de la provincia como, extremando sus esfuerzos, podrán conseguir un producto á un precio más acomodado sobre el cuajo en polvo que es el único que entra en la República Argentina.

Bien se comprende que hoy día la fabricación de un cuajo líquido no puede obtenerse al lado de la quesería provincial porque adonde hay una fábrica de queso dificilmente habrá un matadero que pueda abastecer los estómagos necesarios; pero en tiempos no lejanos y cuando la poblabión de la provincia sea más densa y los productos de lechería estén bajo la dirección de personas técnicas, el industrial se proveerá por sí mismo de los elementos primos que por su poco precio están destinados á suplantar los tan costosos que nos llegan del extranjero.

El cuajo en polvo de conservación ilimitada se presenta bajo el aspecto de una sustancia ama-

rillenta, de textura algo granulosa, muy soluble en el agua.

Se prepara evaporando á baja temperatura las soluciones concentradas de los estómagos y precipitadas con sales fosfatadas. El precipitado es diluido ya sea con apropiadas soluciones á base de sal de cocina ó de nitrato de potasio.

La fuerza coagulante del cuajo en polvo varía entre 1: 60.000 y 1: 100.000.

Para el uso es necesario disolver el cuajo en polvo en cierta cantidad de agua y ser titulado en la forma anteriormente descripta para el cuajo líquido.

Para preparar la solución á titular se disuelve un gramo de cuajo en polvo en 100 c. c. de agua y de esta solución se usará 1 c. c. que se ensayará sobre 100 c. c. de leche.

Desde el punto de vista biológico el cuajo es un producto muy complejo. Estaría representado por diferentes sales y varias sustancias orgánicas.

Hammarsten ha podido obtener un cuajo puro, que presenta una gran analogía con la pepsina; pues tanto el uno como la otra se comportan frente á las reactivos casi idénticamente y no se diferencian más que por la sensibilidad de reacción, más bien que por carácteres específicos.

Tanto el cuajo aislado por Hammarsten como la pepsina se encuentran en el estómago de los

jóvenes rumiantes y los dos coagulan la leche. La pepsina se diferencia sin embargo del cuajo puro porque no coagula la leche sinó á la condición de ser ésta francamente ácida, no ejerciendo su poder en líquido neutro.

Hammarsten obtiene el cuajo puro precipitando la pepsina por el CO_3 Mg ó por el

$$\left(\begin{matrix} C\ H_3 \\ I \\ CO.O \end{matrix}\right)_2 Pb.$$

Utiliza con frecuencia este último reactivo operando de la manera siguiente:

Partiendo de los estómagos Hammarsten obtiene un extracto de cuajo que neutraliza con NH_3 diluido si el líquido presenta reacción ácida. Trata después el líquido con pequeñas cantidades de

$$\left(\begin{matrix} C\ H_3 \\ I \\ CO.O \end{matrix}\right)_2 Pb$$

amoniacal que precipita la pepsina. Filtra; sobre el filtrado agrega nuevas cantidades de

$$\left(\begin{matrix} C\ H_3 \\ I \\ CO.O \end{matrix}\right)_2 Pb$$

y repite estas operaciones de filtración y agregación de

$$\left(\begin{matrix} C\ H_3 \\ I \\ CO.O \end{matrix}\right)_2 Pb$$

hasta que el líquido límpido y calentado debidamente no digiera más un fragmento de fibrina.

En este estado agrega al líquido un exceso de

$$\left(\begin{matrix} C\ H_3 \\ I \\ CO.O \end{matrix}\right)_2 Pb$$

Filtra y precipita el plomo con $SO_4\ H_2$ al 2 °/oo Separa por filtración el SO_4 Pb formado y trata el filtrado por una mezcla de estearato sódico y jabón blanco hasta reacción neutra. Los ácidos grasos, al precipitar arrastran consigo el cuajo; vuelve á filtrar y pone en libertad el cuajo quitándole los ácidos grasos por el éter.

El residuo que queda, despues del tratamiento etereo, lo constituye el *cuajo puro* que será disuelto convenientemente en agua.

Esta solución de cuajo puro presenta los siguientes carácteres:

1.°) Agregándole 0.025 % de N_a (OH) y operando á la temperatura de 15.° á 17.° pierde toda su propiedad coagulante en el término de 24 horas.

2.°) Pierde inmediatamente su actividad en solución débilmente ácida y á 60.°; después de corto tiempo á 37.° ó 40.°

3.°) En solución *neutra* se puede calentar á 70° sin hacerle perder su poder coagulante siempre que se opere *rápidamente.*

4.°) El cuajo puro se disuelve también en algunas soluciones salinas, como ser soluciones de N_a Cl, NH_4 Cl.

5.°) Se disuelve por fin en la glicerina de la que puede ser precipitado otra vez por el alcohol.

6.º) La solución de cuajo puro *no* da con el $NO_3 H$ la reacción xantoproteica.

7.º) De su solución acuosa no se puede precipitar el cuajo por el $NO_3 H$, el I, el $CH_3 - CH_2 . OH$, el tanino ni por el

$$\left(\begin{matrix} C\ H_3 \\ I \\ CO.O \end{matrix}\right)_2 Pb$$

pero si por el acetato básico.

8.º) Tanto el cuajo puro como la pepsina no determinan la formación de ácido láctico en la caseación.

Mucho se ha discutido sobre la causa determinante la caseación. Dos teorías son la base de la explicación:

Teorías físicas: Duclaux supone que la caseina esté contenida en la leche bajo la forma de copos diminutos que nadarían en el líquido hasta tanto que los fenómenos exteriores no alteren sus leyes de suspensión. Si se agrega por ejemplo á la leche un agente coagulante - una solución de $C_a Cl_2$ - el equilibrio entre el peso y las fuerzas moleculares es alterado, y sea que la adhesión entre sólido y líquido haya disminuido sea que la fuerza de atracción entre las partículas sólidas haya aumentado, se reunen estos en copos de más en más voluminosos hasta hacerse perceptibles á simple vista y precipitar.

Perrin explica el fenómeno de la caseación con una teoría electro-dinámica. Este ha demostrado que los corpúsculos sólidos en contacto con los líquidos se electrizan y se cargan de iones H^+ y $(OH)^-$ provenientes de la descomposición del agua.

Estos iones, si no hubieran otras fuerzas que obrasen en sentido contrario, distenderían los corpúsculos de caseina y los segmentarían en otros más pequeños. Las fuerzas contrarias serían la *cohesión* y la *tensión superficial*, que ejercen en sentido opuesto y tienden á su vez á conglomerar los gránulos. - La cohesión y la tensión superficial favorecen el aumento del gránulo, mientras la electrización propia de este gránulo es una causa interna de segmentación, equilibrándose para un determinado tamaño de dicho gránulo. - Si ahora agregamos al líquido una sustancia, ácido, alcalí, sales, *cuajo* que neutralicen los iones que cargan los gránulos prevalecerán las fuerzas de cohesión y de tensión superficial y los gránulos aumentándose, soldándose unos á otros formarían el coágulo.

Lindet cree que la caseina precipita de igual manera que la arcilla en presencia de sustancias salinas.

Más arriesgada todavía es la teoría de Lezé, por cuanto el aspecto gelatinoso del coágulo fresco, su contractilidad, la salida del suero de dicho coágulo, cuando se le tritura, hacen pensar en un estado visicular del coágulo y por consiguiente permitiría aceptar hasta cierto punto su hipótesis.

Según dicho autor la caseina se encontraría en la leche en forma de pequeñas nubecillas ó de

sacos osmóticos. De allí, tendríamos un saco membranoso, su contenido, y el líquido en el cual nadarían dichos sacos. Si el líquido exterior sufre ahora un cambio en su constitución suceden fenómenos osmóticos que aumentan ó disminuyen dichos sacos, por cuanto el líquido interno y externo tienden á tomar la misma concentración.

Agregando por consiguiente *cuajo* á la leche, después de un tiempo esta tom aun aspecto viscoso que termina por hacerse gelatinoso. Este hecho sucedería según Lezé, porque los pequeños sacos se han extendido, aproximado, y tocándose formarían el coágulo.

Si ahora trituramos mecánicamente este coágulo las membranas de los sacos se romperían y dejarían escapar el suero.

Teorías químicas: Liebig creía que el cuajo no presentaba principios verdaderamente coagulantes, sinó que transformaría la lactosa en ácido láctico y este fuera el agente de la caseación, basándose en la acción coagulante de los ácidos sobre la leche. Soxhlet era de la misma opinión.

Se ha demostrado lo erroneo de esta hipótesis alcalinizando la leche por el $CO_3 N_2$ antes de coagularla y de forma tal que el suero y el coágulo resultante presentarán todavía reacción alcalina.

Dechamps cree que el principio activo, *en estado de pureza,* precipitante la caseina es la *Quimosina;* estudios más recientes han hecho ver que la Quimosina no es otra cosa que fosfato de calcio mezclado con varias sustancias azoadas. De ahí que la Quimosina no sería ni sustancia pura ni el principio activo del cuajo. Amás parece que no es solamente la Quimosina la sustan-

cia coagulante sinó que concurrirían en la precipitación de la caseina otros principios peptonizantes como la Pepsina y la Pseudopepsina

Hammarsten ha hecho ver que las soluciones de caseina en el agua de cal saturadas apenas por el ácido fosfórico coagulan en igual forma que la leche. De ahí su hipótesis ó sea que la caseina se encuentra en la leche al estado de sal de calcio.

Hammarsten ha verificado que una solución de caseina *sin cal,* adicionada de cuajo y mantenida á 40.° no coagula.

Por otra parte haciendo hervir este líquido ó mejor dicho inutilizando por el calor la acción del cuajo añadido anteriormente y agregando, después de enfriada esta solución, fosfato de calcio, obtenía el coágulo. Esto demuestra que el cuajo había preparado la caseina para coagularse una vez que se encontrara en presencia de sales de calcio.

Arthus y Pages han confirmado las investigaciones de Hammarsten, precipitando el calcio de la leche por el oxalato de amonio en cuyo caso no obtenían la coagulación por el cuajo. Reintegraban más tarde la acción coagulante agregando á la mezcla $C_a Cl_2$.

Hammarsten llama al coágulo obtenido por el cuajo con el nombre de Fosfocaseinato de calcio.

No todos los albuminoideos de la leche precipitan por el cuajo, quedando parte de ellos en el suero. Hammarsten designa á estos con el nombre de *Proteina del suero.* Arthus y Pagés los denominan *Albumosas.*

W. van Dam interpreta con un criterio más moderno la acción del calcio sobre la coagulación, haciendo intervenir la teoría de los iones. Para este la causa de la no coagulación de ciertas leches reside en la falta de calcio coloidal. Este autor contrariamente á la hipótesis de Spiro y Reichell (que admiten ser los tiempos de coagulación en relación directa al número de iones calcio) ha reconocido que la celeridad de coagulación aumenta proporcionalmente á la cantidad de iones hidrógenos y si se observa que el $C_a Cl_2$ acelera la coagulación se debe atribuir el hecho al aumento de iones hidrógeno, porque las sales aumentan la acidez de la leche, ó lo que es lo mismo el número de átomos de hidrógeno.

AGENTES DIVERSOS QUE CONCURREN Á LA CASEACIÓN

Acidez de la leche: La coagulación se acelera casi proporcionalmente al aumento de la acidez de la leche. Este hecho puede explicarse facilmente si consideramos que los ácidos, minerales ú orgánicos pueden coagular la leche de por sí solos sin necesidad del cuajo.

Materia grasa: El aumento en manteca acelera también la caseación de la leche siempre que admitamos que las pequeñas gotas de grasa formen tantos nucleos de atracción hacia los cuales converjan los copos de caseina en precipitación incipiente.

Alimentación: La leche de animales alimentados con alfalfa, afrecho, etc., coagula más rápidamente que la de animales alimentados con pasto seco.

Edad: La leche de animales jóvenes coagula más rápidamente que la leche de animales viejos.

Cantidad de cuajo: Otro factor importante es la cantidad de cuajo empleado.

La leche coagula tanto más rápidamente cuanto mayor es la cantidad de cuajo usada y precisamente existe una ley que dice: *Siendo constante la temperatura, los tiempos de coagulación están en relación inversa con la cantidad de cuajo empleada.* Esta ley es cierta siempre que nos mantengamos dentro de los límites que no se apartan demasiado de la práctica industrial y de la temperatura de operación, que tiene que oscilar entre 30° y 60°.

Temperatura de coagulación de la leche: La temperatura más favorable para la precipitación de la caseina está comprendida entre 30° y 37° Más bajo de 30° el producto es nulo ó de mala calidad. Entre 37° y 47° tenemos el máximum de rendimiento, pero la práctica ha enseñado como tales temperaturas no convengan á la fabricación de la mayoría de los quesos.

Arriba de 47° el producto es malo

Vista la preparación y el uso del cuajo hablaré de los principios de la industria quesera.

Para la obtención del queso se necesita:

1.º La calefacción de la leche.
2.º La coloración de la leche.
3.º La coagulación de la leche.
4.º La división del coagulo.
5.º La cocción del coágulo.
6.º El empleo del molde.
7.º La compresión.
8.º La saladura.
9.º La maduración.

CALEFACCIÓN DE LA LECHE

La fabricación de casi todos los quesos requiere la previa calefacción de la leche; porque de la temperatura dependen, dentro de ciertos límites, algunas propiedades de la cuajada.

Una temperatura entre 24° y 26° da un coágulo blando pero más cargado en materias grasas.

Una temperatura de 32° á 35° dará un producto más compacto y con menos agua.

La calefacción puede hacerse *á fuego directo* ó *por el vapor de agua.*

Calefacción á fuego directo: Dos métodos se pueden usar: *El Suizo que emplea hornillo fijo y caldera movil.* La caldera en este primer caso está suspendida á una grúa giratoria que facilita de este modo su manejo.

El segundo método es el: *á hornillo móvil y á caldera fija.* El hornillo en este caso está constituido por una zorra á cuatro ruedas que corre

sobre rieles dispuestos en forma tal que permita su fácil introducción debajo de la caldera. Tanto la caldera como los rieles están recubiertos por un gran estuche de fierro con el objeto de evitar la pérdida del calor.

Calefacción por el vapor de agua: Se obtiene dirigiendo sobre las paredes de la caldera un chorro de vapor de agua proveniente de un generador.

El aparato usado para este método consta de una caldera enchufada en un estuche cilíndrico de hierro ó madera, que forma con ella un recipiente á doble paredes entre las que circula el vapor destinado á la calefacción.

Este sistema es el mejor, porque el calor se distribuye más uniformemente y la leche no toma el olor *á cocido* que manifiesta generalmente cuando es calentada á fuego directo.

Este método es usado en el país por «La Tandilera».

Ultimamente se construyen otros tipos de calderas á vapor que pueden girar sobre ejes y esto con el objeto de facilitar su limpieza.

La calefacción de la leche está sujeta á ciertas reglas:

1.° Debe ser uniforme en toda la masa.

2.° La temperatura tiene que ser regularizada por manipulaciones sencillas.

3.° Debe resultar poco costosa.

COLORACIÓN DE LA LECHE

Cuando la leche ha adquirido la temperatura conveniente según el tipo de queso á obtener, se agrega si es necesario, una materia colorante para comunicar al queso, una vez madurado, un color amarillo.

Esta costumbre no es común para todos los quesos, y precisamente los de pasta blanda por lo general no llevan colorante.

Los colorantes usados son el *rocou* ó el *azafrán*. La fórmula de obtención para el primero es la siguiente:

Bixa orellana	gr.	125
Alcohol á 80.°	»	800

Se agita hasta tanto que la masa se haya vuelto uniforme y se agrega: Soda cáustica gramos 50, disuelta en 300 gramos de agua.

Después de 5 ó 6 días de maceración se filtra y se guarda en botellas de color oscuro.

Se usa este colorante en la proporción de 6 á 10 c. c. para 100 litros de leche.

El azafrán se usa generalmente en solución preparada por la fórmula siguiente:

Agua.	100	gramos
Alcohol...	100	»
Azafrán...	10	»

Se filtra después de dos días de maceración y se guarda también en botellas oscuras.

Se usa en la proporción de 4 c. c. para 100 litros de leche si es flaca, ó á la dósis del 2 % si se trata de leche gorda.

No siempre se agrega el colorante en un determinado momento. Para el Grana por ejemplo se introduce en la caldera después de la trituración del coágulo. Sartori (1) opina que sería mejor colorear la leche antes de la coagulación, ó agregar el colorante juntamente con la solución del cuajo.

COAGULACIÓN DE LA LECHE

La operación fundamental en la fabricación del queso es la coagulación de la leche, porque la caseina suspendida ó en solución pasa por este medio al estado sólido, encerrando en su tejido la materia grasa y varias sales.

La manera de agregar el cuajo varía según la forma de preparación del mismo. Si líquido se diluye antes con agua, si es pulverulento se disuelve en cierta cantidad del mismo disolvente.

Una vez disuelto se usará por lo general 250 gramos de esta solución en 100 litros de leche.

Si el cuajo es pastoso se coloca en un paño y se disuelve amasándolo convenientemente dentro de la leche.

La homogenización del cuajo en la leche no debe durar más de 30" á 60". Se obtiene esta homogenización imprimiendo al líquido un movi-

(1) Sartori pág. 195

miento rotatorio. Transcurrido el tiempo ante citado se suspende el movimiento del líquido por medio de una espumadera. La leche ahora debe permanecer en absoluto reposo, ensayando solamente de tiempo en tiempo con el dedo si la cuajada se ha formado.

La duración de la coagulación depende del tipo de queso, de la temperatura, de la acidez de la leche y de la cantidad de la grasa, por cuanto la coagulación está sujeta á todos estos factores.

Este tiempo de coagulación está comprendido entre 20' y varias horas. El Grana por ejemplo requiere 3 horas, el Brie 2 horas, 1 hora el Camembert, etc. (1)

DIVISIÓN DEL COÁGULO

Antes de proceder á esta operación el quesero estudia si el coágulo tiene la consistencia debida, introduciendo verticalmente el índice de la mano en la masa y retirándolo en forma de gancho. Observa entonces si la cuajada se rompe en forma de ángulos vivos. La explicación de esta operación está en el hecho de que la coagulación de la leche no es un fenómeno instantáneo. Una vez que la masa ha tomado la consistencia debida se procede á su desmenuzamiento.

Múltiples son los aparatos empleados con este objeto, variando según los paises y según el queso á obtener.

---

(1) Lindet pág. 301.

Los instrumentos más empleados son: La espumadera, la cuchilla de madera, (que puede ser de una hoja ó de varias) la lira, el molinillo, etc.

Para los quesos blandos los fragmentos á obtenerse deben ser del tamaño de una manzana; para los quesos duros se llega á subdividir la masa hasta el tamaño de un grano de arroz.

Se comprende facilmente la razón de esta diferencia si pensamos que la cantidad de humedad encerrada está en relación directa con el fragmento caseoso.

Para que la cuajada guarde durante esta operación una temperatura uniforme es necesario romper rápidamente al principio el coágulo en gruesos rectángulos y seguir después más ordenadamente la trituración hasta que los grumos se hayan cubierto de una cantidad de suero. Á tal punto se completa la trituración agitando la masa con el objeto de que tome una temperatura uniforme.

En la mayoría de los casos la trituración se practica en la misma caldera. Para ciertos quesos como los noruegos, una vez obtenida la división del coágulo en la caldera se transporta la masa al molinillo donde se compteta la trituración.

COCCIÓN DEL COÁGULO

La cocción se emplea únicamente para los quesos duros y consiste en calentar la cuajada, una vez dividida, á temperaturas diferentes según la clase de queso que se quiere obtener, y

para el mismo queso según la calidad de la leche, su acidez y otras circunstancias que la práctica enseña. Ordinariamente esta calefacción no pasa de 60°.

La calefacción debe empezarse á tiempo determinado, ó sea cuando los grumos caseosos hayan adquirido la consistencia debida. La cocción se practica lenta y gradualmente. En la preparación de algunos quesos, como el Grana, se hace la extracción de los grumos apenas cocidos; para otros, como Emmenthal, Gruyere, se retira la caldera del fuego y se continúa á mezclar hasta conseguir el mayor agotamiento posible del suero.

Durante esta manipulación la lactosa que se encuentra en el suero, por acción fermentativa se transforma paulatinamente en ácido láctico, comunicando á la masa el gusto y olor característico de la cuajada preparada con leche agria.

Según Fleischmann en este mismo tiempo la pepsina, que es contenida en el cuajo, determina la formación de las peptonas que comunican á la masa una consistencia viscosa y acelerarían más tarde la maduración de los quesos.

Terminada la cocción se retira la masa con una pala de madera ó una tela y se deposita en un plano inclinado para que se libre fácilmente del suero.

EMPLEO DEL MOLDE

Esta operación tiene por objeto reunir los grumos caseosos y librarlos del suero. Bajo este punto de vista se podría considerar el molde como un filtro y se comprende que tanto los quesos blandos como los duros deben sujetarse á esta operación.

El coágulo se coloca dentro de una tela cuyo tejido no debe ser muy cerrado, para que el suero pueda filtrar libremente. Se pone ahora la cuajada contenida en la tela dentro del molde que á su vez se dispone sobre tablas inclinadas para que el suero pueda colar fácilmente.

Varios son los tipos de moldes: algunos de madera, otros de fierro estañado y de tamaño diferente según el queso á obtenerse. Los moldes pueden ser cilíndricos ó cuadrangulares y todos son perforados. Los moldes pequeños sirven para los quesos blandos y que deben madurar rápidamente; los grandes para los quesos de larga maduración. Los moldes facilitan la salida del suero y dan una forma regular á la masa

COMPRESIÓN

La compresión no es empleada para todos los quesos. Se usa solamente en los quesos de pasta dura.

No debe creerse que la compresión determine una gran consistencia en los quesos; la consistencia se obtiene en las operaciones anteriores, y especialmente por medio de la cocción y de la trituración.

La compresión expulsa unicamente el suero que adhiere á la superficie de los grumos caseosos sin tocar la parte interior de los mismos.

Si la compresión se extremara demasiado se arriesga perder materia grasa que colaría mezclada al suero. La compresión debe ser gradual, débil en un principio y crecer progresivamente hasta el fin de la operación. Es indispensable esta precaución para que la corteza no se vuelva demasiado dura é impida el sucesivo agotamiento del suero.

La duración y la intensidad de la compresión es diferente para cada tipo de queso. En general los quesos grandes y de pasta dura se comprimirán más que los pequeños. En el verano el prensado deberá ser mayor que en el invierno, para evitar hasta ciertos límites, las fermentaciones rápidas dañinas para la obtención de un buen queso.

La compresión dura generalmente 24 horas. El prensado se efectúa ya sea por prensas á palanca, que se cargan de pesas convenientes, ó por prensas hidráulicas.

Hay prensas múltiples que pueden comprimir simultaneamente varias formas de quesos.

Según el tipo de queso cada kilo de pasta soportará un peso comprendido entre 4 y 20 kilógramos.

SALADURA

No hay más que un pequeño número de quesos que no se salan y son los que se consumen inmediatamente. Todos los demás son salados con el objeto de conservarlos por largo tiempo, de mejorar su gusto, y garantizarlos contra las deformaciones.

La saladura en el mayor número de los casos es practicada algún tiempo después de la compresión para permitir á los microorganismos su desenvolvimiento que determinaran más tarde las fermentaciones tan útiles en la maduración.

Tres son los métodos empleados:

a) Saladura exterior y en seco.
b) » con salmuera.
c) » en la pasta.

Saladura exterior: Se practica cubriendo con sal fina todas las caras del queso.

Por ósmosis la sal penetra en la pasta y determina la salida del suero por exósmosis.

La duración de la saladura y la cantidad de sal depende de varias circunstancias como ser tamaño del queso, humedad del mismo y temperatura del local donde se practica. Para los quesos chicos bastará una sola saladura; los medianos y los grandes requieren varias. En un principio estos últimos se salan diariamente, después de un tiempo cada dos días y por último cada semana, haciendo preceder la saladura por una limpieza con un cepillo especial ó con un paño.

Se debe cuidar que la sal sea seca. Muchos aconsejan calentarla primeramente en una plancha ó en un horno para privarla del agua que pueda contener.

Este método de saladura es el más recomendable especialmente para los quesos de clase fina.

Salando con criterio se puede además regularizar los procesos fermentativos ó lo que es lo mismo la maduración de los quesos. Con este método de saladura la corteza del queso no se cubrirá de microorganismos que puedan dañar al producto.

Saladura con salmuera: Por este procedimiento los quesos se sumergen en una solución de sal. Con este método se consigue una difusión más rápida de la sal y por lo tanto se abrevia el tiempo de saladura. La cantidad de sal absorvida varía en este caso entre 2 y 3 % y la disminución en peso del queso por la salida del suero varía entre 5 y 6 %.

La salmuera se prepara disolviendo 36 gramos de sal en 100 c^3 de agua y se mantiene su estado de saturación agregando sal de tiempo en tiempo en el líquido. Este procedimiento de saladura se usa todavía en algunas localidades de Suiza.

Saladura en la pasta: Para aplicar este procedimiento se mezcla sal pulverizada en la proporción del 2 al 4 % con respecto á la masa del queso.

La saladura se efectúa ó en la misma caldera, después de desmenuzado el coágulo ó cuando éste es extraido de la caldera. De cualquier for-

ma que se practique es necesario operar rápidamente para que la masa no se enfríe, lo que impediría que la sal entrara en el interior de los grumos de paracaseina.

Este método no es aconsejable para los quesos finos porque impide algunas veces las fermentaciones que producen el buen aroma en el producto.

MADURACIÓN

Después de la saladura la mayor parte de los quesos no son todavía aptos para el consumo. Es necesario hacerle sufrir la maduración, que tiene por objeto aumentar paulatinamente su olor y sabor específico, como al mismo tiempo volverlos fácilmente digeribles y dar por último á la pasta la consistencia deseada.

La maduración está sujeta á tres factores:

1.º A los microbios y á los mohos.

2.º A la temperatura y al grado higrométrico del ambiente.

3.º A la acidez del queso y á su humedad.

La acción simultanea de estos factores y su mayor ó menor duración nos da los varios tipos de queso que conocemos.

Sin embargo los agentes más importantes de la maduración son los microorganismos.

Desde este punto de vista empezaré por detallar la acción de estos seres que toman una parte tan activa en la maduración de los quesos.

* CASEOSA

Cuando un queso sufre la maduración su paracaseina pierde su opacidad y su aspecto seco y porcelánico, y se vuelve alguna vez bastante fluida.

Este fenómeno puesto en evidencia por Duclaux es el resultado del desarrollo de ciertos microbios que segregan una diastaza, designada por Duclaux con el nombre de *Caseasa*. Esta caseasa tiene la propiedad de digerir y solubilizar la paracaseina; el producto de esta solubilización es llamado por Duclaux con el nombre de *Caseona*. La caseona es un producto facilmente asimilable no solamente para el organismo humano sinó también por diferentes microbios que la transforman en productos más simples (leucina, tyrosina, amoniaco, ácidos volátiles etc.) productos en general olorosos y de gustos particulares, que les comunican al queso.

Duclaux ha llegado al descubrimiento de la Caseasa cultivando el *Tyrothrix tenuis* ya en la leche ya en un caldo apropiado. En este último y usando el alcohol como líquido precipitante obtenía cuajo y caseasa más pura, que puesta en contacto con la leche, en pequeñas proporciones, la coagulaba, y en mayores proporciones la solubilizaba obteniendo un producto amarillento de igual composición que la caseona.

La caseasa producida por el *Tyrothrix* es idéntica á la diastasa que segregan los microbios

Debe decir CASEASA

llamados licuantes é idéntica también á la trypsina del páncreas.

Babcok y Russel han demostrado que en la leche en la que habían paralizado la acción de los fermentos por el cloroformo ó el éter existe una caseasa llamada por los autores con el nombre de *Galactasa*. Esta Galactasa sería capaz de actuar á una temperatura de 0°.

Freudenreich ha confirmado la existencia de esta Galactasa pero es del parecer que ella no tenga una acción predominante en la maduración.

Las investigaciones de Orla Yensen sobre el mismo punto han sido del todo negativas.

TYROTHRICES

Duclaux ha aislado un gran número de estos Tyrothrices, los unos aerobios como ser: *T. tenuís, T. filiformis, T. distortus, T. geniculatus, T. turgidus, T. scaber, T. virgula;* los otros anaerobios: *T. urocephalus, T. claviformis, T. catenula.*

El *T tenuís* tiene un tamaño de 0,$^{\mu}$6 por 3$^{\mu}$ El tamaño de los otros está comprendido entre 0,$^{\mu}$8 y 1,$^{\mu}$ 2. El *T. virgula* presenta alguna vez polimorfismo.

Los anaerobios son también bastoncitos de 1$^{\mu}$ aproximadamente; alguna vez presentan movimientos ondulatorios. El *T. urocephalus* es anaerobio facultativo. En un ambiente privado de

oxígeno se convierte en fermento putrefactivo como el vibrión butírico.

Todos estos microbios producen *cuajo*. Los aerobios segregan mayor cantidad de este enzima que los anaerobios. Estos microbios son además los productores de la caseasa, siendo en este sentido el poder de los anaerobios inferior á el de los aerobios. Todos indistintamente viven á espensa de la paracaseina. Unos atacan la caseina no solubilizada como el *T. tenuis*, otros como el *T. Catenula* atacan la caseona.

Unos de estos Tyrothrices producen también tyrosina, leucina, urea, ácido acético, butírico, valeriánico (T. Urocephalus, scaber etc.)

FERMENTOS LÁCTICOS

Unos de estos pertenecen á la familia de los Coccus, ó sea microorganismos de forma esférica, otros á la familia de los bacilos.

Según Kayser los fermentos lácticos que se encuentran en los quesos pertenecen en su mayoría á los Coccus.

Estos fermentos transforman la lactosa en ácido láctico.

$$— C_{12} H_{22} O_{11} + H_2 O = 4 C_3 H_6 O_3 —$$

Sin embargo como lo ha demostrado W. van Dam la cantidad de ácido lático en los quesos no responde al dato teórico. Si consideramos por ejemplo que 100 gramos de queso fresco hayan

retenido 2,5 gramos de lactosa, basándonos en la fórmula anterior deberíamos obtener:

$$\frac{2.5 \times 360}{342} = 2.62\ \%$$ en ácido láctico.

La cantidad real en cambio es inferior á la calculada; esto no debe sorprendernos porque el ácido láctico á su vez sufre modificaciones. Una parte es saturada por las sales preexistentes en la leche, otra es oxidada por los microorganismos aereobios, y por fin la tercera sufre la transformación butírica.

$$— 2\ C_3\ H_6\ O_3 = C_4\ H_8\ O_2 + 2\ CO_2 + 2\ H_2 —$$

Además del ácido láctico todos estos fermentos dan ácido acético. Según Kayser este ácido acético encontraría el amoniaco y lo saturaría á medida que se forma.

Es conveniente recordar que los fermentos lácticos sembrados en la leche, por la atmósfera, los útiles, y frecuentemente por el cuajo se desarrollan inmediatamente que se calienta la leche entre 28° y 38° En la fabricación del Gruyere, en la que se precipita el coágulo con cuajo preparado con *aizy* (leche agria) la pasta es invadida instantáneamente por fermentos lácticos en plena actividad.

En algunos quesos los fermentos lácticos actúan como los *tyrothrices* ó sea solubilizan la paracaseina; sin embargo su acción es inferior á estos últimos.

Por último diré que cuando los fermentos lácticos han producido una determinada cantidad de ácido láctico, este mismo ácido paraliza la vida de dichos fermentos.

MICROCOCCOS

Freudenreich ha constatado varias veces en los quesos en maduración la presencia de Micrococcos que tendrían la propiedad de licuar la paracaseina y probablemente de vivir á espensas de la misma.

La diferenciación de estos micrococcos con los lácticos es dificil porque estos últimos también pertenecen á la familia de los Coccos.

Roger ha encontrado por experiencias rigurosas en el queso Brie el *Micrococcus Meldensis.*

Este coccus hace la pasta del Brie más plástica.

Freudenreich y Orla Yensen han estudiado el *Micrococcus casei liquefaciens* que se desarrolla en el Emmenthal, y que tiene la propiedad de atacar enérgicamente las sustancias azoadas de la leche.

Weigmann ha encontrado también un micrococcus productor de ácido y peptonizante; lo llama *Paraplectrum foetidum.*

FERMENTOS BUTÍRICOS

Freudenreich y Orla Yensen han encontrado en el queso Schabzieger fermentos que producen ácido butírico, propionico, fórmico, pero que casi no atacan la paracaseina.

MOHOS

Los mohos juegan un rol importantísimo en la formación de la corteza de los quesos; es difícil sin embargo separar la acción de estos mohos de la de los fermentos interiores, lácticos y tyrothrices. Los dos trabajan simultáneamente; los mohos preparan el terreno á los tyrothrices. Sembrando un queso esterilizado con un cultivo de mohos solamente no obtendremos ningún resultado, igual cosa pasaría si la siembra se efectuara únicamente con tyrothrices.

Los principales mohos pertenecen al grupo *Penicillium,* que según Mazé se dividen en tres especies.

1.º *P. candidum.* Este moho se mantiene invariable durante toda la maduración.

2.º *P. album.* Se desarrolla en los quesos Brie, Camembert, Coulumiers. Es un Penicillium blanco pero sus esporos son de un color verde azulado. Los queseros procuran que este moho produzca esporos blancos; los esporos azules son considerados como el resultado de una

mala preparación. Los esporos azules no indican la invasión de otro penicillium. sinó una exagerada producción de esporos del album. Duclaux lo ha estudiado y ha visto que germina en ambiente ácido y destruye el ácido láctico y la lactosa.

Los Saccaromgces, el *Oidium lactis* dañan generalmente su desenvolvimiento.

Cuando la pasta del queso se vuelve alcalina á causa de los fermentos se vé aparecer una coloración roja en la corteza. Esta coloración es simultánea al desenvolvimiento de los fermentos lácticos y de los tyrothrices.

Roger ha señalado un cromógeno el *B. Firmitatis* que produce la coloración roja del Brie. En este caso la coloración roja indica la solubilización de la caseina.

Al empezar la coloración roja el *P. album* desaparece de la corteza. La coloración roja preserva el queso de las oxidaciones.

3.º *P. glaucum*. Este produce esporos verdes. Es el moho indispensable al Roquefort. Este penicillium vive en medio ácido y quema el ácido láctico. Según Duclaux este moho segrega cuajo y caseasa. Mazé dice que el *P. glaucum* solubiliza la paracaseina más fácilmente que el *candidum* y el *album*. Primero es atacada la paracaseina con formación de oxalato de cal y amoniaco; después la lactosa sufre la fermentación produciéndose especialmente ácido oxálico que saturará el amoniaco.

El *Oidium lactis* produce una capa aterciopelada y puede vivir indiferentemente en la profundidad de la pasta. Este moho quema el ácido

láctico, produce caseasa y solubiliza la paracaseina. Es indispensable en la buena fabricación del Camembert, Marrolles, Herve, y es dañoso al Brie, Columniers, etc.

LEVADURAS

Parece que estas no juegan un rol importante en la maduración de los quesos, pudiendo sin embargo coagular la leche y solubilizar inmediatamente el coágulo.

Respecto á las transformaciones químicas que sufren los componentes del queso por la maduración tocaré las principales.

FORMACION DE ACIDOS VOLATILES

Duclaux ha señalado en los quesos blandos la presencia de ácidos grasos volátiles, acético, butírico, valeriánico, y atribuye su presencia á los microbios que atacan la caseina.

Así el T. virgula, turgidus, catenula producirían ácido butírico. El T. filiformis, distortus, geniculatus, darían una mezcla de ácido acético y valeriánico. Sin embargo las circunstancias exteriores pueden modificar mucho estos productos.

Es conveniente agregar á estos ácidos el ácido fórmico encontrado por Orla Jensen, en débil cantidad, asociado al ácido acético en el Brie Camembert.

Lindet y Ammann, destilando grandes cantidades de Gruyere, han encontrado ácido acético y propiónico; el propiónico proviene de la fermentación del lactato de calcio.

Orla Jensen aisló del Limbourg ácido valeriánico.

La presencia del ácido láctico en el Gruyere, ha sido puesta en evidencia por Lindet y Ammann, y según estos autores, la formación de este ácido es progresiva con la maduración y acompaña el ácido acético y propiónico.

FERMENTACIÓN DE LA MATERIA GRASA

Debido á la maduración, la grasa es transformada, en pequeña cantidad y por soponificación, en ácidos grasos libres y productos no bien definidos que comunican al queso un olor y gusto particular. Estos ácidos son: el ácido butírico, propiónico, acético, fórmico, cáprico, caproico, valeriánico.

El rol de la materia grasa no ha sido todavía dien definido y no se puede determinar si esta sustancia interviene en la maduración del queso, porque los ácidos grasos antes citados podrían tener su origen en la caseina que siempre acompaña la materia grasa en los quesos.

ALBUMINOIDEOS

La paracaseina durante la maduración sufre una profunda descomposición bioquímica, dándonos productos solubles, como ser: albumosas, peptonas, leucina, tirosina, asparagina, etc. Progresando la maduración disminuyen los albuminoideos insolubles, aumentando los solubles hasta llegar como última degradación al NH_3

LACTOSA

En la preparación de la cuajada, una pequeña parte de lactosa queda aprisionada en la misma, pasando la mayor parte de ella en el suero.

Esta pequeña cantidad, sin embargo, desaparece completamente en el término de 2 á 7 días (1), no pudiendo empezar la maduración mientras exista lactosa en el queso.

SALES

Se admite que el Fosfato ácido de calcio pase al estado de fosfato neutro.

---

(1) F. W. J. Boekhot: Comptes. Rendus 2.° congreso. Sartori. Caseificio, Vol. I, pág. 231.

Desde el punto de vista industrial, la maduración requiere operaciones diferentes, según se trate de quesos blandos ó duros.

Para los quesos blandos se necesita disponer por lo menos de dos locales. En el primero, llamado *desecador*, los quesos sufren una desecación parcial, operación que se efectúa por medio de ventiladores apropiados. Los quesos permanecen en este local el tiempo necesario aconsejado para cada tipo.

El segundo local es el verdadero sótano de maduración, destinado á recibir tanto los quesos blandos como los duros. El sótano de maduración requiere una temperatura moderada y una atmósfera húmeda. Termómetros é higrómetros permiten la observación de la atmóstera ambiente. En este local los quesos se disponen sobre estanterías apropiadas y serán dados vuelta de tiempo en tiempo.

Los quesos permanecen en el sótano de maduración desde meses hasta años, variando este tiempo con el tamaño y tipo de aquéllos.

La maduración, desde el punto de vista de los fenómenos que presenta, puede dividirse en dos categorías:

a) *Maduración normal*, en la que se obtienen quesos elegidos y que presentan los caracteres *del tipo*.

b) *Maduración anormal*, que da por resultado quesos mal preparados.

La maduración no se cumple de igual modo para todos los quesos. Tres serían las formas de maduración: Una *centrípeta*, otra *centrífuga* y la tercera *difusa*.

En el primero y segundo caso, según Fleischman, se trataría de una especie de putrefacción (Limburges, Brie, Emmenthal, etc.); en el tercer caso, de una verdadera fermentación (queso de Asiago). (1)

Es imposible dar reglas generales para conocer cuando los quesos son aptos para el consumo. Cada tipo requiere un tiempo diferente de maduración, y el secreto del buen quesero consiste en saber retirar del sótano el producto elaborado.

FABRICACIÓN DE LOS PRINCIPALES QUESOS ANALIZADOS

QUESO «PETIT SUISSE»

Es elaborado por el Sr. Alfredo Canavesi, en su Establecimiento «La Suiza», ubicado en la estación Ignacio Correas, F. C. S. (Partido de la Plata).

Es un pequeño queso de forma redonda, del diámetro de 12 centímetros, más ó menos.

Para obtenerlo, se emplea la leche ordeñada en la tarde anterior á la fabricación y sin descremar.

Después de haber medido la acidez de la leche, se agrega en frío la cantidad conveniente de cuajo «Mager» disuelto en agua.

(1) Sartori. Vol. I, pág. 227.

La coagulación se efectúa en el término de una ó dos horas y á la temperatura de 28° á 30° según la estación. Extraída la cuajada, se deposita en un tacho estañado y convenientemente agujereado, de la capacidad de unos 20 litros. Aquí se amasa á mano el coágulo para facilitar la salida del suero. Pasados unos 15' se pone en moldes apropiados, de fierro estañado y perforados. A medida que la masa va bajando por la pérdida del suero, se agrega al molde nuevas cantidades de cuajada (generalmente dos veces) hasta que la forma esté llena. Una vez que la masa ha tomado consistencia, se saca del molde y se deposita sobre tablas inclinadas para que pueda colar fácilmente el suero. Aquí se dejan, dando vuelta diariamente á las formas, por 4 ó 5 días. Se salan por fin, cubriéndolas de sal fina y se pasan luego los quesos á un sótano para la maduración, donde permanecen 20 días, más ó menos, antes de ser vendidos.

Es un queso sin colorante y que se expende al comercio envuelto en papel de estaño.

QUESO «FEINSTER LIMBURGES»

Es otro tipo de queso fabricado por el señor Canavesi. Se presenta al comercio envuelto en papel de estaño, en forma rectangular, de unos 18 × 15 centímetros de lado. Es también fabricado sin colorante y salado, de gusto muy sabroso.

Obtenida la cuajada de la misma forma anterior (según manifestación del Sr. Canavesi), se deposita en moldes rectangulares de madera,

perforada, de tamaño conveniente para obtener cuatro formas de queso. Aquí se deja la cuajada durante 24 horas, para que se libre convenientemente del suero y tome consistencia. A este punto se corta este rectángulo de masa en cruz, de forma tal, de obtener cuatro quesos que serán puestos sobre tablas cubiertas de esteras é inclinadas para que se libren fácilmente del suero. Permanecen aquí una semana antes de ser salados, operación que se efectúa cubriendo sus caras con sal fina. Se apilan entonces uno sobre otro, durante algunos días, pasados los cuales, se distribuyen en el sótano de maduración, donde permanecen de 2 á 3 meses antes de ser consumidos.

QUESO «PORTEÑO»

Es la tercer clase de queso fabricado en «La Suiza», y que se presenta al público en la misma forma y tamaño del Petit Suisse.

Obtenida la cuajada del mismo modo y usando también los mismos moldes que para el Petit Suisse, no se diferencia de éste sinó por el tiempo de maduración que comunica al queso en cuestión una consistencia un poco más dura.

Es también un queso sin colorante y salado.

Según el «quesero» del Sr. Canavesi, algunas raras partidas de estos tres tipos de queso son coloreadas á pedido especial de los consignatarios.

El colorante empleado entonces por el Sr. Canavesi es la *Bixa orellana* (annatto, rocou).

QUESO «CAMEMBERT»

Fabricado por A. Chereun, «La Moderna». Se vende en cajas redondas de madera del diámetro de 10 centímetros por 3 de alto.

Se prepara con una mezcla de leche entera y otra descremada. Calentada esta mezcla á 27º-30º si la estación es fría, es agregada de colorante natural y de cuajo en cantidad suficiente para que coagule en *dos* horas. Se pone la cuajada en formas apropiadas y colocadas sobre esteras. Después de haber estado aquí un día el queso, se saca con cuidado y se sala en sus dos caras y circunferencia; se coloca ahora sobre nuevas esteras y se pasa al desecador, local bien ventilado, donde se deja de 6 á 8 días, ó sea hasta que el queso se cubra de mohos. Se transporta entonces al sótano de maduración, donde permanece de 15 á 20 días.

Se envuelve por fin en papel, y puesto en cajas de madera, se expende al público.

QUESOS «SBRINZ», «CHUBUT», «EL MANANTIAL», «EL PRIMO», «LA TANDILERA» (DOBLE GORDURA)

Trataré en un solo capitulo todos estos quesos fabricados en el establecimiento «La Tandilera y Cía.», pués no me es posible diferenciar por párrafos separados los pormenores de fabricación que sirven para distinguir uno de otro tipo, debido á que los técnicos de dicha sociedad se limitaron á darme contestaciones muy vagas á

mis preguntas y algunas no muy fidedignas (usando sus mismas palabras), por cuanto el detalle implicaba para ellos una divulgación de su secreto industrial.

La fábrica está instalada á pocas cuadras de la estación Iraola, partido del Tandil. El establecimiento consta de tres locales principales. En el primero, destinado á la maquinaria, un motor en comunicación con una dinamo proporciona fuerza motriz y luz á todo el edificio. Una centrífuga, un enorme tanque y una máquina refrigerante completan los aparatos. En el segundo local, el más amplio, once calderas suizas reciben la leche del tanque por cañerías especiales. Moldes y prensas á palanca completan los útiles destinados para la fabricación del queso. El último local es el sótano de maduración, destinado á recibir los quesos una vez fabricados.

Para la fabricación de estos quesos se utiliza la leche traída en dos remesas, una por la mañana y otra por la tarde.

La leche es en parte producida por la hacienda propia del establecimiento y en parte es comprada á cuatro centavos el litro á los tamberos limítrofes.

Al llegar á la fábrica la leche, es escrupulosamente revisada tarro por tarro, para evitar el descremado y el aguado.

Antes de sufrir la caseación se determina su acidez para saberle proporcionar con exactitud la cantidad de cuajo necesario.

La leche pasa del tanque antes nombrado á la centrífuga y de esta á las calderas adonde sufre una elevación de temperatura de 36° á 40° se-

gún el tipo de queso á obtener. En este estado es agregada de cuajo Blumenthal rigurosamente titulado y del colorante. La materia colorante empleada en La Tandilera es la Bixa orellana (annatto, rocou). Una vez sufrida la caseación y haber soportado la temperatura necesaria por un tiempo variable, según la clase de queso, se pasa la cuajada á los moldes donde pierde espontaneamente la mayor parte del suero. Se llevan entonces las formas á las prensas. «*Todos los quesos de La Tandilera responden en la clasificación á los del tipo semiprensado y prensado.*» De las prensas pasan los quesos á la saladura, operación que requiere un tiempo diferente según la calidad del queso en operación.

De la saladura los quesos son transportados al sótano de maduración donde permanecen desde varios meses hasta años según el tipo del producto.

El suero que se obtiene como residuo en la fabricación de los quesos lo utiliza el establecimiento para la alimentación de los cerdos.

QUESO «HOLANDA»

Otro tipo de queso que merece especial mención es el «Holanda» ó llamado en el país «Queso de bola.»

Es fabricado en el establecimiento «La Cabaña, en Shaw (partido del Azul), y que actualmente pertenece al señor Alfredo Reyes. He dicho al empezar que este producto merece especial mención y en realidad vale dedicar á él algunas

líneas porque estimo, que es entre otros, un queso que hace honor á la industria argentina, si pensamos que hasta hace poco ha sido aceptado por el público como extranjero, y únicamente hoy el industrial lo vende como producto nacional. El queso de bola requiere mucho estudio en su preparación y si consideramos que Bélgica y Alemania han fracasado (1) en sus imitaciones y que únicamente la República Argentina es el país que puede competir con el producto holandés, es este otro dato importantísimo para recordar su fabricación.

El establecimiento del señor Reyes elabora de 15 á 20.000 kilos anuales de queso de bola.

La leche que pasa del tanque depósito á las calderas de caseación soporta en estas una temperatura variable según el día y entonces se agrega la cantidad de cuajo necesaria para coagularla. Como materia colorante para el interior, ó parte comestible, se emplea la *Bixa orellana* disuelta convenientemente en la soda. Una vez efectuada la coagulación se eleva la temperatura más ó menos entre 35° y 42° según la hora de fabricación y según el grado termométrico del día. Se coloca entonces el coágulo en moldes esféricos y bajo presión (prensas automáticas) se le extrae el suero. Los quesos permanecen en prensa hasta el día siguiente. Se sacan entonces de esta y se coloca el producto en una pieza especial adonde se sujetará á la saladura por medio de salmuera. Aquí quedan algunos días hasta absorver la cantidad de N_a Cl necesario.

(1) Boletín Nacional de Agricultura 1893.

Se trasladan por fin á bodegas especiales para que se cumpla la fermentación y de estas se transportan al sótano de maduración. Terminada la maduración se pasan los quesos por máquinas especiales con el objeto de redondearlos convenientemente. Se los tiñe al exterior con color *artificial* (punzó). Se encierran en vejigas, y bajo esta forma se entregan al público.

QUESO «CHESTER»

El queso analizado es de forma cilíndrica de 35 centímetros de alto por 25 de diámetro. Es fabricado este producto por el señor Casimíro Belga y Vasce en la estación Zaballa.

Pocos datos podré consignar sobre la fabricación de este queso.

El interés de los industriales de no divulgar el secreto de su producto por temor á la competencia, muy disculpable si se mira desde el punto de vista del negocio, priva por otro lado el estudioso de los datos precisos é indispensables para llevar á cabo un trabajo de esta índole.

En la fabricación de este producto se emplea la leche no descremada y obtenida en dos remesas separadas. Se conserva ahora la leche á una temperatura que no pase de los 20° hasta que tome un cierto grado de acidez. A tal punto se le agrega el colorante (rocou) y el cuajo necesario para la caseación. Obtenida esta se calienta el coágulo entre 37° y 41° según la temperatura ambiente.

Se pasa por fin la cuajada en moldes apropiados y se sujeta á fuerte presión por medio de poderosas prensas á palanca. La maduración se cumplirá en un tiempo variable (1 ó 2 años) según el tamaño del queso.

QUESOS «LA RAQUEL» «HALLEY» «JERSEY» «TAFÍ» «LA ISABELITA»

Reuniré aquí también en un solo capítulo todos estos productos.

Su forma, su aspecto, su consistencia, su tamaño, su color, indican á primera vista — y me lo han confirmado tanto los industriales de La Tandilera, como los representantes queseros en la capital—ser todos estos imitaciones del Chubut y del Doble gordura.

El solo dato organoléptico que los diferencia es el gusto amargo, picante ó expresándome con término queseril «el gusto á sauce» que no presentan el Chubut y el Doble gordura.

Es este un defecto de fabricación que no saben corregir los industriales.

A mi manera de ver, como lo he manifestado en el capítulo dedicado *á las transformaciones que sufren los componentes del queso,* estos gustos particulares son debidos á la grasa, á productos mal definidos, y á una maduración demasiado prolongada que convierte los albuminoideos solubles en amoniaco.

No es extraño, por otro lado, que los quesos en cuestión sufran el mismo defecto si pensamos que los industriales de la provincia, pobres

en personal, contratan, pagando precios más elevados, al «quesero» que haya trabajado en «La Tandilera» ú otra fábrica importante, y éste, sin la preparación suficiente, pues no pasó de haber sido empleado en las manipulaciones ordinarias y no de orden técnico, trae á las fábricas en vez de mejorías los errores propios y naturales de su insuficiencia.

No por eso los quesos en cuestión son rechazables. El público lo consume sin dificultad, no apercibiéndose de las fallas más que el técnico especialista en queserías.

CLASIFICACIÓN DE QUESOS

Varios son los criterios que han servido de base á los autores para establecer sus clasificaciones con respecto á los quesos.

Así unos toman por punto de partida el agua que contienen, y precisamente establecen que los quesos que contengan más del 50 % de humedad tienen que clasificarse como *blandos,* y por consiguiente serán *duros* los que tuvieran más del 50 % de sustancias sólidas.

Otros toman como base la leche, y según que ésta se emplee *entera,* á partes iguales de *entera* y *descremada,* ó *descremada*, dividen los quesos respectivamenten en *gordos, semigordos* ó *flacos.*

Por fin, dividen todavía los quesos según la proveniencia de la leche, ó para explicarme mejor según que la leche con la que son elaborados provenga de la vaca, de la oveja, de la cabra, etc.

Creo, sin embargo, que el químico debe establecer su clasificación. no solamente partiendo de caracteres químicos, sino basándose sobre datos que sean susceptibles de rápida investigación.

De ahí que seguiré en lo posible la clasificación propuesta por Ch. Girard.

Dejando sentado, como principio, que la *reacción* es el punto *capital* de mi clasificación, llamaré *quesos blandos* aquellos que presenten en su interior, al papel de tornasol azul, *reacción ácida*. Si la reacción fuera neutra, debido á una demasiado prolongada maduración, pero que la pasta interior del queso se mostrara fluída (colante) y al mismo tiempo que la costra del queso mostrara vestigios de mucedineas, también en este caso los quesos serán clasificados como *blandos*.

Los quesos blandos, en su preparación, no han sufrido elevación de temperatura.

Estos quesos, debido al estado de la caseina (que no ha sido prensada y que por consiguiente ha retenido buena cantidad de suero), son invadidos por microorganismos aereobios, cumpliéndose la maduración desde la periféria hácia el centro.

Los quesos blandos los dividiré á su vez, con Girard, en quesos *frescos* y quesos *afinados*.

Los *frescos* son aquellos que no han fermentado todavía y que son aptos para el consumo en el momento mismo de su preparación; *afinados*, son aquellos que han sufrido una maduración más ó menos prolongada.

Respecto á los quesos clasificados como *duros* por Girard, propongo aumentar la clasificación, y emplear términos que especifiquen de una manera más exacta sus caracteres físicos y pongan en relieve el tipo de queso casi especial de la provincia. (Tandilera y similares.)

Aquí también parto del principio que todos los quesos que entran en esta clasificación, deben presentar pasta *alcalina,* ó por lo menos *neutra,* al papel de tornasol. La pasta interior debe ser uniforme á partir de la costra hasta el centro. La costra no debe presentar rastros de mucedineas y formará como un estuche resistente que defienda la pasta interior.

Estos quesos, que en su fabricación han sido privados del suero total ó parcialmente por la presión y el calor, deben su maduración á los microorganismos anaerobios que invaden simultáneamente toda la masa.

Ahora bien: en vez de llamarlos quesos *duros* indistintamente, los dividiré en quesos *semiduros* y quesos *duros.*

Propongo llamarlos *semiduros*, pués me parece que este término se adapta mejor al tipo característico del país. En efecto, la consistencia de su pasta es elástica, pudiéndose moldear fácilmente sin que se desmenuce.

Sabemos, además, que en éstos la presión no se ha extremado como para los quesos duros.

Los *semiduros* los llamaré al mismo tiempo á pasta *semiprensada: no cocidos y cocidos.*

Los quesos *duros* los subdividiré en: á pasta *no cocida y prensada* y en quesos *á pasta cocida y prensada.*

Entiendo por *quesos cocidos,* aquellos que en su elaboración han soportado una temperatura alrededor de 60º

CLASIFICACIÓN

- **Quesos blandos**
  - Frescos
    - Ninguno de los analizados.
  - Afinados
    - Camembert.
    - Petit-Suisse.
    - Feinster-Limburges.
    - Porteño.
- **Quesos semiduros**
  - A pasta semiprensada.
    - **No cocidos**
      - Chubut.
      - El Manantial.
      - El Primo.
      - La Tandilera (doble gordura)
      - La Raquel.
      - Halley
      - Jersey.
      - Tafí.
      - La Isabelita.
    - **Cocidos**
      - Fontina?
- **Quesos duros**
  - No cocidos
    - Chester.
    - Holanda.
  - Cocidos
    - Sbrinz?

En mi clasificación se ve figurar el *Fontina* y el *Sbrinz* con un punto de interrogación.

Débese recordar que, al hablar de la fábrica de Iraola, he dicho que los encargados me han manifestado ser todos los tipos elaborados *no cocidos;* pero al mismo tiempo he advertido que a muchos datos no debiéramos prestar fé absoluta.

Si pensamos que estos tipos de queso son imitaciones del producto europeo y que la pasta del Fontina, en Italia, es calentada á 50º y la del Sbrinz á más de 62º, no sería extraño que aquí también sufrieran la cocción y que estos encargados me hubieran suministrado un dato erroneo.

Por eso los he clasificado entre los cocidos, pero lo hago con mucha reserva.

MÉTODOS ANALÍTICOS

ELECCIÓN Y PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Los quesos analizados han sido conseguidos en el mercado en condiciones aptas para el consumo y sin ostentar caracter oficial alguno, de ahí que tales muestras no pueden haber sido diferentes de las que suele proporcionarse el público.

He elegido al mismo tiempo tipos de queso de procedencia bien conocida. Unos llevaban el nombre de la fábrica estampado a fuego, otros eran envueltos en papeles clara y perfectamente rotulados. Rechacé aquellos sin marca y que tan profusa y abundantemente se encuentran en exhibición en las pequeñas ventas.

Sobre la calidad de los quesos, diré que en ninguno de los analizados he conseguido notar la presencia de sustancias conservadoras ni adulterantes como ser almidón, papas, etc.; esto se explica fácilmente por cuanto el queso es uno de los alimentos que menos se presta para la falsificación, máxime en el país, que no cuenta todavía con personal bastante preparado para tales sofisticaciones.

También, con respecto al colorante, no he hallado ningún queso teñido artificialmente, pues la única sustancia empleada ha sido la *Bixa orellana,* excepción hecha de la costra del Holanda de Shaw, que estaba coloreada con producto artificial, pero esto no afecta la higiene alimenticia si consideramos que la corteza no entra en el consumo.

Antes de entrar a los métodos analíticos, creo conveniente exponer algunas tentativas hechas con el objeto de conservar las muestras, que tan rápidamente son invadidas por los mohos cuando el queso cortado, es encerrado, al abrigo de la luz, en frascos esmerilados.

He dirigido mis miras a los antisépticos, eligiéndolos de tal naturaleza, que no alteraran los componentes del queso y que al mismo tiempo pudieran llenar la atmósfera del frasco con vapores microbicidas. Las sustancias ensayadas han sido el *mercurio metálico, el timól, el formol, el cloroformo, el naftaleno.* Ninguno de todos estos me ha dado el resultado apetecido, pués si uno evitaba la formación de una determinada especie de moho, no impedía el desenvolvimiento de otra.

En virtud de las investigaciones anteriormente enunciadas, he decidido efectuar el análisis para el mismo queso, tomando las muestras *simultá neamente,* con el objeto de operar sobre un material en idénticas condiciones, y no conservando muestras más que para la determinación de sustancias que no sufrieran por la presencia de las mucedineas como los colorantes y las sustancias minerales.

Para determinar ahora los componentes del queso, he separado primeramente á cuchillo lo que llamamos corteza, desde el momento que esta no entra en la alimentación. He descartado en la toma de las muestras el uso de la sonda, porque este instrumento no solamente es de difícil limpieza, sino que los cilindros que se obtienen con este aparato, resultan más secos que la masa restante del queso, debido á la compresión que debemos efectuar para perforar las formas.

Ahora bien: separada la corteza del queso, he mezclado uniformemente (ya sea por medio del rallo, tratándose de quesos duros, ó por trituración, si los quesos eran blandos), toda la masa interior, y de esta mezcla he tomado tres muestras:

1) Para determinar: humedad, materia grasa, sustancias azoadas.
2) Para determinar: el nitrógeno total.
3) Para determinar: cloruros y cenizas.

La razón de efectuar el análisis de la humedad, de la materia grasa, de las sustancias azoadas, partiendo de una misma muestra, me lo ha aconsejado el hecho de haber encontrado quesos que pierden, una vez cortados, tan rápidamente el agua, que falsearía los resultados si dichas determinaciones se practicaran sobre muestras pesadas por separado.

HUMEDAD

En una cápsula de 10 centímetros de diámetro y de fondo plano, pésese 20 gramos de queso, rallado si es duro, cortado en laminillas delgadas, si es blando, y que, tanto en un caso como en otro represente una muestra media del producto en exámen. Si trabajamos sobre un queso rallado se pesará exactamente, (1) en otra cápsula, 20 gramos de arena lavada y calcinada recientemente; (2) si por lo contrario el queso fuera blando pésese 60 gramos de arena. La arena se agrega ahora sin desperdicios y por pequeñas porciones al queso anteriormente pesado. Se tritura todo con una varilla de vidrio, aplastada en la punta, lo más exactamente posible, hasta que no se perciban más partículas de queso. Se limpiará por último la varilla de vidrio por medio de la hoja de un cortaplumas. (Las cantidades de arena antes indicadas son suficientes para obtener una mezcla no pegajosa).

Una vez hecha la mezcla íntima del queso con la arena se llevará la cápsula á una estufa de agua y recién se encenderá el pico de Bunsen,

---

(1) Digo exactamente porque esto nos servirá más tarde para darnos una idea *aproximada* sobre las substancias azoadas.

(2) La arena empleada será de grosor uniforme, lo que se conseguirá pasándola por 2 tamises de número progresivo y conservando la queda en el segundo tamiz. Para purificarla se pondrá en contacto algún tiempo con HCl. Se filtrará y lavará con agua destilada, abundantemente, hasta que no presente más reacción ácida. Se desecará en una cápsula de hierro esmaltada y se calcinará por fin á la mufla al momento necesario.

elevando paulatinamente la temperatura hasta llegar á 100°. Se mantendrá esta temperatura hasta que dos pesadas consecutivas (alternadas por un periodo de calefacción de una hora) después de enfriamiento en desecador á $SO_4 H_2$, no acusen variación de peso mayor de 0.001 gramos.

Es indispensable que en esta determinación se evite poner la cápsula estando la estufa caliente por cuanto incurriríamos en pérdidas debidas al agua, que escapándose bruscamente causaría proyecciones, como así mismo obtendríamos por resultado un producto córneo que sería imposible triturar sucesivamente.

Una simple multiplicación nos dará la humedad en 100 gramos de queso.

Es verdad que partiendo de 20 gramos de queso necesitamos un número considerable de horas para su desecación, pero lo que perdemos en tiempo lo ganamos en exactitud. Esta cantidad de material es indispensable, por otro lado, para las subsiguientes determinaciones.

MATERIA GRASA

La cápsula con el material que contiene, una vez determinada la humedad, será colocada en el centro de un papel lustroso, de regular tamaño, con el objeto de evitar pérdidas, y por medio de la hoja delgada de un cortaplumas, y operando perpendicularmente, se empezará á des-

menuzar la mezcla partiendo de un borde de la cápsula. La operación tiene que ejecutarse con suma paciencia y prolijidad, de manera tal que el producto desmenuzado resulte del grosor de la misma arena y sin presentar por consiguiente partículas no trituradas que difícilmente, serían lixiviadas más tarde por el disolvente.

Por otro lado habremos arreglado convenientemente un cilindro de papel de filtro, de dimensiones tales, que por su diámetro quepa fácilmente en el embudo de Soxhlet, y que una vez cerrado y colocado, la parte de arriba diste por lo menos dos centimetros de la curva superior del tubo sifón.

En dicho cilindro pondremos todo el material convenientemente dividido, cuidando al mismo tiempo de recolectar por medio de un pincel los granitos de arena que pudieran haber saltado al papel lustroso durante el desmenuzamiento.

La limpieza de la cápsula y de la hoja del cortaplumas se hará con el mismo pincel en un principio y se completará limpiando todo con tiritas de papel de filtro que se agregarán al material contenido en el cilindro con el objeto de no desperdiciar sustancia grasa ni arena.

Se golpeará por fin suavemente en los costados de este cilindro con el objeto de que todo tome una disposición uniforme, evitando así que el disolvente encuentre estratificaciones ó sinuosidades menos compactas que permitirían al líquido pasar rápidamente sin mojar la masa en su totalidad.

Tomadas todas estas precauciones y colocado el cilindro en el extractor de Soxhlet se agotará

la materia grasa por el éter anhidro (1) durante 18 horas.

El éter que tiene en disolución la materia grasa se pasará á un cristalizador convenientemente tarado. Se lavará por fin el balón primitivo con éter anhidro que se agregará al de la materia grasa.

Se pondrá ahora el cristalizador en una corriente de aire y se esperará hasta que el éter se haya evaporado por completo. (Si quisiéramos recuperar el éter se podrá destilarlo directamente del balón del Soxhlet.)

Evaporado el éter se pasará el cristalizador á la estufa y se mantendrá á la temperatura de 100° durante una hora. Despues de haber dejado enfriar la materia grasa en desecador de SO_4 H_2 se pesará.

El resultado se llevará á 100 gramos de queso.

AZOE TOTAL

Para seguir el orden de mis análisis, debería tratar de las sustancias azoadas; juzgo conveniente, sin embargo, consagrar este capítulo á

---

(1) Para deshidratar el éter se pondrá en 1 litro de este líquido (marca Poulenc) 100 gramos de sulfato de cobre anhidro dejándolo permanentemente en la botella.

El sulfato de cobre anhidro se prepara partiendo del SO_4 Cu puro y calentándolo en la cámara superior de la mufla á 243°. Esta temperatura se mantendrá hasta que el SO_4 Cu se presente completamente blanco no solo en su superficie sinó también en el interior de los cristales. La operación tiene que ejecutarse en presencia de un termómetro pues si llegáramos al rajo obtendríamos, en vez de SO_4 Cu anhidro: óxido cúprido, anhidrido sulfuroso, oxígeno.

$$- 2\ SO_4\ Cu = 2\ Cu\ O + 2\ SO_2 + 2\ O -$$

la determinación del Nitrógeno total, porque de esta manera pondré en relieve el método preconizado por Kyeldahl, con las modificaciones que la práctica me ha enseñado.

Oxidación: En un balón de vidrio refractario y de largo cuello (balón de oxidación) de 250 c. c. de capacidad se hará caer, sin tocar los bordes, *un* gramo de queso. Es indispensable que el queso no quede adherido al cuello, porque dificilmente se podría arrastrarlo en lo sucesivo con el ácido.

Se medirán por otra parte con una pipeta 30 c. c. de ácido sulfo-fosfórico (1) que se agregarán al queso puesto en el balón. Se añadirá, por último, 0.70 gramos de mercurio metálico. (Para ahorrar las pesadas del metal, se construirá una pipeta capilar de vidrio que nos indicará. por un trazo, la cantidad de mercurio). Se dejará todo en contacto hasta que el queso haya desaparecido, lo que sucederá en un período de tiempo comprendido entre 30 minutos y 2 horas, según el tipo de queso.

Una vez anotada la ausencia del queso en el balón, se llevará éste debajo de la campana de tiraje y se colocará inclinado sobre un trípode con tela metálica, algo ahuecada en el centro, y que á su vez estará dispuesta encima de un pico de Bunsen. El cuello del balón se cerrará imperfectamente con un tapón de Kyeldahl, á dos

---

(1) El ácido sulfo-fosfórico se prepara de la siguiente manera: en una cápsula de porcelana de 2 litros de capacidad, colocada debajo de una campana de tiraje, se pondrán *1000 c. c.* de $SO_4 H_2$ puro. Se agregará entonces, por pequeñas porciones, 200 gramos de anhidrido fosfórico. Hay que operar con cuidado para que la mezcla no se caliente demasiado y cause proyecciones.

puntas, la más larga de las cuales estará adentro del cuello. Si no disponemos de este cierre, se podrá obstruir el cuello con un embudo de vidrio de 5 ó 6 centímetros de diámetro.

Se encenderá entonces el pico de Bunsen, regularizando. en un principio, la entrada del gas de manera que la llama tenga una altura de 1 centímetro. Cuando juzgamos que el líquido está suficientemente caliente aumentaremos paulatinamente la llama para obtener una ebullición viva pero no tumultuosa. Es indispensable agitar de tiempo en tiempo el balón con su contenido. Se seguirá la calefacción hasta que el líquido se haya vuelto completamente incoloro, necesitándose para llegar á este punto de 1 $^1/_2$ á 2 horas.

Una vez decolorado el líquido, se dejará enfriar completamente y en este estado se agregarán unos pocos centígramos de Permanganato de potasa para completar la oxidación. La cantidad necesaria de esta sal nos la indicará el mismo líquido, pues deberá quedar coloreado, ofreciendo matíces variables como azul, rojizo, verde.

Destilación: Al líquido frío se agregarán 100 ó 150 c. c. de agua redestilada y se agitará hasta la disolución de la sal mercúrica que se deposita en el fondo del recipiente. Se transvasará entonces todo á otro balón de 1 $^1/_2$ á 2 litros de capacidad. Se lavará el balón de oxidación varias veces con agua redestilada juntando los líquidos y llegando á un total de 300 c. c. Casi siempre al agregar el agua, el líquido toma un color rosado debido á la presencia del permanganato. Se enfriará luego el contenido del balón ponién-

dole debajo de un chorro de agua. Frío el líquido, agregaremos por pequeñas porciones 100 c. c. de Soda á la Barita de 1.35 de densidad.

Durante el agregado de la soda agitaremos siempre el líquido debajo de la canilla del agua corriente, evitando así, en lo posible, la elevación de temperatura de la mezcla.

Los 100 c. c. de soda á la Barita es la cantidad necesaria para la neutralización de los 30 c. c. de ácido sulfo-fosfórico, lo que he comprobado volumétricamente.

Muchos autores indican verter en el balón destilatorio antes de la soda 2 ó 3 gotas de Fenolftaleina (solución alcohólica) y enseguida añadir el líquido alcalino hasta hacer virar el reactivo.

Ahora bien: Operando de esta forma he hallado los siguientes inconvenientes: 1.° el color rojo del permanganato enmascara el viraje del indicador. 2.° en la mayoría de los casos *tratándose de quesos*, es imposible hacer virar la Fenoltaleina, aunque se agregue un exceso de soda.

En vista de estas dificultades he decidido modificar en parte el método usando la técnica que sigo describiendo: Al verter la soda llega un momento en que el permanganato de potasio ó se decolora completamente (raras veces) ó toma un tinte gris obscuro. A este punto la reacción del líquido es *todavía* ácida. Agregaremos entonces, siempre estando el recipiente debajo del agua, una pequeña cantidad más de soda; vertiremos en el líquido, *recién ahora,* una ó dos gotas de Fenolftaleina alcohólica. Si el líquido se ha vuelto alcalino *estamos seguros* que el indicador lo acusará.

Si el indicador no virara repetiremos el agregado de la soda y de la Fenolftaleina. Como he manifestado anteriormente la cantidad de soda á la barita necesaria oscila alrededor de los 100 c. c. Obtenido ahora el viraje añadiremos 15 c. c. de una solución al 1×5 de sulfuro de potasio *puro,* para precipitar el mercurio y 50 c. c. de soda á la barita para que desaloje al NH_3. Luego añadiremos á todo unas granallas de zinc, para regularizar la subsiguiente destilación por el desarrollo de hidrógeno, y ligaremos lo más rápidamente posible el balón al aparato destilatorio.

El que mejor se presta para esta destilación es el de Aubín.

Calentaremos ahora el líquido paulatinamente hasta llegar á la ebullición que deberá mantenerse regular durante toda la operación. El producto que destila se recibe sobre 10 c. c. de $SO_4 H_2$ *normal* al que habremos agregado 3 gotas de anaranjado de metilo y unos 50 c. c. de agua destilada. Al principio pasan vapores amoniacales y debido á esto es indispensable regularizar la ebullición de manera que las burbujas que se desprenden sean espaciadas. Más tarde destilará el NH_3 juntamente con el vapor de agua. Suspenderemos la destilación cuando un papel de tornasol no acuse más NH_3 al ser puesto en contacto con el líquido que destila.

Volveremos á titular entonces el $SO_4 H_2$ por medio de $N_a (OH) \frac{N}{10}$ teniendo presente que 1 c. c. del líquido alcalino responde á 0.1 de $SO_4 H_2$ *N.*

La cantidad de centím. cúbicos de $SO_4 H_2 \frac{N}{10}$

saturados por el NH_3 multiplicada por 0.0014 nos dará el Azoe total desprendido en un gramo de queso. Facilmente se llevará á 100.

Para los cálculos subsiguientes designo á este Azoe con la letra *a*.

SUSTANCIAS AZOADAS

La única manera que permite valuar con precisión las sustancias azoadas en conjunto consiste en determinar por un Kyeldahl el Azoe total sobre un gramo de queso, siguiendo el método anteriormente descripto, y multiplicar este azoe por el factor *6.557*

El método de comparación, (pero únicamente *aproximado*, por no poder obtenerse las sustancias azoadas del todo al estado puro), consistiría, (según nota al hablar de la humedad) en pesar el contenido del cartucho del extractor de Soxhlet, una vez desecado convenientemente durante una hora en la estufa, descontándole la arena, las cenizas, el cloruro de sodio y la lactosa, si existiera. Como digo el método es aproximado porquè primeramente calcularíamos también en sustancias azoadas las *Materias orgánicas no azoadas*, de las que hablaré más tarde, y en segundo lugar porque la caseina es tan higroscópica, que una pesada exacta es sumamente difícil de obtener, aunque se llenen todas las precauciones que se acostumbran en estos casos.

CENIZAS Y CLORURO DE SODIO

Sabiéndose que el queso es un alimento rico en fosfatos ácidos y que, debido á estos, la calcinación directa puede eliminar parte del Cloro de los cloruros alcalinos, he decidido operar de la siguiente manera: colocamos 5 gramos de queso en una cápsula tarada y de fondo plano; situada ésta debajo de una campana de tiraje, (para evitar el olor á cuerno quemado), por medio de la llama suave de una lámpara de alcohol, carbonizamos el queso de una manera completa y recorriendo con la llama los bordes de la cápsula, hasta que en la misma no notemos más vetas oleosas, de aspecto de extracto. Dejaremos enfriar la cápsula y por medio de una varilla de vidrio aplastada en un extremo trituraremos lo más perfectamente posible este carbón. Agregaremos ahora 2 ó 3 gotas de NO_3 H y triturando siempre le añadiremos agua destilada hirviendo. Pasaremos el agua, filtrándola por un pequeño filtro Berzelius, á un becher, convenientemente tarado, y seguiremos estos lavajes del carbón hasta que una gota del líquido que cuela evaporada sobre lámina de platino no deje más residuo. El agua arrastrará entonces al becher todas las sales solubles. En la cápsula quedará el carbón. Se agregará á este el pequeño filtro, que á su vez habrá retenido partículas de carbón.

Despues de desecada en el baño-maría la cápsula con su contenido se pasará directamente á la mufla y se calcinará hasta la obtención de cenizas blancas. El aumento en peso de la cápsula lo designaremos con la letra (α).

Se pondrá por otra parte el becher con su contenido á evaporar al baño-maría hasta desecación completa. En tales condiciones lo pasaremos á la estufa, elevando la temperatura á 100° y lo dejaremos hasta que dos pesadas consecutivas (después de enfriamiento en desecador) y con el intérvalo de 1 hora de calentamiento no acusen disminución de peso. El aumento en peso del becher lo designaremos con la letra (β).

Ahora bien: La suma de ($\alpha + \beta$) nos indicará el residuo fijo de los *5* gramos de queso que por un simple cálculo llevaremos á 100.

Cloruros: Tomaremos el residuo (β) que está en el becher con 50 c. c. de agua destilada hirviendo, que contenga 5 c. c. de NO_3 H. Mezclamos todo hasta disolución completa de las sales. Dosaremos ahora en este líquido los cloruros empleando el procedimiento de Charpentier-Volhard. Multiplicando por *20* los resultados obtendremos los cloruros de 100 gramos de queso.

He descripto y empleado este método considerándolo el más exacto; sin embargo, como método de comparación, y para cada queso, he calcinado 5 gramos del producto (previamente desecado) á la mufla, cuidando que no estuviera ésta demasiado roja, hasta obtención de cenizas blancas.

El peso de estas cenizas, como así mismo la cantidad de cloruros hallados en ellas, después

de disueltas en agua caliente y NO_3H y empleando siempre el procedimiento Charpentier-Volhard, no ha acusado nunca diferencias muy marcadas con los resultados obtenidos por el método anterior.

LACTOSA

Para reconocer y dosar la lactosa he partido de *20* gramos de queso que agregado y empastado con arena recién calcinada y, después de desecado á la estufa, he desengrasado convenientemente por el éter. El residuo de este tratamiento lo he tomado por 100 c. c. de agua destilada hirviendo, triturándolo perfectamente en un mortero de vidrio.

He filtrado, y el líquido que pasa lo he ensayado, siguiendo el método de Gerard y Bonn pág. 205, por el Fehling, por el Polarimetro y por la Fenilhidracina.

En ningún caso he podido hallar la presencia de lactosa en los quesos analizados.

Mis investigaciones están en un todo de acuerdo con Sartori (1) y con F. W. J. Baekhot, (2) pués hay que recordar que he operado siempre sobre quesos que han sufrido la maduración y que según los autores antes citados esta no puede tener lugar mientras exista lactosa en el queso.

---

(1) Sartori; Caseificio Vol. I pág. 231.
(2) Boekhot; Comptes-Rendus 2.° Congreso.

MATERIAS ORGÁNICAS NO AZOADAS

Si ahora sumamos todos los datos obtenidos por los procedimientos analíticos antes citados nunca llegaremos al total de 100. Esto depende de que existen en el queso sustancias que no se separan por los métodos empleados anteriormente; serían los ácidos láctico, butírico, propionico, etc.

Adoptando pués la opinión de Payen, Volker, Jones, Hornig, Lindet, etc.; llamaré á estos cuerpos con el nombre de *Materias orgánicas no azoadas* y la forma de calcularlas consiste en restar de 100 la suma de todos los elementos analizados.

MATERIAS COLORANTES

La mayor parte de los quesos se colorean con el objeto de comunicarles el tinte amarillo tan común en estos productos. Como he manifestado en otra ocasión, la sustancia empleada en el país es exclusivamente la materia colorante extraida de los frutos de la *Bixa orellana*. Para su investigación he seguido el procedimiento indicado por Gerard y Bonn pág. 186.

Un hecho que me ha llamado la atención es que todo queso coloreado con este producto vegetal toma *un color violeta más ó menos intenso cuando agregamos el ácido sulfo-fosfórico al extracto de la solución albuminoidea que nos sirve para determinar el Nitrógeno (b).*

SEPARACION DE LAS SUSTANCIAS AZOADAS

Como he tenido ocasión de manifestar en otros párrafos, la maduración determina modificaciones profundas en los quesos, con respecto á la paracaseina.

La paracaseina nos dará entonces como términos definitivos los siguientes productos de transformación:

1.º Materias albuminoideas solubles.

2.º Compuestos amidados (Acido fenil-amido-propionico; tirosina; leucina, etc.)

3.º Compuestos amoniacales.

Para separar uno de otro estos elementos operaremos de la siguiente manera:

El cartucho que nos queda en el Soxhlet (después de extraída la manteca) se sacará del mismo, y se dejará al aire libre hasta que pierda todo su éter, lo que reconoceremos por el olfato. En tales condiciones abriremos el cartucho y pasaremos su contenido á un vidrio de reloj, convenientemente tarado, quitando con un pincel las últimas porciones de arena y materias azoadas que quedan adheridas al papel de filtro. Pondremos ahora el vidrio de reloj con la sustancia en la estufa y calentaremos á 100º durante 1 hora, con el objeto de hacerle perder la humedad que pudiera haber absorbido durante las manipulaciones.

Todavía caliente pasaremos el vidrio á un desecador á SO_4 H_2 hasta completo enfriamiento. Frío y desecado estará en condiciones de prestarse á una rápida pesada que nos indicará la cantidad aproximada de sustancias azoadas, como he manifestado al hablar sobre dichos cuerpos.

Ahora bien: el contenido del vidrio de reloj se pasará á un mortero de vidrio y cuidando no perder sustancia se triturará lo más completamente posible. Se pasará el polvo á un balón de un litro de capacidad, procurando que no se adhiera á las paredes, para lo cual nos serviremos de un embudo de largo tallo. Se le agregará entonces por fracciones y agitando cada vez 500 c. c. de agua redestilada. Añadiremos por último *2* gotas de formol para evitar los fermentos, que tan rápidamente invaden la sustancia, especialmente en verano, convertiéndola en un líquido pútrido. Se dejará en contacto con el agua *24* horas agitando de tiempo en tiempo.

NITRÓGENO *(b) de: albuminoides solubles + Nitrógeno amoniacal + Nitrógeno de compuestos amidados.*

Al término de las *24* horas filtraremos 100 c. c. de este líquido que representará *4* gramos de queso. Pondremos este líquido filtrado en un becher y le agregaremos 2 ó 3 gotas de SO_4 H_2 (con el objeto de retener el NH_3 que por la subsiguiente evaporación podría escaparse si se en-

contrara en líquido alcalino). Evaporaremos hasta reducirlo á un volúmen de 2 ó 3 c. c. Sin dejar enfriar, para que en el fondo del becher no se forme un depósito que más tarde sería difícil de destacar, se pasa esta pequeña cantidad de líquido á un balón de oxidación de 100 c. c. de capacidad. Se lava el becher con 10 c. c. de ácido sulfo-fosfórico, que se añade al líquido del balón de oxidación. Se efectúan otros dos lavajes con otros 10 c. c. cada vez del mismo ácido que se agregan también al balón primitivo. Se practica ahora sobre esta mezcla un Kyeldahl, siguiendo la técnica empleada para el Nitrógeno total, con la única diferencia que el producto destilado lo recibiremos sobre *40* c. c. de $SO_4 H_2 \frac{N}{10}$, coloreado con 3 gotas de anaranjado de metilo. Retitularemos con $N_a (OH) \frac{N}{10}$. La cantidad de $SO_4 H_2 \frac{N}{10}$ saturada por el NH_3 multiplicada por 0.0014 nos dará la suma del Nitrógeno correspondiente al amoniaco, á los compuestos amidados y á los albuminoides solubles de *4* gramos de queso, lo que facilmente se llevará á 100 de este producto.

Este nitrógeno lo designo con la letra *(b)*, para los cálculos subsiguientes.

NITRÓGENO *(c) Amoniacal*

Otros 100 c. c. del líquido primitivo, filtrado, y que representa en este caso tambien *4* gramos de queso, pasaremos á un balón de 1 litro de

capacidad. Le agregaremos 300 c. c. de agua redestilada y 5 gramos de óxido de magnesio. Se adaptará entonces el balón á un aparato destilatorio. Calentaremos el contenido del balón, recibiendo el producto destilado sobre 5 c. c. de $SO_4 H_2 \frac{N}{10}$, al que habremos agregado 3 gotas de anaranjado de metilo. Se seguirá calentando hasta que el líquido que destila no acuse más NH_3 sobre un papel sensible de tornasol.

Se volverá á titular el $SO_4 H_2$ libre por medio de la $N_a (OH) \frac{N}{10}$. La cantidad que se ha combinado con el NH_3 multiplicada por 0.0014 nos dará el Nitrógeno amoniacal de *4* gramos de queso.

Por una simple operación traduciremos esta cantidad á 100 gramos de este alimento.

Para los cálculos sucesivos designo este Nitrógeno con la letra *(c)*.

NITRÓGENO *(d) de albuminoides solubles*

A otros 100 c. c. del líquido primitivo, filtrado, se agregan 30 c. c. de $SO_4 H_2$ diluido al 1×4. Se agitará y se añadirá ahora *20* c. c. de ácido fosfo-wolfrámico al 10 %. Se vuelve á mezclar y se dejará por fin en contacto durante *24* horas, teniendo la precaución de agitar de vez en cuando el contenido del recipiente. Transcurrido este tiempo se habrá formado un depósito voluminoso, blanquecino, que se recolectará con esmero sobre un pequeño filtro Berzelius. El líquido que pasa se recibirá en un becher apropiado. Una

vez recolectado todo el precipitado en el filtro, se lavará *varias veces* el recipiente primitivo con $SO_4 H_2$ diluido al 5 %, ácido que vertiremos sobre el filtro, sirviendo de esta forma como líquido de lavaje del precipitado. Este ácido juntaremos también en el becher donde existe el líquido filtrado primeramente. Dejaremos ahora gotear lo más posible (5 ó 6 horas) el precipitado pero no esperaremos que se deseque completamente porque resultaría difícil, en lo sucesivo, desprender el filtro del embudo. Separaremos ahora el filtro y, con su contenido, envuelto convenientemente en forma de cartucho estrecho, se hará caer dentro de un balón á oxidación de 100 c. c. cuidando que el precipitado no quede adherido al cuello. Se vertirá ahora en el balón 30 c. c. de ácido sulfo-fosfórico y se dosará el Nitrógeno por el procedimiento de Kyeldahl, recibiendo el destilado en *40* c. c. de $SO_4 H_2 \frac{N}{10}$, al que se habrá añadido 3 gotas de anaranjado de metilo. Se volverá á titular el ácido con $N_a (OH) \frac{N}{10}$ y se multiplicarán por 0.0014 los c. c. de $SO_4 H_2 \frac{N}{10}$ entrados en combinación con el NH_3. De esta forma conoceremos el Nitrógeno de los albuminoides solubles de *4* gramos de queso, nitrógeno que fácilmente se llevará á 100 de dicho producto.

No hay que olvidar que el ácido fosfo-túngstico precipita además de los albuminoides y de las peptonas, el nitrógeno amoniacal (*c*), que debemos por consiguiente descontar en esta operación si queremos obtener exclusivamente el Ni-

trógeno que corresponde á los albuminoides solubles.

Para los cálculos subsiguientes designaré este Azoe con la letra (*d*).

NITRÓGENO (*e*) *de compuestos amidados*

Corrientemente (conociendo el Nitrógeno (*b*), el Nitrógeno (*c*), el Nitrógeno (*d*) se acostumbra obtener por simple resta el Nitrógeno de los compuestos amidados que llamaré (*e*).

$$e = b - (c + d)$$

Sin embargo es siempre conveniente determinarlo cuantitativamente, no solo para que sirva como método de comparación, sinó tambien porque podría suceder que en la investigación de los nitrógenos antes nombrados malograra alguna operación y por lo tanto determinando este nitrógeno podríamos calcular por resta el que hubiéramos perdido.

Para dosar este nitrógeno se evapora, casi á sequedad el líquido del precipitado fosfo-túngstico que hemos guardado en el becher. Sobre el residuo evaporado se practica un Kyeldahl, recibiendo el destilado en $SO_4\ H_2\ \frac{N}{10}$ al que habremos agregado 3 gotas de anaranjado de metilo. Se vuelve á titular con $N_a\ (OH)\ \frac{N}{10}$ el $SO_4\ H_2$ libre y el que ha entrado en combinación con el NH_3 se multiplica por 0.0014, obteniéndose de esta manera el Nitrógeno de los compuestos ami-

dados de *4* gramos de queso. Fácilmente llevaremos el cálculo á 100 gramos de este alimento. El Nitrógeno en cuestión lo designo para el cálculo con la letra (*e*).

NITRÓGENO *(f) de albuminoides insolubles*

Los albuminoides insolubles responden á la paracaseina que ha resistido á la influencia de la maduración y que por lo tanto no puede ser atacada por el agua, cuando sujetamos el resto del Soxhlet á la maceración.

El ázoe de estos albuminoides lo determinamos exclusivamente por diferencia.

Conociendo el ázoe total (*a*) del queso y la suma de los nitrógenos solubles en el agua (*b*) por simple resta obtendremos el nitrógeno que llamaré (*f*) ó de los albuminoides insolubles.

$$f = a - b$$

En las determinaciones de los nitrógenos que acabo de describir, llevo siempre los resultados á *100* gramos de queso.

En los análisis particulares de cada queso, por el contrario, he creído oportuno calcular estos nitrógenos descomponiendo 100 partes de su ázoe total en sus parciales, y esto con el objeto de facilitar la interpretación. Un ejemplo explicará mi manera de proceder:

Tomo como parangón el análisis del queso Sbrinz. En éste he hallado *4.55* de ázoe total *(a)* en 100 gramos de queso; al mismo tiempo 100 gramos del mismo alimento me dieron 0.07 de nitrógeno amoniacal. Con estos datos establezco entonces la siguiente proporción:

$$\underset{\text{N. total}}{4{,}55} \quad \underset{\text{N.}(NH_3)}{0{,}07} \qquad \underset{\text{N total}}{100} \quad \underset{\text{N.}(NH_3)}{X}$$

Del mismo modo calculo los demás nitrógenos.

RELACIÓN DE MADURACIÓN

Es importante hacer esta determinación porque mediante ella podemos juzgar, como dice Duclaux, el grado de intervención de los microbios. Sin embargo, creo que debemos especificar claramente la manera de determinarla:

Girar entiende por relación de maduración el cuociente de la división de:

$$\text{R. M.} = \frac{\text{caseina filtrable}}{\text{caseina insoluble en el agua}}$$

Pellerin lo entiende del mismo modo ó sea:

$$\text{R. M.} = \frac{\text{caseina transformada}}{\text{caseina no transformada}}$$

En estos dos casos se entendería por relación de maduración el cuociente que se obtiene dividiendo el nitrógeno *(b)*, ó sea el de todos los

albuminoides solubles por el de la paracaseina no transformada, es decir, el nitrógeno de los insolubles *(f)*.

Bourrey y Marquet da por relación de maduración el cuociente de la división de:

$$\text{R. M.} = \frac{\text{caseina filtrable}}{\text{caseina total}}$$

Sartori juzga con igual criterio, ó sea toma el cuociente de la división de los albuminoides *(b)* por el nitrógeno *(a)*.

Duclaux, que es el autor de esta determinación, parte del mismo concepto, diciéndonos:

.....*par le rapport qu'il y a entre cette caseòne* (productos solubles) *et la caséine totale déterminée par la première analyse, c'est-à-dire à tout ce qui, dans le framage, n'est ni eau, ni beurre, ni sels minereaux.*

Creo conveniente, pués, adaptarnos á la opinion de Duclaux y de los dos autores anteriores, y determinar la relación de maduración por la fórmula:

$$\text{Relación de maduración} = \frac{(c + d + e)}{a}$$

QUESO «PETIT-SUISSE». A CANAVESI (LA SUIZA)

DATOS GENERALES

Color	Amarillento.
Aspecto	Ojos regulares.
Consistencia	Blando.
Gusto	No picante.
Reacción	Ácida.

DATOS QUÍMICOS

		En 100 partes de queso	En 100 partes de sustancia seca
	Humedad	46.49	
	Materia grasa.	22.88	42.75
	Sustancias azoadas..	24.13	
	Cenizas + cloruro de sodio....	3.08	
	Cloruro de sodio.	0.70	
	Lactosa	—	
(a)	Ázoe total	3.68	6.87
	Materias orgánicas no azoadas.	3.42	
		100.00	

100 partes de ázoe total *(a)* están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal..... .	1.09
d)	» de albuminoides solubles	10.87
e)	» de compuestos amidados	3.81
f)	» de albuminoides insolubles	84.23
		100.00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal + de compuestos amidados = 15.77 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c}{} + \frac{d}{a} + \frac{e}{}\right) = 0.16$

Materia colorante = origen vegetal.

QUESO «FEINSTER LIMBURGES». A. CANAVESI
(La Suiza)

DATOS GENERALES

Color	Blanco.
Aspecto	Ojos irregulares
Consistencia.	Blando.
Gusto	Picante.
Reacción	Débilm. ácida.

DATOS QUÍMICOS

		En 100 partes de queso	En 100 partes de sustancia seca
	Humedad.....	51.92	
	Materia grasa.	19.93	41.45
	Sustancias azoadas..	23.41	
	Cenizas + cloruro de sodio	3.74	
	Cloruro de sodio..	1.88	
	Lactosa..	—	
(a)	Ázoe total	3.57	7.42
	Materias orgánicas no azoadas.	1.00	
		100.00	

100 partes de ázoe total *(a)* están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal	2.24
d)	» de albuminoides solubles.....	16.52
e)	» de compuestos amidados.....	1.40
f)	» de albuminoides insolubles	79.84
		100.00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal + de compuestos amidados = 20.16 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c+d+e}{a}\right) = 0.20$

Materias colorantes = no hay.

QUESO «PORTEÑO». A. CANAVESI (La Suiza)

DATOS GENERALES

Color.....	Blanco.
Aspecto	Ojos irregulares.
Consistencia.....	Blando.
Gusto	Picante amargo.
Reacción	Débilm. ácida.

DATOS QUÍMICOS

		En 100 partes de queso	En 100 partes de sustancia seca
	Humedad...	49.99	
	Materia grasa.....	22.38	44.75
	Snstancias azoadas.....	23,21	
	Cenizas + cloruro de sodio....	3.72	
	Cloruro de sodio.....	2,13	
	Lactosa.	—	
(a)	Ázoe total...	3.54	7.07
	Materias orgánicas no azoadas	0.70	
		100.00	

100 partes de ázoe total *(a)* están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal	0.28
d)	» de albuminoides solubles	17.80
e)	» de compuestos amidados	3.95
f)	» de albuminoides insolubles	77.97
		100.00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal + de compuestos amidados = 22.03 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c + d + e}{a}\right) = 0.22$

Materia colorante — no hay

QUESO «CAMEMBERT». A. CHAREUN

DATOS GENERALES

Color	Blanco amarillento
Aspecto.....	Ojos pequeños.
Consistencia	Blando.
Gusto.....	Picante.
Reacción	Francam. ácido.

DATOS QUÍMICOS

	En 100 partes de queso	En 100 partes de sustancia seca
Humedad.	57.83	
Materia grasa.....	21.23	50.34
Sustancias azoadas.....	17.17	
Cenizas + cloruro de sodio	1.84	
Cloruro de sodio.	0.67	
Lactosa...	—	
(a) Ázoe total	2.62	6.21
Materias orgánicas no azoadas.	1.93	
	100.00	

100 partes de ázoe total *(a)* están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal	0.26
d)	» de albuminoides solubles.....	10.30
e)	» de compuestos amidados	1.90
f)	» de albuminoides insolubles..	87.54
		100.00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal + de compuestos amidados = 12.46 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c + d + e}{a}\right) = 0.12$

Materias colorantes = orígen vegetal

QUESO «CHUBUT». LA TANDILERA, TANDIL

DATOS GENERALES

Color.....	Amarillo.
Aspecto	Ojos pequeños.
Consistencia...	Semiduro.
Gusto	No picante.
Reacción	Débilm. alcalina

DATOS QUÍMICOS

		En 100 partes de queso	En 100 partes de sustancia seca
	Humedad.....	25.55	
	Materia grasa.....	33.16	44.54
	Sustancias azoadas.....	31.27	
	Cenizas + cloruro de sodio	5.36	
	Cloruro de sodio....	1.70	
	Lactosa.....	—	
(a)	Ázoe total	4.77	6.40
	Materias orgánicas no azoadas.	4.66	
		100.00	

100 partes de ázoe total *(a)* están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal.....	1.46
d)	» de albuminoides solubles.	7.55
e)	» de compuestos amidados	15.94
f)	» de albuminoides insolubles.	75.05
		100.00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal + de compuestos amidados = 24.95 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c + d + e}{a}\right) = 0.25$

Materias colorantes = orígen vegetal

QUESO «EL MANANTIAL». LA TANDILERA, TANDIL

DATOS GENERALES

Color	Amarillo.
Aspecto	Ojos raros y pequeños.
Consistencia	Semiduro.
Gusto	No picante.
Reacción	Débilm. alcalina.

DATOS QUÍMICOS

		En 100 partes de queso	En 100 partes de sustancia seca
	Humedad	37.62	
	Materia grasa	20.35	32.62
	Sustancias azoadas	30.49	
	Cenizas + cloruro de sodio	4.50	
	Cloruro de sodio	1.05	
	Lactosa	—	
(a)	Ázoe total	4.65	7.45
	Materias orgánicas no azoadas	7.04	
		100.00	

100 partes de ázoe total *(a)* están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal	1.72
d)	» de albuminoides solubles	10.11
e)	» de compuestos amidados	11.61
f)	» de albuminoides insolubles	76.56
		100.00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal + de compuestos amidados = 23.44 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c + d + e}{a}\right) = 0.23$

Materias colorantes = orígen vegetal

QUESO «EL PRIMO». LA TANDILERA, TANDIL

DATOS GENERALES

Color.....	Amarillo.
Aspecto.....	Ojos irregulares.
Consistencia.....	Semiduro.
Gusto	Algo picante.
Reacción	Débilm. alcalina.

DATOS QUÍMICOS

		En 100 partes de queso	En 100 partes de sustancia seca
	Humedad.....	40.48	
	Materia grasa.	25.39	42.65
	Sustancias azoadas....	25.37	
	Cenizas + cloruro de sodio....	4.14	
	Cloruro de sodio.....	1.29	
	Lactosa.....	—	
(a)	Ázoe total	3.87	6.50
	Materias orgánicas no azoadas.	4.62	
		100.00	

100 partes de ázoe total *(a)* están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal.....	1.55
d)	» de albuminoides solubles.....	27.13
e)	» de compuestos amidados	6.72
f)	» de albuminoides insolubles	64.60
		100.00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal + de compuestos amidados = 35.40 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c + d + e}{a}\right) = 0.35$

Materias colorantes = orígen vegetal

QUESO «LA TANDILERA» (DOBLE GORDURA)
LA TANDILERA, TANDIL

DATOS GENERALES

Color	Amarillo.
Aspecto	Ojos pequeños.
Consistencia..	Semiduro.
Gusto	No picante.
Reacción	Débilm. alcalina.

DATOS QUÍMICOS

		En 100 partes de queso	En 100 partes de sustancia seca
	Humedad.....	39.22	
	Materia grasa.....	23.59	38.81
	Sustancias azoadas	30.55	
	Cenizas + cloruro de sodio	2.19	
	Cloruro de sodio.	1.16	
	Lactosa..	—	
(a)	Ázoe total	4.66	7.66
	Materias orgánicas no azoadas.	4.45	
		100.00	

100 partes de ázoe total *(a)* están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal.....	1.72
d)	» de albuminoides solubles..	14.60
e)	» de compuestos amidados	4.50
f)	» de albuminoides insolubles.	79.18
		100.00

b) Nitrógeno amoniacal + de alb. solubles + de compuestos amidados = 20.82 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c + d + e}{a}\right) = 0.21$

Materias colorantes = orígen vegetal

QUESO «LA RAQUEL». CASTELLI

DATOS GENERALES

Color....	Amarillo.
Aspecto	Ojos pequeños.
Consistencia.	Semiduro.
Gusto	Algo picante.
Reacción	Débilm. alcalina.

DATOS QUÍMICOS

		En 100 partes de queso		En 100 partes de sustancia seca
	Humedad.		38.95	
	Materia grasa..		29.99	49.12
	Sustancias azoadas		25.63	
	Cenizas + cloruro de sodio....		4.23	
	Cloruro de sodio.....	1.94		
	Lactosa.		—	
(a)	Ázoe total	3.91		6.40
	Materias orgánicas no azoadas.		1.20	
			100.00	

100 partes de ázoe total *(a)* están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal..	1.30
d)	» de albuminoides solubles....	4.60
e)	» de compuestos amidados	1.79
f)	» de albuminoides insolubles	92.31
		100.00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal + de compuestos amidados = 7.69 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c + d + e}{a}\right) = 0.08$

Materias colorantes = orígen vegetal

QUESO « HALLEY ». SUIPACHA

DATOS GENERALES

Color	Amarillo.
Aspecto...	Ojos raros y pequeños.
Consistencia	Semiduro.
Gusto..	Poco picante.
Reacción.	Alcalina.

DATOS QUÍMICOS

		En 100 partes de queso	En 100 partes de sustancia seca
	Humedad.	35.13	
	Materia grasa..	36.18	55.77
	Sustancias azoadas	20.52	
	Cenizas + cloruro de sodio....	6.12	
	Cloruro de sodio.	1.20	
	Lactosa	—	
(a)	Ázoe total	3.13	4.82
	Materias orgánicas no azoadas.	2.05	
		100.00	

100 partes de ázoe total *(a)* están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal.	1.28
d)	» de albuminoides solubles	15.97
e)	» de compuestos amidados	6.39
f)	» de albuminoides insolubles	76.36
		100.00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal + de compuestos amidados = 23.64 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c + d + e}{a}\right) = 0.24$

Materias colorantes = orígen vegetal

QUESO «JERSEY». LAS ROSAS, MORENO

DATOS GENERALES

Color.....	Amarillo.
Aspecto	Ojos medianos.
Consistencia.....	Semiduro.
Gusto	Algo picante.
Reacción	Débilm. alcalina.

DATOS QUÍMICOS

	En 100 partes de queso		En 100 partes de sustancia seca
Humedad.....		34.80	
Materia grasa.....		23.45	35.96
Sustancias azoadas ..		30.29	
Cenizas + cloruro de sodio..		5.58	
Cloruro de sodio.....	2.09		
Lactosa.....		—	
(*a*) Ázoe total	4.62		7.08
Materias orgánicas no azoadas.		5.88	
		100.00	

100 partes de ázoe total (*a*) están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal	1.73
d)	» de albuminoides solubles .	17.97
e)	» de compuestos amidados	9.95
f)	» de albuminoides insolubles	70.35
		100.00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal + de compuestos amidados = 29.65 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c + d + e}{a}\right) = 0.30$

Materias colorantes = orígen vegetal

QUESO «TAFÍ». R. FARIAS, C. CASARES

DATOS GENERALES

Color	Amarillo.
Aspecto	Ojos pequeños.
Consistencia	Semiduro.
Gusto	Picante.
Reacción..	Neutra.

DATOS QUÍMICOS

		En 100 partes de queso	En 100 partes de sustancia seca
	Humedad	44.35	
	Materia grasa.	15.64	28.10
	Sustancias azoadas	29.89	
	Cenizas + cloruro de sodio.	5.52	
	Cloruro de sodio.	2.23	
	Lactosa.	—	
(*a*)	Ázoe total	4.56	8.19
	Materias orgánicas no azoadas.	4.60	
		100.00	

100 partes de ázoe total (*a*) están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal	1.54
d)	» de albuminoides solubles	12.28
e)	» de compuestos amidados	11.62
f)	» de albuminoides insolubles ...	74.56
		100 00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal + de compuestos amidados = 25.44 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c + d + e}{a}\right) = 0.25$

Materias colorantes = orígen vegetal

QUESO «LA ISABELITA». D. LAPORTA, L. N. ALEM

DATOS GENERALES

Color	Amarillo.
Aspecto	Ojos medianos.
Consistencia	Semiduro.
Gusto.	Algo amargo.
Reacción.	Neutra.

DATOS QUÍMICOS

		En 100 partes de queso	En 100 partes de sustancia seca
	Humedad	36.02	
	Materia grasa	26.04	40.70
	Sustancias azoadas	29.04	
	Cenizas + cloruro de sodio	4.34	
	Cloruro de sodio	0.98	
	Lactosa	—	
(*a*)	Ázoe total	4.43	6.92
	Materias orgánicas no azoadas.	4.56	
		100.00	

100 partes de ázoe total (*a*) están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal	0.90
d)	» de albuminoides solubles.	16.70
e)	» de compuestos amidados	1.13
f)	» de albuminoides insolubles	81.27
		100.00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal de compuestos amidados = 18.73 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c + d - e}{a}\right) = 0.19$

Materias colorantes = orígen vegetal

QUESO «FONTINA». LA TANDILERA, TANDIL

DATOS GENERALES

Color	Amarillo.
Aspecto	Ojos regulares.
Consistencia.	Semiduro.
Gusto	Dèbilm. picante.
Reacción	Débilm. alcalina.

DATOS QUÍMICOS

	En 100 partes de queso	En 100 partes de sustancia seca
Humedad.....	33.17	
Materia grasa.	30.14	45.09
Sustancias azoadas	29.37	
Cenizas + cloruro de sodio.	5.40	
Cloruro de sodio.	1.91	
Lactosa	—	
(*a*) Ázoe total	4.48	6.70
Materias orgánicas no azoadas.	1.92	
	100.00	

100 partes de ázoe total (*a*) están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal.	2.00
d)	» de albuminoides solubles	12.06
e)	» de compuestos amidados	9.60
f)	» de albuminoides insolubles	76.34
		100.00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal + de compuestos amidados = 23.66 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c + d + e}{a}\right) = 0.24$

Materias colorantes = orígen vegetal

QUESO «SBRINZ». LA TANDILERA, TANDIL

DATOS GENERALES

Color	Blanco amarillento.
Aspecto.....	Granuloso.
Consistencia.....	Duro.
Gusto	Algo picante.
Reacción	Alcalina.

DATOS QUÍMICOS

		En 100 partes de queso	En 100 partes de sustancia seca
	Humedad.....	22.18	
	Materia grasa.	33.23	42.70
	Sustancias azoadas	29.83	
	Cenizas + cloruro de sodio....	6.48	
	Cloruro de sodio.....	2.46	
	Lactosa....	—	
(*a*)	Ázoe total	4.55	5.84
	Materias orgánicas no azoadas.	8.28	
		100.00	

100 partes de ázoe total (*a*) están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal.	1.53
d)	» de albuminoides solubles	4.62
e)	» de compuestos amidados	11.86
f)	» de albuminoides insolubles	81.99
		100.00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal + de compuestos amidados = 18.01 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c + d + e}{a}\right) = 0.18$

Materias colorantes = orígen vegetal

QUESO «CHESTER». C. BELGA Y VASCE, ZAVALLA

DATOS GENERALES

Color.....	Amarillo.
Aspecto.....	Ojos irregulares.
Consistencia ...	Duro.
Gusto	Algo picante.
Reacción	Alcalina.

DATOS QUÍMICOS

		En 100 partes de queso	En 100 partes de sustancia seca
	Humedad.	28.88	
	Materia grasa.	30.52	42.91
	Sustancias azoadas	33.24	
	Cenizas + cloruro de sodio..	4,94	
	Cloruro de sodio.....	1.58	
	Lactosa.....	—	
(*a*)	Ázoe total	5.07	7.12
	Materias orgánicas no azoadas.	2.42	
		100.00	

100 partes de ázoe total (*a*) están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal.....	1.78
d)	» de albuminoides solubles.....	20.71
e)	» de compuestos amidados	11.24
f)	» de albuminoides insolubles	66.27
		100.00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal + de compuestos amidados = 33.73 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c+d+e}{a}\right) = 0.34$

Materias colorantes = orígen vegetal

QUESO «HOLANDA». LA CABAÑA, SHAW

DATOS GENERALES

Color	Amarillo.
Aspecto.....	Homogéneo.
Consistencia.....	Duro.
Gusto.....	Picante y amargo.
Reacción.....	Neutra.

DATOS QUÍMICOS

		En 100 partes de queso	En 100 partes de sustancia seca
	Humedad.....	38.05	
	Materia grasa..	25.97	41.90
	Sustancias azoadas.....	28.52	
	Cenizas + cloruro de sodio.	6.36	
	Cloruro de sodio.	3.13	
	Lactosa....	—	
(*a*)	Ázoe total	4.35	7.02
	Materias orgánicas no azoadas.	1.10	
		100.00	

100 partes de ázoe total (*a*) están representadas por:

c)	Ázoe amoniacal	2.29
d)	» de albuminoides solubles	19.78
e)	» de compuestos amidados	1.84
f)	» de albuminoides insolubles	76.09
		100.00

b) Nitrógeno de alb. solubles + amoniacal + de compuestos amidados = 23.91 %.

Relación de maduración $\left(\frac{c + d + e}{a}\right) = 0.24$

Materias colorantes. { De la pasta = orígen vegetal.
De la corteza = orígen artificial.

CONCLUSIONES

1.° Desde el punto de vista de la higiene alimenticia, los quesos analizados, constituyen un producto de primer orden, conteniendo en reducido volumen, gran cantidad de sustancias cuaternarias y ternarias, como las albúminas y las grasas, cuerpos plásticos y dinamógenos, que además de servirnos para la formación y desarrollo de los tejidos, constituyen al mismo tiempo una fuente de calor y fuerza.

La falta de adulterantes y el porcentaje en ázoe y grasa, considerando la sustancia seca, puede constituir para el higienista un alimento de elección para los individuos cuyo aparato digestivo funcione normalmente.

2.° Los elementos constitutivos de un determinado tipo de queso no pueden servirnos, por ahora, para establecer con ellos una clasificación química, porque sabemos que el mismo tipo, varía en sus componentes de una manera acentuada, según el periodo de maduración, según las razas de las vacas que producen la leche, según la clase de pasto que sirve para la alimentación, según la época de fabricación, etc., de ahí que necesitaríamos gran número de análisis del mismo tipo para sacar promedios que nos sirvieran á tal fin.

3.° Si consideramos que entre los 17 quesos analizados, 10 de los mismos están clasificados entre los blandos y los duros, dándonos por con-

siguiente un porcentaje del 59 % podemos decir que en la Provincia de Buenos Aires tenemos un tipo propio, especial del país. que propongo designar con el término de Semiduro.

4.° El método sistemático de análisis, las pequeñas modificaciones introducidas en el manual operatorio, *la separación detallada de los diferentes nitrógenos,* además de facilitar el trabajo analítico, constituye un medio para estudiar las causas de alteración y sabor en los quesos.

JOSÉ BRAGADIN

PROPOSICIONES ACCESORIAS

1.º—Los conservadores en muestras de leche, destinadas á análisis.

2.º—Toxicidad en los quesos.

3.º—Empleo racional de micelios para obtener el *bouquet* en los quesos.

La Plata, Octubre 29 de 1913.

Presentada en esta Secretaría en el día de la fecha; por disposición de la Dirección pase á la mesa examinadora de Exámenes Generales y Tésis.

SALVADOR DEBENEDETTI
Secretario

La Plata, Diciembre 10 de 1913.

La Comisión Examinadora que suscribe ha estudiado la presente tésis y resuelve aceptarla.

Dr. Enrique Herrero Ducloux
» *Atilio Bado*
» *Juan C. Delfino*
» *Guillermo Schaefer*
» *Alejandro Cogliati*
Prof. Augusto Scala

ÍNDICE