

---

---

**III SECCIÓN**  
**TESIS DE EX - ALUMNOS Y TRABAJOS**  
**DE ALUMNOS**

---

*En varias ocasiones se han declarado dignas de publicación tesis presentadas por ex-alumnos de la casa para optar a sus títulos de Ingenieros Agrónomos. Publicamos hoy una de ellas, haciendo constar que no obstante haberse resuelto dar cabida en este mismo número a la tesis del Ing. Agr. Emilio J. Ringulet, sobre "Contribución al estudio de la Pulvinaria Flavescens Bréthes" (1) se ha convenido no hacerlo, de acuerdo con el autor, teniendo en cuenta que dicha tesis vió la luz en los Anales de la Sociedad Científica Argentina, fecha Enero-Abril, 1924. Entregas I-IV, Tomo TCVII.*

*Consideramos que en esta nueva sección, pueden también tener cabida los estudios e investigaciones de orden teórico-práctico, realizados por los alumnos de la casa que demuestren aptitudes y dedicación.*

---

**CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LA ALTERACIÓN Y FALSIFICACIÓN**  
**DE**  
**CONSERVAS DE TOMATES**

---

**RESÚMEN DEL TRABAJO PRESENTADO COMO TESIS**

**POR EL**  
**ING. AGRÓNOMO: CESAR FERRI**

---

La falsificación y alteración de productos alimenticios, ocupa, en nuestros días, la atención de las autoridades en-

---

(1) Trabajo realizado en el laboratorio de Fitopatología de nuestra Facultad.

cargadas de velar por el bien de la salud pública, concentrando las actividades de técnicos expertos empeñados en la tarea, difícil por cierto, de investigar las manipulaciones dolosas a que, comerciantes sin escrúpulos, someten las sustancias alimenticias.

Los conservas de tomates, por su naturaraleza, por el consumo que se hace de ellas; y tal vez, por la poca atención que han merecido siempre; presentan un campo adecuado para las falsificaciones y alteraciones que trataremos de analizar en este ensayo.

### “TOMATE”

*Solanum lycopersicum* L. *Lycopersicum esculentum* Mill

#### Origen

Esta planta y sus numerosas variedades obtenidas por el cultivo, parece proceder del “*Lycopersicum cerasiforme*”, única forma en que se ha encontrado al estado salvaje, habitando espontáneamente el litoral del Perú y los confines de Méjico con los Estados Unidos, hacia California.

El verdadero tomate se ha encontrado, aunque en raras oportunidades, en otras regiones, siendo más frecuentemente en las inmediaciones de Río Janeiro y de Pará, pero en estos casos, así como en los varios en que en Europa aparecieron piés aislados en sitios incultos, se puede considerar la existencia de esta planta como accidental y procedente de los cultivos.

Es indudable este origen americano del tomate, puesto que en las lenguas antiguas del Asia, ni en las modernas de la India, ni los antiguos autores de la China, hacen mención de ella. Únicamente el escritor Rumphio, refiere haberla visto en los jardines del Archipiélago Asiático, donde los malayos la designaban con el nombre de origen americano “Tomatte”, como ya se reconocía en aquella época y aún un siglo antes, el XVI, en que César Bauhino designaba la especie con el nombre de “Tumatte Americanorum”.

Tampoco hay ningún indicio de que esta planta fuese conocida en Europa antes del descubrimiento de América. El aprecio por los frutos del tomate y su introducción en aquel continente, parece haberse realizado a fines del siglo XVI.

Los motivos fundamentales en atribuir esta planta como originaria del Perú, una vez establecido que lo es del continente americano, son los siguientes: los primeros nombres que los botánicos del siglo XVI emplearon para designarla, fueron los de Mala Peruviana y Pomi del Perú; Sloane no la menciona en la flora de la Jamaica; Hughes, dice que fué llevada a las Islas Barbadas desde Portugal; y Humbolt hace nacer la hipótesis de que fuese originaria de Méjico, al decir que su cultivo en aquella nación databa desde muy antiguo, pero ésta se desvanece ante la primer obra referente a las plantas de ese país, que es la del naturalista español Hernández, en que no hace mención de ella.

Por otra parte, Pico y Maregraf, primeros autores que han estudiado la flora del Brasil, tampoco hablan de esta planta, todo lo cual hace suponer que su origen debe referirse al Perú.

#### CLASIFICACION BOTANICA

El Tomate, Tomatera o Gitomate, pertenece al:

*Orden Haplostimones (Isostémones)*

Estambres en número igual a los pétalos y alternos con éstos.

#### *Sub-orden—Tubifloras*

Flores generalmente actinomorfas, cinco-meras.—Estambres cinco insertados en la corola.—Carpelos dos a cinco.—Ovario súpero.

#### *Familia Solanáceas*

Plantas leñosas, arbustos, erguidas o trepadoras, glabras velludas o tomentosas, rara vez hispidas.—Hojas alternas, enteras, dentadas, lobadas o partidas.—Inflorescencia en cimas uníparas o bíparas de formas variables, pudiendo ser en algunos casos en umbela, racimo o panícula, muy pocas veces extra-axilares y muy rara vez solitarias.—Flores siempre hermafroditas, regulares o más o menos irregulares, generalmente cinco-meras.—Receptáculo convexo.—Cáliz con frecuencia persistente con prefloración variable, cinco-mero, rara vez cuatro, algunas veces seis o siete-mero; gamosépalo, dentado o lobado, lóbulos imbricados ligeramente, o un poco valvares.—Corola

muy variable: campanulada, tubulosa, hipocrateriforme, infundibuliforme, rotácea.—Pefloración valvar, imbricada o torcida.—Limbo cinco-mero, rara vez cuatro, seis o siete-mero, iguales, anguloso o lobado.—Androceo isostémones, alternipétalos insertado sobre el tubo de la corola.—Filamentos iguales o desiguales.—Anteras derechas u horizontales o conniventes, biloculares, dehiscencia longitudinal rara vez poricida.—Ovario súpero formado por dos carpelos, casi siempre colocado en un plano oblicuo, bilocular o plurilocular, rara vez unilocular; multiovulado; óvulos anátropos o más o menos campilótropos.—Estilo simple, estigma bilobado o entero.—Fruto baya o cápsula.—Embrión más o menos arqueado o bien derecho.—Albúmen carnoso.

#### *Tribus Soláneas*

Cáliz con limbo casi regular, dividido con lóbulos valvares. Corola rotácea y muy campanulada con tubo muy corto, anteras más largas que los filamentos, casi siempre coherentes, con dehiscencia poricida.—Estambres todos perfectos.—Fruto baya.—Semillas comprimidas.—Embrión arqueado y espiraleado de igual largo que la radícula.

#### *Género Lycopersicum Mill*

Hierbas, algunas veces frutescentes, glandulosas, velludas, inermes.—Hojas pinatipartidas, con segmentos desiguales.—Flores dispuestas en cimas pedunculadas.

Cáliz cinco, rara vez seis partido, con segmentos angostos.—Corola rotácea con tubo muy corto, limbo plegado cinco, rara vez más.—Estambres cinco, rara vez seis, con filamentos muy cortos; anteras alargadas, soldadas en un tubo, introrsas.—Ovario dos o tres locular.—Estilo simple, estigma rematado en una pequeña cabeza.—Pluriovulado.—Fruto baya jugosa, globosa o piriforme, voluminosa por la reunión de muchos carpelos.—Semillas en gran número flotando en la pulpa.—Embrión más o menos curvo.

#### *Lycopersicum esculentum Mill*

Planta ramificada, con tallo grueso hinchado en los nudos,

glandulosa-velluda.—Hojas pinatipartida con segmentos desiguales, inciso-dentados, los más grandes tres yugados, ovales u oblongos, agudos u obtusos.—Inflorescencia en cimas extra-axilares.—Cáliz profundamente partido, sépalos más o menos lineares-lanceolados.—Corola amarillo-pálida, rotácea con tubo muy pequeño.—Estambres con filamentos muy cortos.—Anteras soldadas.—Fruto baya.

Es una planta que para cumplir el ciclo evolutivo de su vegetación, necesita mucho calor, no resistiendo al frío: a una temperatura de dos grados centígrados bajo cero perece inmediatamente.

### CARACTERES HISTOLOGICOS DEL FRUTO

*Descripción.*—El tomate es un fruto carnoso (baya), de color verde en un principio, y toma en su madurez un tinte que varía del amarillo oro al rojo bermejo y al rojo escarlata.

Su forma y sus dimensiones son muy variadas: depende de la variedad que los produce.

Si se corta transversalmente un tomate maduro; se observa un gran número de cavidades secundarias, desiguales, separadas por un tabique delgado, salvo en el ángulo interno, donde penetra la placenta con una ramificación sobre la cual se hallan los granos.—Estos granos o semillas, parecen nadar en una gelatina de un rojo bermejo, y cuando se toma una con los dedos, safa inmediatamente de apretarla, puesto que abandona una parte de substancia gelatinosa que la envuelve.

En cuanto a su estructura anatómica, el fruto se halla constituido: por el Epicarpio o envoltura externa; el Mesocarpio o pulpa, y los Granos o semillas.

*Epicarpio.*—Formado por hileras de células cúbicas, cubiertas por una cutícula muy espesa (fig. 1).—Vistas de frente (fig. 2) estas células son poligonales, de igual diámetro, de paredes lisas o ligeramente punteadas, encerrando un pigmento rojizo.—Sobre este epicarpio, se observa de trecho en trecho una pequeña cicatriz redonda, correspondiente a la inserción de pelos que han desaparecido.—Debajo del epicarpio se observan dos o tres hileras de células colenquimáticas.

### EPICARPIO

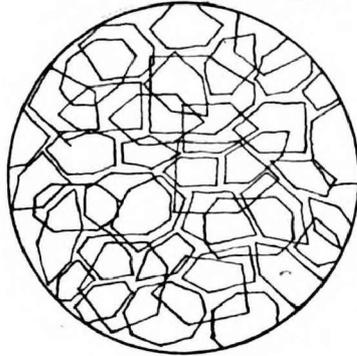


Figura 1

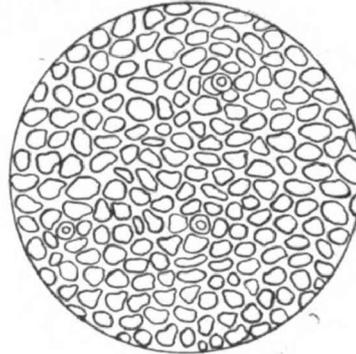


Figura 2

*Mesocarpio.*—Tejido de largas células poligonales o redondas, de paredes delgadas, conteniendo un pigmento rojizo, aglomerado en placas más o menos largas.—Encierran un núcleo que se distingue perfectamente (fig. 3 y 4) y muy comúnmente almidón en granos aislados, sobre todo en la vecindad de los haces fibro-vasculares.—El almidón del tomate se presenta en granos ovales o redondos (fig. 4), desprovistos de hilo, midiendo 10 a 12 u. de diámetro.

### MESOCARPIO

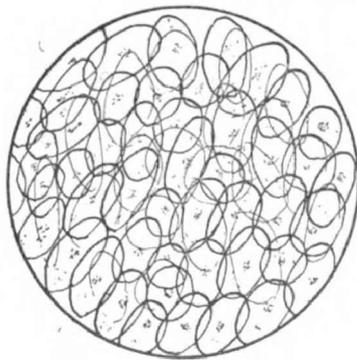


Figura 3

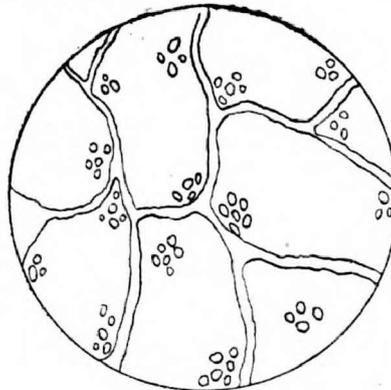


Figura 4

Los haces muy abundantemente repartidos en el mesocarpio son biclaterales (fig. 6) y desprovistos de fibras lignificadas.

El endocarpio se observa fácilmente por hallarse formado de

ENDOCARPIO

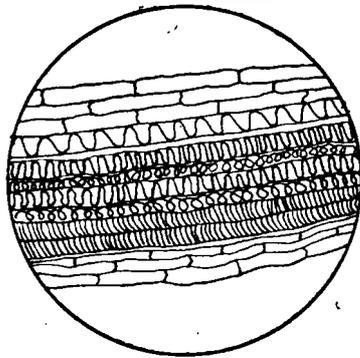


Figura 5

HACECILLOS

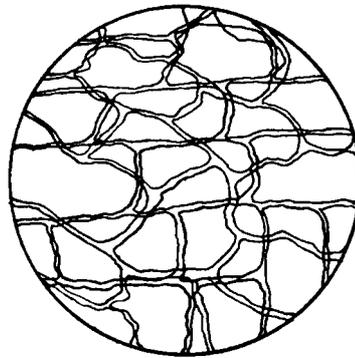


Figura 6

células sinuosas y largas (fig. 5), de paredes débilmente espesas.

*Granos o semillas.*—El tegumento seminal está compuesto de tres envolturas: una envoltura externa formada por células en forma de pelos erectos estirados perpendicularmente a la superficie del grano y semejando los dientes de un peine.—Vistas

S E M I L L A

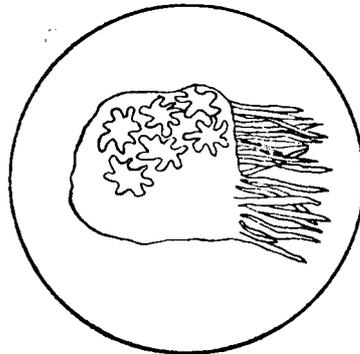


Figura 7  
Tegumento

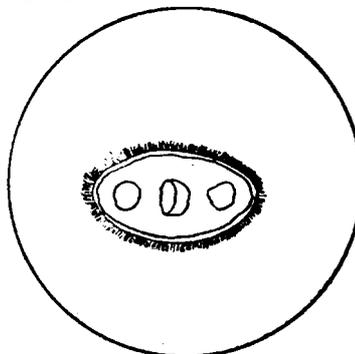


Figura 8  
Corte longitudinal

de frente, estas células se hallan provistas de paredes muy espesas y extremadamente sinuosas (fig. 7), casi siempre se hallan acompañadas de pelos paralelos o cruzados; estos pelos no son otra cosa que espacios lineales de paredes laterales de las células que forman la envoltura externa del tegumento; una

TEGUMENTO

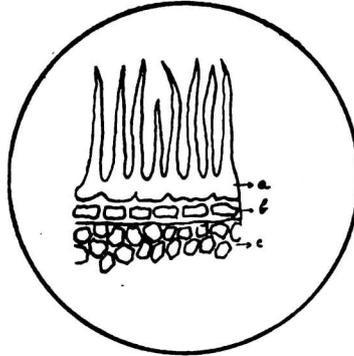


Figura 9

a) Envoltura externa.— b) Envoltura media.— c) Albúmen

envoltura media comprendiendo dos o tres hileras de células aplastadas, donde las paredes son apenas perceptibles; y, finalmente, una envoltura interna formada por una hilera de células rectangulares, bien delineadas (fig. 9).

El albúmen, es un tejido de células poligonales, provistas de paredes muy espesas y conteniendo aleurona y aceite fijo.

ANÁLISIS DEL FRUTO

Briosi y Gigli descomponen el fruto en los siguientes elementos:

Fruto entero....	}	Epicarpio .....	3.7 %	
		Pulpa .....	85.4 %	
		Semilla .....	10.9 %	
P U L P A	}	Agua .....	95.31 %	
		Substancias solubles en Agua	Orgánicas .....	3.22 %
			Minerales.....	0.38 %
		Substancias insolubles en Agua	Orgánicas .....	1.01 %
			Minerales.....	0.08 %

El doctor J. König da el siguiente promedio de cuatro aná-

lisis químicos efectuados por él:

Agua . . . . .	93.42 o o
Substancias nitrogenadas . . . . .	0.95 „
Materia grasa . . . . .	0.19 „
Azúcar . . . . .	3.51 „
Substancias libres de ázoe . . . . .	0.48 „
Celulosa . . . . .	0.84 „
Cenizas . . . . .	0.61 „
P2 O5 . . . . .	0.081 „
Azufre orgánico . . . . .	0.018 „

Por nuestra parte, hemos tomado muestras de frutos cosechados en la Facultad de Agronomía, cuyos análisis en número de diez, detallamos a continuación:

#### PROMEDIO GENERAL DE LOS DIEZ ANALISIS DE TOMATES

*Datos generales:*

Peso del fruto . . . . .	153.9 gramos
Epicarpio . . . . .	„ 2.349 o o
Mesocarpio . . . . .	„ 96.073 „
Semillas . . . . .	„ 1.578 „

*Datos químicos:*

Humedad . . . . .	„ 94.492 „
Extracto seco . . . . .	„ 5.508 „
Cenizas . . . . .	„ 0.495 „
Acidez en S O4 H2 . . . . .	„ 0.326 „
Cloruro de sodio . . . . .	„ 0.133 „
Almidón (azúcares-amiláceas) . . . . .	„ 2.305 „
Celulosa bruta . . . . .	„ 0.587 „
Materia grasa . . . . .	„ 0.203 „

Todos estos análisis fueron realizados, siguiendo los métodos comunes.

#### USO Y APLICACION DEL FRUTO

El fruto del tomate se aprovecha directamente, al estado fresco como alimento, crudo o cocido; pero especialmente como condimento.

Una vez maduro el fruto, no puede conservarse por mucho tiempo, y con el objeto de utilizarlo en cualquier época del año se han adoptado diversos métodos de conservación.

En la pequeña industria, y en la casera sobre todo, se seca el fruto al sol o en hornos; empleándose también desecadores de aire caliente y en muchos casos se conserva directamente en agua salada.

En este último caso, se acondicionan en cajas de lata herméticamente cerradas y esterilizadas con el sistema Appert a 100 grados centígrados o más. Se preparan enteros con y sin el epicarpio (en esta forma se prefieren en el comercio inglés), o también sin el epicarpio y cortados en tajadas (sistema éste llamado a la americana).

Pero el procedimiento más común de utilizar el tomate mucho tiempo después de la cosecha, es reduciéndolo a conservas. Estas, en general, están constituídas por la pulpa del tomate, separada—por medio de un tamiz—del epicarpio y de las semillas, en crudo o después de cocidos; se somete, luego, a una concentración más o menos intensa; algunas veces aromatizadas con especias. Se preparan tanto en pequeña como en grande escala, distinguiéndose especialmente en la mayor o menor concentración de la pulpa.

Las buenas conservas de tomates tienen un color rojo marrón que se parece al del ladrillo; tienen un olor y un sabor característicos; su aspecto es el de una pasta homogénea, pudiendo ser más o menos fluída según el grado de concentración a que ha sido sometida la pulpa.

## CONSERVAS DE TOMATES FLUIDOS

### O SALSA DE TOMATE AL NATURAL

Este tipo de conservas, llamado también puré de tomates, se prepara con la pulpa tamizada, directamente al natural o ligeramente concentrada. Se conservan en recipientes herméticamente cerrados y esterilizados en agua hirviendo.

Tienen una composición igual a la de la pulpa fresca, conteniendo 80 a 90 por ciento de agua.

## CONSERVA DE TOMATE CONCENTRADA O EXTRACTO DE TOMATE

Se diferencia de la anterior en la consistencia pastosa que adquiere la pulpa, después de haber sido concentrada en recipientes abiertos o en el vacío.

Estas conservas contienen de 60 a 70 por ciento de agua.

## CONSERVAS DE TOMATES EN PANES NEGROS

Se obtienen concentrando la pulpa tamizada y agregándole una cantidad de sal, hasta consistencia muy densa, completando el desecamiento al sol o en hornos. Luego, se corta en panes que se untan con una capa de aceite de olivas.

El porcentaje de la sal es variable, llegando en algunos casos al 50 o/o; contienen, además, de 30 a 50 por ciento de agua.

Se preparan, también, conservas secas en polvo; pero aún no se han difundido lo suficiente como para ser tenidas en cuenta.

Los centros de producción más conocidos, por la importancia de sus fábricas y la cantidad de producto que exportan al extranjero, son: Italia, en primer término, y España. La República Argentina cuenta ya con varias fábricas que recién empiezan a dar a conocer sus productos, pues hasta hace poco tiempo las conservas que se producían en el país llevaban etiqueta extranjera, de preferencia italiana, por ser éstas las de mayor consumo.

En el presente trabajo hemos utilizado las siguientes marcas, recogidas por la Oficina Química de la Dirección de Higiene de la Provincia de Buenos Aires:

- 1.—Extracto de Tomate Concentrado "La Jota", de Viana y Rodríguez S.—Barcelona.—Fábricas en La Rioja.—*España*.
- 2.—Estratto di Pomodoro.—Concentrato nel vuoto.—Musi y Polón.—Parma.—*Italia*.
- 3.—Estratto di Pomodoro.—F. Manfredi.—Parma.—*Italia*.
- 4.—Estratto di Pomodoro.

- 5.—Doppio Concentrato di Pomodoro "Florentia".—L. Forrigiani.—Firenza.—*Italia*.
- 6.—Salsa di Pomodoro, Fratelli Ferlito.—Sicilia.—*Italia*.
- 7.—Puré de Tomate. — Triple concentrado. — Hércules Brand.
- 8.—Extra Puré Concentrado de Tomate—Ripoll Hnos. y Llacer.—Algemisi.—Valencia.—*España*.
- 9.—Estratto di Pomodoro "Excelsior".—Tanzi Primo.—Parma.—*Italia*.
- 10.—Estratto Pomodoro—Carlos Ferrari.—Parma.—Godo.—*Italia*.
- 11.—Puré de Tomates "El Campesino".
- 12.—Salsa di Pomodoro.—Con Fecola.—Nápoli.—*Italia*.
- 13.—Tomate Concentrée—L. A. Price.—Valencia.—*España*.
- 14.—Conservas preparadas expresamente para ser tomadas como tipo de comparación.

#### ALTERACION Y FALSIFICACION DE CONSERVAS

Las conservas de tomates, como todos los alimentos destinados a ser consumidos fuera de la época de cosecha, se someten a la acción de diferentes agentes químicos o físicos, que tienen por objeto evitar la descomposición natural de los elementos.

Toda descomposición es producto de una fermentación cuyas condiciones favorables son: la presencia del aire, del agua y cierta cantidad de calor.

La acción simultánea de estos elementos o agentes es suficiente para que la fermentación se produzca, y basta abstraer las materias orgánicas a cualquiera de estos agentes para que la descomposición quede paralizada por largo tiempo.

Algunos procedimientos de conservación modifican el aspecto, el gusto y las propiedades de los alimentos y los transforman en nuevos productos más o menos asimilables, como la desecación.

Otros, por el contrario, permiten que los alimentos conserven todas sus cualidades como si estuvieran frescos o cocidos: la esterilización en las conservas de tomates y el frío en las carnes y otros productos.

Existen, también, sustancias llamadas antisépticas que obs-

taculizan o impiden la descomposición de las materias organizadas oponiéndose al desarrollo de los fermentos; ya sea reteniendo el agua al estado de combinación más o menos estable, o de coagular la albúmina, cuerpo eminentemente descomponible, o ya destruyendo los fermentos, etc.

Estas sustancias no deben admitirse en una buena conserva de tomates.

Cualquiera que sea el procedimiento empleado, cuando éste resulta ineficaz o ha sido mal empleado, si no ha destruído las causas de fermentación, el producto se descompone.

En otros casos, las conservas de tomates pueden contener sales tóxicas, como: cobre, plomo, estaño y zinc. M. Dogget pretende haber encontrado por el uso de las conservas de tomates, siete casos de envenenamiento que él atribuye a la formación —en la lata— de una sal corrosiva de estaño en tres casos, y a la de una sal de plomo en los cuatro restantes.

El cobre proviene, ya sea de los recipientes que han servido para la preparación de la conserva, de los tomates mismos que han sido tratados por el “caldo bordalés”.

El plomo, estaño y zinc, pueden provenir de las soldaduras de las cajas metálicas en las cuales se conservan.

Por otra parte, el doctor Paradis ha señalado accidentes de intoxicación en los cuales muchas personas fueron víctimas, y atribuye estos casos a la ingestión de tomates apenas maduros. En todos los enfermos se ha constatado la dilatación de las pupilas. Estas observaciones se aproximan a los casos de envenenamientos por papas verdes o averiadas.

En cuanto a la falsificación, la más común es la adición de materias colorantes, sobre todo en las salsas de tomates que se expenden en frascos.

Por el cocimiento y bajo la acción de la luz, la materia colorante del tomate sufre una profunda alteración; su color rojo brillante característico desaparece de más en más, para llegar a un tinte marrón. En este estado la conserva pierde su buen aspecto y la venta del producto se hace difícil si el comerciante no le devuelve su color rojo característico por la adición de un colorante artificial.

El colorante más empleado es la cochinilla; se utiliza también la eosina y la fucsina.

Pero no siempre la adición de colorante tiene por objeto, exclusivamente, la reparación del color natural, sino que se emplea frecuentemente para ocultar una falsificación. Otras pulpas, como la de zapallo y zanahoria, substituyen a la del tomate, ya sea totalmente o en parte; en estos casos es necesario darles un color que las confunda con la verdadera pulpa de tomate.

Para disimular la adición de agua en las conservas, se le agrega comunmente una cierta cantidad de amiláceas.

Todas estas alteraciones y falsificaciones de las conservas de tomates se llegan a comprobar examinando las propiedades físicas y organolépticas; la composición química e histológica del producto, comparándola con una conserva de tomate, pura y preparada exprofesamente.

#### METODO ANALITICO

La marcha analítica de una conserva de tomates comprende una serie de investigaciones cualitativas y cuantitativas que, para facilitar la interpretación, hemos dispuesto en tres grupos principales, a saber:

##### *Datos generales u organolépticos*

Comprendiendo el estado de conservación del envase, del producto, color, olor, sabor y aspecto.

*Estado del envase.*—La vista exterior del envase tiene muchísima importancia. Las conservas de tomates, puré, extracto, salsa, etc., se expenden en el comercio, en su mayor parte acondicionadas en cajas de lata, cilíndricas y de tamaño variable; unas llevan tapas con soldaduras de estaño y otras tienen sus junturas machihembradas, siendo ésta última la forma de cierre que debe exigirse, puesto que la soldadura no tiene razón de existir, y si la hubiere, se encuentra exteriormente sin que el producto se halle en contacto con ella.

Pueden presentarse casos en que las superficies del fondo o de la tapa de la caja se hallen ligeramente bombeadas; esto significa que en el interior de la caja existen gases, desprendidos en la fermentación sufrida por la substancia cuya esterilización ha sido incompleta. Este detalle ha sido previsto por la

mayoría de los fabricantes extranjeros que, para ocultar la posible alteración del producto, cierran las cajitas de lata con tapas provistas de una o varias depresiones circulares, concéntricas y profundas a los efectos de que ofrezca el máximum de resistencia a la presión de los gases, neutralizando, en consecuencia, su fuerza expansiva, que no es suficiente, en estos casos, para hacer hinchar el envase.

Se encuentran así frecuentemente, un producto alterado en cajas de lata cuyo aspecto exterior es inmejorable.

Existen casos en que las conservas han sufrido un proceso de esterilización incompleta, razón por la cual, en una época y a una temperatura convenientes, fermentaron abombando el envase y por esto comerciantes poco escrupulosos, antes de evitar la venta del producto, perforan la lata, esterilizan nuevamente y cierran la perforación cubriéndola con una gota de estaño. Luego, será menester observar si el envase presenta soldaduras de esta clase, en cuyo caso no habrá duda alguna de que la conserva ha sido reesterilizada.

Después de abierta la caja y extraída la conserva, debe observarse si el envase se halla estañado por dentro o no, y en este último caso, si ha sido atacada por los ácidos de la conserva.

*Estado del producto.*—Este dato se obtiene al destapar el envase y observando si al perforar la lata hay desprendimientos gaseosos. En el caso de una conserva fermentada, la expulsión de los gases va, casi siempre, acompañada de un arrastre del producto que se proyecta violentamente hacia el exterior.

*Color.* — Será sospechosa una conserva de tomates que no presente la coloración característica: granate, más o menos clara u oscura, según la clase de preparación, pero en todos los casos debe ser un color homogéneo, sin que se observen manchas negras, etc.

*Olor.*—Será el característico de las conservas: suave y agradable, sin revelar desprendimientos gaseosos de  $S H_2$ , etc.

*Sabor.* — El sabor debe ser agradable, suavemente ácido y característico del tomate; no debe ser agrio ni extraño al que presentan comúnmente las conservas de tomates.

*Aspecto.* — La conserva contenida en cajas de lata debe ser más o menos pastosa al tacto, sin presentar grumos compactos resistentes a la presión de los dedos.

Pueden encontrarse granitos blancos que, observados detenidamente al microscopio, resultan ser semillas trituradas que, o han podido pasar en una preparación deficiente, o han sido empleadas para disimular la adición de amiláceas.

### DATOS QUIMICOS

*Reacción.* — En todos los casos sin excepción, la reacción de una buena conserva de tomates debe ser ácida, es decir, colorear de rojo el papel azul de tornasol.

*Humedad.* — Operando a una temperatura de 105° a 110° grados centígrados, en estufa de aire caliente.

*Extracto seco.* — Se obtiene por diferencia, una vez conocida la humedad.

*Cenizas.* — La obtención de cenizas en las conservas de tomates, ofrece alguna dificultad. Todos estos productos, en general, contienen una cantidad apreciable de cloruro de sodio que, unido a los fosfatos naturales del fruto, impiden la incineración completa de la substancia; la temperatura rojo sombra funde estas dos sales formando una capa vítrea imposible de reducir a cenizas. Se salva el inconveniente apuntado adicionando a la substancia en análisis una cantidad conocida de solución valorada de acetato de calcio cuyo peso exacto en cenizas se ha determinado.

*Acidez en  $S O_4 H_2$ .* — Se determina con solución alcalina titulada

*Materia grasa.* — Una vez desecado el producto, se extraen las substancias grasas por el procedimiento Soxhlet.

*Almidón (azúcares+amiláceas).* — Para efectuar esta determinación, procedemos por inversión con ácido diluido, titulado luego con licor de Fehling.

*Cloruro de sodio.* — Como los cloruros son volátiles al rojo sombra, no deben dosarse en las cenizas, efectuando esta determinación, carbonizando la substancia y lavando, luego, repetidas veces con agua destilada caliente, y titulado, previa filtración, con solución valorada de nitrato de plata.

*Celulosa.* — Se determina por el método clásico de ataques alternativos con ácido e hidrato de potasio diluidos, pesando

luego el residuo; éste se calcina y la ceniza obtenida se descuenta del peso del residuo seco hallado anteriormente.

*Materia colorante.* — Previa extracción etérea, se fija el colorante en hebras de lana y se procede por los métodos conocidos.

*Metales tóxicos.* — Se opera sobre las cenizas, disueltas en ácido nítrico, en cuya solución se investigan por separado: cobre, plomo y zinc.

*Substancias conservadoras.* — Los antisépticos comunmente usados son: el ácido bórico y el ácido salicílico. La determinación de éstos se efectúa por los métodos conocidos.

### OBSERVACION MICROSCOPICA

El examen microscópico debe practicarse inmediatamente de abierto el envase y tiene por objeto: complementar el examen organoléptico, constatando el estado de conservación del producto, e investigar la adición fraudulenta de amiláceas extrañas: pulpa de zapallo y de zanahoria con que frecuentemente son adulteradas las conservas de tomates.

---

Una vez abierto el envase, con una varilla de vidrio perfectamente limpia y pasada repetidamente por la llama de un pico Bunsen, se toma una pequeña fracción de conserva y se hace un frote sobre un porta-objetos humedecido con glicerina. Se coloca sobre esta preparación un cubre-objetos y se investiga la presencia de vegetaciones criptogámicas: bacterias, mohos, levaduras, esporos, etc. y la abundancia o escasez de éstos si los hay, debe tenerse en cuenta.

*Amiláceas.* — Para investigar las amiláceas que contiene una conserva, se deslíe una pequeña porción del producto en agua destilada, operación ésta que se efectúa en un tubo de ensayo. Una vez hecha la mezcla, se dejan caer en el tubo dos o tres gotas de agua de iodo, o mejor aún, de una solución iodo-iodurada (1 grm. de iodo, 4 grm. ioduro de potasio, 300 grm. de agua destilada), que imprimirá una coloración azul o azul-violeta, a los granos amiláceos, por la acción del ácido iodhídrico que se forma en la solución.

Con una varilla de vidrio se toma una gota de la preparación anterior, y se observa al microscopio el tamaño, forma y cantidad de amiláceas coloreadas.

*Investigación de pulpas extrañas.* — Examinando al microscopio una conserva de tomates bien preparada, presenta una serie de elementos que llaman inmediatamente la atención. Estos elementos son generalmente: restos del epicarpio del fruto, fragmentos de los tabiques que separa el fruto en muchas casillas, porciones de haces de fibras fibro-vasculares, y, más raramente, fragmentos de semillas. Cada uno de estos elementos anatómicos posee caracteres precisos:

*Restos del epicarpio.* — Tienen generalmente una consistencia muy resistente y son opacos; están formados por células poligonales de paredes espesas, derechas, a veces lisas y otras punteadas; estas células encierran un pigmento de tinte variable (fig. 10).

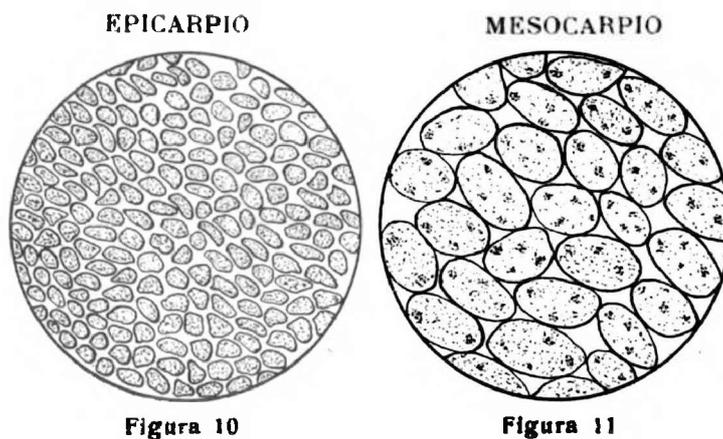


Figura 10

Figura 11

*Fragmentos de tabiques.* — Estos son muy tenues y transparentes, sin consistencia; presentan largas células irregulares donde las paredes, ligeramente espesas, son a veces onduladas o sinuosas (fig. 12).

Los tejidos comprendidos entre las casillas están formados por largas células ovales o redondas, en las cuales se observan algunos granos de almidón y montones amorfos de colorante. (Fig. 11).

TABIQUES

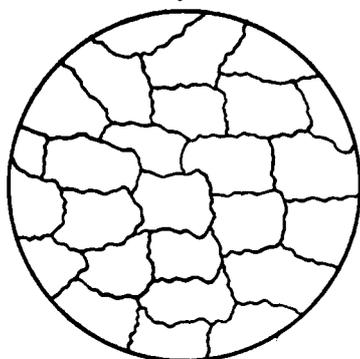


Figura 12

HACECILLOS

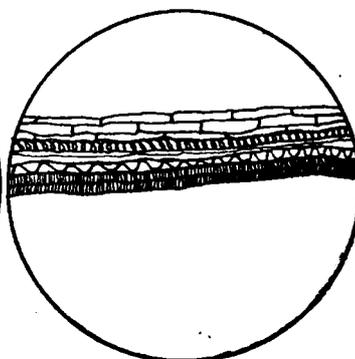


Figura 13

*Los hacecillos fibro-vasculares.* — Se presentan en pequeños filamentos blancos, simples o ramificados, más o menos largos. Observando detenidamente estos filamentos, se verá que están formados por hacecillos que presentan la disposición bi-colateral constante en las solanáceas. Están formados, en el centro, por tráqueas y vasos espiro-anillados, muy estrechos, que se hallan recubiertos, de cada costado, por una capa de liber-poco espeso. (Fig. 13).

*Restos de tegumento y de albúmen.* — Algunas conservas pueden contener restos de tegumentos y de albúmen de los granos. Los restos de tegumentos presentan células largas y afiladas, provistas de paredes espesas, provenientes de la envoltura exterior del grano; los restos del albúmen tienen células poligonales, encerrando aleurona. (Fig. 14).

TEGUMENTO Y ALBÚMEN

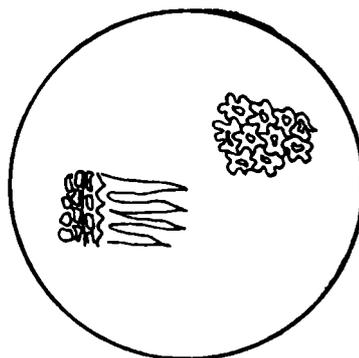


Figura 14

Ahora bien; como los elementos comúnmente empleados para la falsificación de las conservas de tomates son las pulpas de zapallo y de zanahoria, es necesario saber distinguir en el microscopio los caracteres propios de cada una de éstas.

*Pulpa de zapallo.* — Este elemento se caracteriza por las particularidades siguientes:

Z A P A L L O

MESOCARPIO

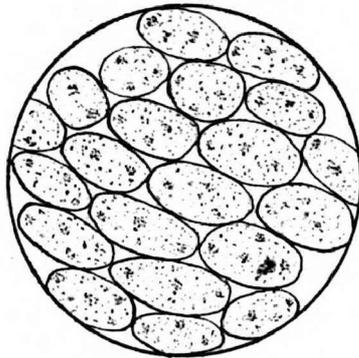


Figura 15

HACECILLOS

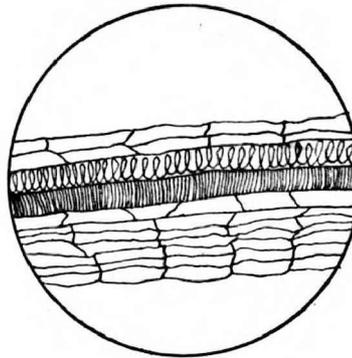


Figura 16

*Hacecillos fibro-vasculares.* — En el zapallo presentan una disposición bi-colateral como en las solanáceas; pero son mucho más desarrollados que los del tomate y a veces tienen dimensiones muy considerables; las tráqueas son más largas y casi siempre acompañadas de vasos rayados (fig. 16); en otros, la

VASOS LACTÍFEROS

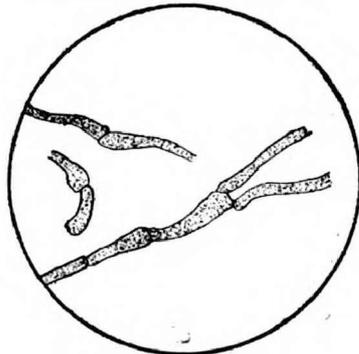


Figura 17

EPICARPIO

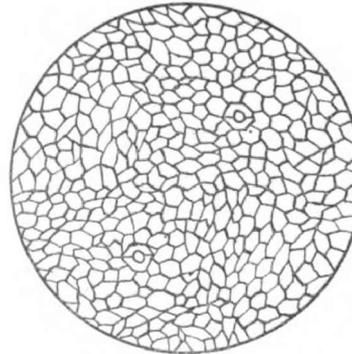


Figura 18

mayor parte de los hacecillos fibro-vasculares se caracteriza por la presencia de células especiales señaladas por M.M. Fisher y Breener, que, por su disposición y rol fisiológico, pueden ser comparados a los vasos lactíferos.

Estas células son alargadas o tubulares, comúnmente dispuestas de cabo a cabo. (Fig. 17). Algunas se hallan yuxtapuestas en número de 2 o 3; algunas veces son acodadas. Otras veces se encuentran dos series de estos elementos que, muy aproximados, son reunidos uno con otro por células transversales de la misma naturaleza, pero más chicas y menos deformadas. La presencia de estos elementos constituye un dato importante para reconocer la pulpa de zapallo en una conserva de tomates.

Las células liberianas son ligeramente poligonales, cuatro o cinco veces más largas que el ancho; a veces están acompañadas de vasos enrejados, caracterizándose por su forma más larga y las puntuaciones que se observan sobre los tabiques transversales. En general, las células liberianas tienen paredes bastante delgadas; sin embargo, en los haces acumulados en la base del troposperma, las células liberianas tienen siempre paredes ligeramente espesas y punteadas; éstas células representan los elementos provenientes del arco periclico que recubre los hacecillos.

*Fragmentos del epicarpio del zapallo.* — Están constituidos por células de forma variable, de contornos más o menos ondulados. Estas células, casi siempre recubiertas por una cutícula bastante espesa y lisa, son menos largas que las células epidérmicas del tomate. Comúnmente presentan estomas rodeados por tres o cuatro hileras de células alargadas en una dirección tangencial, bastante regularmente dispuestas en capas concéntricas. (Fig. 18).

*Pulpa de zanahorias.* — Esta pulpa se caracteriza:

Por la forma de sus células epidérmicas, que son casi siempre alargadas paralelamente al eje de la raíz y provistas de paredes poco espesas. (Fig. 19).

Por el aspecto de las células provenientes del parénquima cortical; éstas son, en general, bastante irregularmente poligonales y conteniendo una materia colorante, así como cromoplastos cristalizados de forma bastante característica. La dis-

posición de esta materia colorante es bastante diferente de la que contienen las células del mesocarpio del tomate. (Fig. 20).

Por la naturaleza, forma y dimensión de los diversos elementos que provienen de los haces fibro-vasculares. Estos elementos, generalmente derechos y no ramificados, mucho más voluminosos, no son haces bicolaterales de madera primaria, sino elementos de madera secundaria; se diferencia fácilmente

### ZANAHORIA

CÉLULAS EPIDÉRMICAS

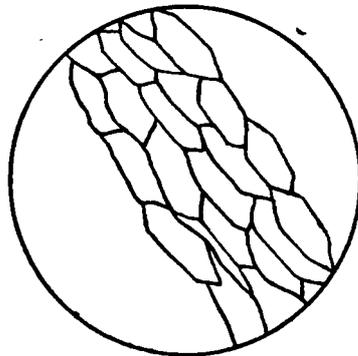


Figura 19

PARENQUIMA CORTICAL

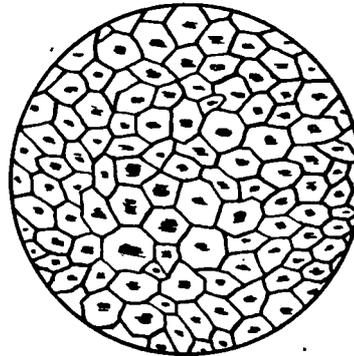


Figura 20

de los del tomate y zapallo, en que no presentan tráqueas cubiertas interiormente ni en sus partes exteriores, de líber; pero sí, tráqueas rayadas y punteadas. (Figs. 21 y 23).

Las dimensiones de estos elementos son siempre mayores que

HACECILLOS

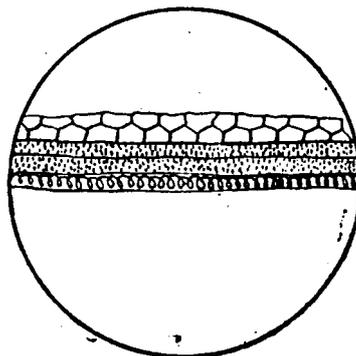


Figura 21

PARENQUIMA LEÑOSO

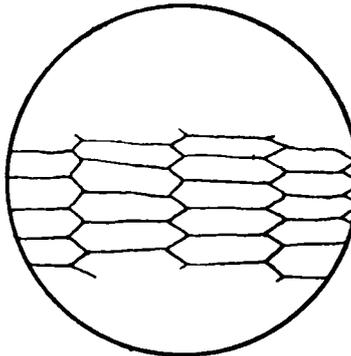


Figura 22

las de los elementos vasculares del tomate y del zapallo.

La disposición especial de las rayas y de los puntos, cuando se observan en los grandes vasos, los diferencia francamente de la de las pulpas citadas anteriormente, y la ausencia de un líber interno completa la caracterización de una pulpa de zanahoria.

#### VASOS PUNTEADOS

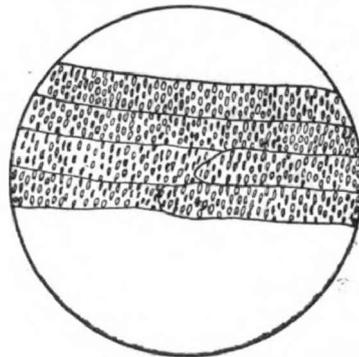


Figura 23

Siguiendo los métodos descriptos anteriormente, hemos efectuado los análisis que a continuación detallamos; y, cuyas muestras fueron recogidas por la Oficina Química de la Provincia. Los originales de los análisis se hallan en los archivos de la repartición citada:

#### *Observación microscópica de las conservas*

- N.º 1.—Elementos propios.—Escaso número de vegetaciones criptogámicas.
- » 2.—Elementos propios.—Escaso número de vegetaciones criptogámicas.
  - » 3.—Elementos propios.—Abundantes amiláceas.
  - » 4.— » » » » »
  - » 5.— » » Abundantes amiláceas y algunas vegetaciones criptogámicas.
  - » 6.—Elementos propios.
  - » 7.— » » Abundantes amiláceas y algunas vegetaciones criptogámicas.
  - » 8.—Elementos propios.—Abundantes amiláceas.
  - » 9.— » » » » »
  - » 10.— » » » » »
  - » 11.— » » » » » y algunas

vegetaciones criptogámicas.

- » 12.—Elementos propios.—Abundantes amiláceas.
- » 13.— » » » » y algunas vegetaciones criptogámicas.
- » 14.—Elementos propios.
- » 15.— » » Algunas vegetaciones criptogámicas.
- » 16.—Elementos propios.—Abundantes amiláceas y algunas vegetaciones criptogámicas.
- » 17.—Elementos propios.—Abundantes amiláceas.
- » 18.— » » » »
- » 19.— » »
- » 20.— » » Algunas vegetaciones criptogámicas.
- » 21.—Elementos propios.—Abundantes amiláceas.
- » 22.— » » » » y algunas vegetaciones criptogámicas.
- » 23.—Elementos propios.
- » 24.— » » Abundantes amiláceas.
- » 25.— » » » » y algunas vegetaciones criptogámicas.
- » 26.—Elementos propios.—Abundantes amiláceas y algunas vegetaciones criptogámicas.
- » 27.—Elementos propios.—Abundantes amiláceas.
- » 28.— » » Algunas vegetaciones criptogámicas.
- » 29.—Elementos propios.—Algunas vegetaciones criptogámicas.
- » 30.—Elementos de tomate.—Vasos punteados de zanahoria.—Gran abundancia de amiláceas extrañas a las del tomate, semejándose mucho a las de la zahanoria.
- » 31.—Elementos propios.—Abundantes amiláceas.
- » 32.— » » Algunas vegetaciones criptogámicas.
- » 33.—Elementos propios.—Abundantes amiláceas.
- » 34.— » » » » y algunas vegetaciones criptogámicas.





**ANALISIS DE CONSERVAS TOMADAS COMO "TIPO"**

- A.—Conserva de un año, preparada con adición de:  
 Aceite de oliva . . . . . grm. 3.50 por mil  
 Cloruro de sodio . . . . . „ 20.— „ „
- B.—Conserva de preparación reciente, con adición de:  
 Cloruro de sodio . . . . . grm. 30.— por mil.
- C.—Conserva de reciente preparación, con tomates puros.

<i>Datos químicos:</i>	Tipo: A	Tipo: B	Tipo: C
Reacción .....	Acida	Acida	Acida
Humedad ..... gr.	84.000	85.100	86.472
Ext. Seco ..... „	16.000	14.900	13.528
Acidez en S O <sub>4</sub> H <sub>2</sub> ..... »	1.225	0.784	0.817
Materia Grasa ..... »	0.550	0.218	0.231
Almidón ..... »	3.500	4.990	3.305
Cloruro de Sodio ..... »	2.310	3.656	0.470
Celulosa ..... »	1.976	1.855	1.794
Cenizas ..... »	2.700	4.102	1.097

*Metales Tóxicos:*

Cobre	}	..... No Contiene
Plomo		
Zinc		

*Observación microscópica:*

**Elementos propios.**

De los análisis que anteceden, podemos deducir lo siguiente:  
 El *estado del envase*, bueno en general, no presenta otras particularidades dignas de tenerse en cuenta, fuera de aquellas que hemos citado al describir el método de observación.

No ocurre lo mismo, con el *estado del producto*; que, en un total de treinta y cuatro conservas analizadas, diez y seis resultaron fermentadas; es decir, aproximadamente un 50 o/o. Este dato prueba que la esterilización, no es todo lo prolija; que debe ser un producto de tanto consumo como las conservas

de tomates. Posiblemente, los fabricantes confían mucho en el porcentaje de cloruro de sodio, que adicionan a las conservas, pues, conviene observar que sobre las 16 fermentadas, once contienen más de 4 y 5 gramos por ciento de cloruro de sodio.

Esta fermentación no es profunda, muy al contrario, su carácter incipiente no afecta en nada al *color, olor, sabor y aspecto* de la conserva que, una vez abierto el envase presenta por varios días, un aspecto normal que en nada hace sospechar la mala esterilización del producto.

La *reacción*, netamente ácida en todas las conservas, responde a la exigida en estos productos.

El dato de *humedad*, como puede verse en el cuadro adjunto, varía entre 60.30 y 91.90 gramos por ciento.

#### HUMEDAD

1.— 89.51		
2.— 74.10	13.— 70.10	24.— 74.04
3.— 63.10	14.— 83.40	25.— 70.31
4.— 81.76	15.— 87.72	26.— 67.34
5.— 69.20	16.— 80.06	27.— 76.21
6.— 88.68	17.— 82.00	28.— 77.60
7.— 78.20	18.— 76.84	29.— 76.95
8.— 67.26	19.— 91.90	30.— 65.35
9.— 60.30	20.— 75.11	31.— 73.66
10.— 75.50	21.— 70.30	32.— 86.57
11.— 79.18	22.— 70.34	33.— 61.47
12.— 71.66	23.— 80.55	34.— 70.14

Indudablemente, el porcentaje de agua tiene que variar con la mayor o menor concentración del producto; y, en este caso las cifras extremas se hallan siempre dentro de los límites correspondientes a las “salsas de tomates» (80 a 90 o/o y a las “conservas de tomates, concentradas” (60 a 70 o/o). No obstante, creemos conveniente observar que el promedio de los análisis de conservas “tipo”, alcanza a 85.19 gramos por ciento; y, en el análisis del fruto el promedio es de 94.492 o/o.

Por lo que respecta al *extracto seco*, tan íntimamente ligado a la humedad considerada anteriormente; podemos deducir de los datos correspondientes, que varía entre un máximum de 39.70 y un mínimum de 8.10 gramos por ciento.

### EXTRACTO SECO

1.—	10.49				
2.—	25.90	13.—	29.90	24.—	26.96
3.—	36.90	14.—	16.60	25.—	29.69
4.—	18.24	15.—	12.28	26.—	32.66
5.—	30.80	16.—	19.94	27.—	23.79
6.—	11.32	17.—	18.00	28.—	22.40
7.—	21.80	18.—	23.16	29.—	23.05
8.—	32.74	19.—	28.10	30.—	34.65
9.—	39.70	20.—	24.89	31.—	26.34
10.—	24.50	21.—	29.70	32.—	13.42
11.—	20.82	22.—	29.66	33.—	38.53
12.—	28.34	23.—	19.45	34.—	29.86

Siendo el promedio del extracto seco en las conservas “tipo”: 14.80 gramos por ciento; y en el fruto del tomate: 5.508.

El porcentaje de cenizas, se halla comprendido entre 0.80 y 7.21 gramos por ciento:

### CENIZAS

1.—	1.60				
2.—	4.74	13.—	6.86	24.—	5.30
3.—	5.42	14.—	0.80	25.—	7.05
4.—	3.20	15.—	1.74	26.—	4.20
5.—	7.10	16.—	6.45	27.—	3.18
6.—	4.95	17.—	3.20	28.—	0.95
7.—	6.60	18.—	3.18	29.—	1.12
8.—	3.80	19.—	6.35	30.—	2.15
9.—	7.35	20.—	4.69	31.—	5.42
10.—	3.30	21.—	5.40	32.—	1.51
11.—	6.68	22.—	6.85	33.—	7.21
12.—	5.19	23.—	3.07	34.—	6.98

Las cenizas “tipo”, tienen un promedio de 2.633 gramos por ciento, sin deducir el Cl. Na. que ha sido adicionado. Los frutos del tomate dan 0.495 gramos por ciento.

La acidez considerada en ácido sulfúrico; nos dá un míni-mun de 0.142 y un máximum de 3.038 gramos por ciento:

### ACIDEZ

1.—	0.882		
2.—	1.070	13.—	2.096
3.—	3.038	14.—	0.142
4.—	1.766	15.—	0.896
5.—	2.107	16.—	2.180
6.—	0.622	17.—	0.980
7.—	2.100	18.—	2.367
8.—	2.450	19.—	0.735
9.—	2.350	20.—	1.122
10.—	2.499	21.—	2.107
11.—	2.830	22.—	2.126
12.—	2.007	23.—	1.850
		24.—	2.200
		25.—	1.986
		26.—	2.450
		27.—	2.384
		28.—	0.882
		29.—	0.856
		30.—	0.340
		31.—	2.075
		32.—	0.735
		33.—	2.285
		34.—	2.120

El término medio de acidez en las conservas "tipo": es de 0.942 y en el fruto: 0.326 por ciento.

El dato de materias grasa, presenta un minimum de 0.102 y un maximum de 0.871 gramos por ciento:

### MATERIA GRASA

1.—	1.100		
2.—	0.960	13.—	0.761
3.—	0.700	14.—	0.195
4.—	0.666	15.—	0.970
5.—	0.600	16.—	0.381
6.—	0.381	17.—	0.212
7.—	0.473	18.—	0.290
8.—	0.321	19.—	0.289
9.—	0.234	20.—	0.871
10.—	0.210	21.—	0.370
11.—	0.357	22.—	0.573
12.—	0.355	23.—	0.710
		24.—	0.250
		25.—	0.573
		26.—	0.310
		27.—	0.305
		28.—	0.125
		29.—	0.162
		30.—	0.102
		31.—	0.226
		32.—	0.314
		33.—	0.306
		34.—	0.617

Las conservas "tipo", arrojan un promedio de 0.333 gramos por ciento; siendo, en el tomate 0.203.

El *almidón*, que expresa los azúcares y amiláceas de las conservas; varía en proporciones muy marcadas; desde un minimum de 1.540 a un maximum de 14.280 gramos por ciento; siendo

el promedio de las conservas "tipo": 3.931 por ciento; y en el tomate natural: 2.305 gramos por ciento.

ALMIDON (AZUCARES Y AMILACEAS)

1.—	2.24				
2.—	4.50	13.—	8.24	24.—	9.90
3.—	9.00	14.—	2.98	25.—	8.24
4.—	5.69	15.—	2.31	26.—	13.23
5.—	8.36	16.—	10.64	27.—	13.74
6.—	3.56	17.—	8.92	28.—	1.43
7.—	10.71	18.—	14.04	29.—	1.54
8.—	12.84	19.—	2.77	30.—	7.10
9.—	14.28	20.—	4.60	31.—	9.77
10.—	13.83	21.—	8.92	32.—	3.42
11.—	10.78	22.—	8.24	33.—	14.15
12.—	8.64	23.—	5.46	34.—	8.26

El *cloruro de sodio*, que regularmente se halla en todas las conservas; se emplea como substancia conservadora; pero, dado que entra en la composición química del tomate, hemos preferido no incluirlo como conservador.

COLORURO DE SODIO

1.—	0.438				
2.—	4.387	13.—	5.610	24.—	3.590
3.—	4.721	14.—	0.117	25.—	5.355
4.—	2.925	15.—	0.387	26.—	3.590
5.—	5.411	16.—	4.730	27.—	2.150
6.—	1.608	17.—	1.630	28.—	0.555
7.—	4.680	18.—	2.350	29.—	0.576
8.—	1.320	19.—	5.640	30.—	2.000
9.—	5.600	20.—	4.290	31.—	3.620
10.—	2.220	21.—	3.802	32.—	0.848
11.—	4.560	22.—	5.570	33.—	5.570
12.—	3.590	23.—	2.842	34.—	5.392

Como puede observarse en el cuadro que antecede; los límites extremos son de 0.117 y 5.640 gramos por ciento en las conservas analizadas. El promedio de las conservas tomadas como "tipo" es de 2.145 o/o, teniendo en cuenta que dos de ellas

fueron adicionadas de 2 y 3 o/o de Cl. Na. al ser preparadas y que descontado, reduciría el promedio a: 0.478 o/o. El promedio en los frutos del tomate, es de 0.133 o/o de Cl. Na.

La *Celulosa*; no presenta mayores novedades, puesto que si bien, muchas conservas contenían abundantes restos de epicarpio; la proporción de celulosa hallada, no merece importancia. El minimum es de 0.306 y 2.675 gramos por ciento; siendo en las conservas "tipo", de 1.825 o/o; y, en el fruto de tomate, 0.587 gramos por ciento.

### CELULOSA

1.—	1.637		
2.—	1.591	13.—	2.100
3.—	0.306	14.—	2.266
4.—	2.150	15.—	1.706
5.—	1.973	16.—	1.670
6.—	2.152	17.—	1.863
7.—	1.550	18.—	1.860
8.—	0.317	19.—	2.500
9.—	1.743	20.—	1.482
10.—	1.975	21.—	2.675
11.—	1.386	22.—	1.875
12.—	2.469	23.—	2.075
		24.—	1.884
		25.—	1.894
		26.—	2.071
		27.—	1.906
		28.—	1.847
		29.—	1.953
		30.—	1.100
		31.—	1.979
		32.—	1.975
		33.—	1.846
		34.—	1.898

Investigar la *materia colorante*; es la operación más compleja que presenta un análisis de conserva, cuando se quiere determinar la naturaleza y procedencia del colorante si es artificial; es por la razón apuntada, que nos hallamos empeñados en una serie de experiencias no terminadas aún; y, concretándonos, en este trabajo, a determinar la naturaleza vegetal o mineral del colorante.

El resultado obtenido en los treinta y cuatro análisis efectuados, nos permite establecer la presencia de un colorante orgánico, que llamamos natural.

Por lo que respecta a los *metales tóxicos*; no hemos constatado la presencia del cobre, plomo o zinc, en las conservas analizadas.

Igual cosa nos ocurre con las *substancias conservadoras*: ácido bórico y ácido salicílico, que no han sido hallados en los treinta y cuatro análisis de conservas de tomates.

La *observación microscópica* nos ha conducido a constatar la presencia de esporos y micelios de los hongos que provocaron la fermentación de diez y seis de las conservas en examen.

La investigación de *pulpas extrañas*, con ayuda del microscopio, nos ha revelado en un solo caso (conserva N.º 30), la presencia de los vasos punteados característicos de la zanahoria.

Las *amiláceas* observadas en la mayoría de las conservas presentan diferencias sensibles, en cuanto al número, tamaño y forma, con las observadas en las conservas “tipo”.

### CONCLUSIONES

*En el análisis químico* de una conserva de tomates pueden considerarse como datos imprescindibles: los metales tóxicos, sustancias conservadoras, materia colorante y el porcentaje de azúcares y almidón, expresados en almidón.

Ahora bien; en los análisis efectuados hemos observado una relación constante—prescindiendo del agua que varía con el tipo de conserva—entre el extracto seco, cenizas, almidón y cloruro de sodio. En efecto: a mayor porcentaje de extracto seco, corresponde una proporción elevada de almidón, y (en la mayoría de los casos) con el cloruro de sodio, ocurre lo mismo, hallándose este último más directamente relacionado con la proporción de cenizas.

Hemos visto ya que ninguna de las conservas analizadas contiene metales tóxicos ni sustancias conservadoras, y la materia colorante, en todos los casos, es de origen vegetal; nos queda solamente interpretar los datos de almidón y cloruro de sodio.

El almidón contenido en las conservas, entre 1.540 y 14.280 gramos por ciento, expresa los azúcares y amiláceas, en su mayor parte: sustancias amiláceas. Siendo en las conservas “tipo”, 3.931 gramos el porcentaje de almidón contenido y 2.305 por ciento en los frutos del tomate; podemos sospechar como adicionada de sustancias amiláceas, toda conserva cuyo porcentaje de almidón exceda al 6 por ciento.

El cloruro de sodio entra en todas las conservas en proporción que varía entre 0.117 y 5.640 gramos por ciento. Siendo el minimum de sal contenida en una conserva “tipo”, que no ha sido adicionada de Cl. Na., 0.470 gramos por ciento; la pro-

porción menor hallada en las mismas conservas analizadas, de 0.117 por ciento, y en el tomate 0.133 por ciento; consideraremos adicionada de cloruro de sodio a toda conserva de tomates cuya porción de sal exceda al 1 por ciento.

El análisis microscópico de una conserva es, a nuestro juicio, el único medio por el cual puede llegarse a determinar el estado de conservación del producto y la pureza o adulteración de la conserva de tomates.

La presencia en una conserva de algunos esporos o talos de mohos, no es suficiente para hacer considerar una conserva como averiada, porque los tomates, como la mayor parte de los frutos maduros, contienen en la superficie una cierta cantidad de mohos acompañados de sus esporos que, imperceptibles a simple vista, no han podido ser extraídos antes de utilizar el fruto.

Bajo la influencia de la temperatura que se hace sufrir a la conserva, muchos de estos esporos han sido destruidos o esterilizados; los talos son blandos y deformados, pero junto a los esporos esterilizados existen siempre otros, más resistentes, que conservan sus formas granuladas, y tan pronto como el cierre de la caja permita la entrada de aire, se desarrollan. Estos esporos, probablemente ascomicetas, resisten a la esterilización incompleta y, privados de aire, viven en estado de fermento, adquiriendo formas diversas.

En consecuencia, si la presencia de esporos, talos y micelios coincide con la fermentación observada al destapar el envase, puede afirmarse que la esterilización del producto ha sido deficiente.

La investigación de amiláceas se efectúa con ayuda del microscopio, pero será menester realizar una observación muy detenida y conocer perfectamente la variedad de sustancias amiláceas para determinar en forma precisa la calidad de las halladas en una conserva si es que han sido agregadas intencionalmente. Para este trabajo hemos creído suficiente con haber constatado la presencia de amiláceas extrañas a las del tomate, controlando así el porcentaje hallado químicamente.

Las pulpas de zapallo y de tomate, por su semejanza, ofrecen mucha dificultad en su diferenciación; no obstante, algunos autores afirman que por unos vasos del zapallo, llamados lactíferos, puede caracterizarse la presencia de esta pulpa.

Los vasos lacteíferos pueden confundirse fácilmente con el micelio de un hongo, como nos ha ocurrido en varios casos, que creímos hallarlos. Por consiguiente, este detalle tiene una importancia muy relativa.

No ocurre lo mismo con la pulpa de la zanahoria, que por la forma de sus células, las dimensiones y estructura de los vasos punteados, ofrece características especiales que la hacen ditinguir fácilmente de las demás pulpas.

#### BIBLIOGRAFIA

Diccionario Enciclopédico Americano.

Chemie Der Menschlichen Nahrungs-Und Genussmittel-II tomo.

—Dr. J. König.

Dictionaire des Alterations et Falsifications des substances alimentaires.—2.º tomo.—A. Chevallier y Er. Baudimont.

Denrées Alimentaires y Guide Practique de L'Expert Chimiste.—G. Pellerin.

Dizionario de Merceologia y Chimica Aplicata.—Vittorio Villavecchia.

Aliments Principaux et Condiments.—Villers Collin y Fayole.  
Guide Practique D'Analyses Alimentaires.—Maurice Leprince  
et Raoul Lecoq.

Analyses des Matieres Alimentaires.—Ch. Girard et A. Dupré,

