

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE QUIMICA**



**EXAMENES PROFESIONALES  
FAC. DE QUIMICA**

**TESIS: "REVISION DE LA NORMA OFICIAL DE  
GELATINA PREPARADA PARA POSTRE Y  
SU APLICACION A LOS PRODUCTOS  
EXISTENTES EN EL MERCADO".**

**QUE PRESENTA: SILVIA REYES SALINAS**

**DE LA CARRERA: QUIMICO-FARMACEUTICO-BIOLOGO**

**MEXICO, D. F.**

**1982**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## CONTENIDO

	Pág.
I.- INTRODUCCION.	1
II.- OBJETIVO.	6
III.- ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.	7
A) Gelatina.	8
1) Manufactura, Propiedades, Usos y Producción.	8
2) Control de Calidad.	18
B) Gelatina Preparada Para Postre.	19
1) Composición: Ingredientes básicos, opcionales y sustitutos.	19
2) Manufactura, Presentación, Preparación y Almacenamiento.	29
3) Control de Calidad.	30
IV.- PARAMETROS DE CALIDAD MAS IMPORTANTES Y METODOS DE ANALISIS.	32
V.- PARTE EXPERIMENTAL.	36
VI.- RESULTADOS.	43
VII.- CONCLUSIONES.	55
VIII.- BIBLIOGRAFIA GENERAL.	62

## I. INTRODUCCION.

El postre de gelatina es uno de los platillos complementarios más populares en nuestro país. Actualmente se encuentran en todos los centros comerciales cuando menos tres marcas diferentes y cada una de ellas en una gran variedad de sabores.- Aunque el precio de éstos productos resulta accesible al gasto familiar, es importante hacer notar que tales productos se deben ajustar a especificaciones establecidas en una norma de calidad, con el propósito de garantizar los intereses y necesidades del consumidor.

La Secretaría del Patrimonio y Fomento Industrial por conducto de la Dirección General de Normas, emite normas de calidad industrial que aunque no tienen el carácter de obligatorias, como las normas sanitarias de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, permiten la auténtica caracterización del artículo.

Para el desarrollo de dichas normas, la Dirección General de Normas toma en cuenta no sólo la opinión de los fabricantes, sino también al público consumidor y demás instituciones interesadas, logrando obtener con ésto un documento capaz de poder definir en la forma más cierta y clara la calidad de un producto. La publicación de normas de calidad única, logra proteger al fabricante que solicita su elaboración, al evitar que otros productos similares (elaborados con otros materiales --

que producen artículos de características semejantes) sean introducidos en el mercado como productos originales.

La norma de calidad de gelatina preparada para postre -- que rige actualmente la calidad de dicho producto, fue elaborada en 1954, por lo que puede resultar inaplicable a las exigencias actuales, tomando en cuenta la diversidad de marcas comerciales y las posibles fuentes de sustitución de ciertos ingredientes.

Una formulación típica del postre de gelatina en polvo -- es la reportada por el Instituto de América, que es una institución dedicada a la manufactura de gelatina de origen animal y -- que se publicó en 1962 (Glicksman, Martin. Gum Technology in -- the food Industry 1969):

Gelatina . . . . .	8-12 %
Ac. orgánico. . . . .	2-3 %
Sales buffer. . . . .	0.6-1 %
Sal . . . . .	0.3 %
Sabor . . . . .	Presente
Color . . . . .	Presente
Sacarosa . . . . .	Hasta el 100 %

En México existen marcas comerciales que se denominan -- postres de gelatina y que en realidad carecen de ella, porque -- se ha sustituido en ellas la grenetina por otros materiales de--

origen vegetal; en otros casos sustituyen el azúcar por edulcorantes artificiales, y así se pueden seguir enumerando una serie de alteraciones en el producto original que afectan en última instancia al público, al hacerle consumir un artículo que no cumple con los requisitos esenciales que lo caracterizan, representando con esto un engaño. Por tal motivo, resulta necesario que la Dirección General de Normas realice una revisión periódica de las normas de calidad oficiales, de productos populares como en este caso la gelatina preparada para postre, responsabilizándose de ofrecer al público y fabricantes normas de calidad que permitan una clara definición e identificación del objeto normalizado.

Legalmente hablando, la revisión de una norma de calidad se hace entregando una solicitud de elaboración o revisión de una norma de calidad que se presenta por escrito en la Dirección General de Normas, junto con un anteproyecto de norma elaborado en base a la "guía para la redacción, estructuración y presentación de las normas oficiales mexicanas" (NOM-R-50-1977). Esta guía facilita el desarrollo de la normalización nacional, permitiendo unificar el formato para elaborar las normas oficiales mexicanas, basándose en el Documento de la ISO (Organización Internacional de Normalización) "Guide for the presentation of international standard and Technical reports", que representa el esfuerzo de los más destacados expertos en ésta importante

rama de la ciencia y la tecnología. (Ref. NOM-R-50-1977-D.G.N.).

Una vez recibida la solicitud en la Dirección General, el Departamento de Normalización Nacional la clasifica para iniciar el proceso de normalización, el cual puede desarrollarse de dos formas:

- a) Proceso de Normalización Interna.
- B) Proceso de Normalización por Comités.

A) En el Proceso de Normalización Interna se examinan las solicitudes que no corresponden al Comité Consultivo de Normalización Nacional y se compone de tres fases: 1) La Investigación del Sector Interesado, representado por el productor, consumidor e interés general, con el fin de conocer, valorar y unificar opiniones. 2) La Investigación bibliográfica que se hace para obtener la información necesaria del producto, además se investiga - el nivel de normalización con otros países, alcanzando así pará- metros de comparación. 3) La Investigación Industrial, tiene como objetivo conocer la situación nacional y poder comparar en un momento dado con el exterior.

B) En el proceso de Normalización por Comités, el Comité- Consultivo de Normalización, decide si se procede o no, al estu- dio de la solicitud. En caso afirmativo, se incluye en el Pro- yecto del Plan de Normalización y la envían al Subcomité respec- tivo, donde con los elementos en juicio suficientes tales como - materiales, documentos, su propia experiencia, se estudia y aprue

ba el Anteproyecto de Norma, pasando a ser entonces un Proyecto, que por medio de una encuesta postal, se aprueba y por último se publica en el Diario Oficial de la Federación.

En éste trabajo, para poder lograr una eficiente revisión de la norma de calidad de gelatina preparada para postre, se - - principiará por la caracterización de la materia prima, se detallará la importancia de cada uno de los ingredientes básicos y - sus posibles substitutos, se enunciarán métodos de análisis para la caracterización del producto revisando los aplicados en México y en el extranjero y por último se presentará un Anteproyecto de la Norma Oficial de gelatina preparada para postre, con toda la serie de reformas hechas a la norma de calidad actual.

### III. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

Gelatina es un término genérico usado para identificar a un grupo de sustancias proteicas que de acuerdo con la Farmacopea de los E.U.A. (1965) se define como "el producto obtenido por la hidrólisis parcial del colágeno derivado de piel, tejido conectivo y huesos de animales".

Haciendo un poco de historia la palabra gelatina, deriva del verbo latino "gelare" que significa congelar. El uso de la gelatina se remonta a varios cientos de años. Los antiguos - egipcios ya conocían la técnica de extracción de cola (pasta de gelatina que se hace de rasaduras y retazos de pieles y que sirve para pegar) por cocimiento de pieles, como lo demuestra una pequeña pieza encolada con una chapa de madera encontrada en la antigua ciudad de Tebas, con una antigüedad de 3,000 años. En otros escritos también se ha encontrado que los egipcios combinaban las gomas, leche y huevos para hacer una mezcla que empleaban para pintar. Más tarde en la era Romana, Plinio, Lucrecio y otros escritores refieren la fabricación de cola. Plinio escribió que "la cola es cocinada a partir de pieles de toros". - Fue hasta 1700 cuando en Inglaterra apareció una industria comercial de cola. Una industria similar apareció en E.U.A. un siglo después.

El crédito de la primera fabricación de gelatina comer--

## II. OBJETIVO

Realizar un minucioso examen de la Norma Oficial de gelatina preparada para postre que rige actualmente la calidad de dicho producto, corregirla y mejorarla (en lo que se refiere a - - identificación, métodos de prueba, límites de aceptación, etc.), con la única finalidad de lograr su mejor aplicación, al confrontarla con las diferentes mezclas en polvo para postre que existen en el mercado nacional.

Verificar experimentalmente que algunas de las marcas más populares entre los consumidores, cumplen con los parámetros de calidad más importantes. Los métodos de análisis empleados serán los establecidos en un Anteproyecto de norma que se elaborará al final de éste trabajo, como resultado de toda la investigación realizada.

tible lo tiene Arney, quien en 1846 obtuvo la patente para la -- preparación de una gelatina en polvo "para formar composiciones desde las cuales pueden prepararse jaleas y flanes; también puede estar combinada con harina o almidón, para espesar sopas, sal sas, etc". En el producto se indicaban los ingredientes que con tenía e instrucciones de uso requiriéndose sólo la adición de -- agua caliente y un subsecuente enfriamiento, resultando así, lig ta para servirse. (Referencia Glicksman, M. Gum Technology in -- de Food Industry).

En México, el término grenetina se emplea para denominar al producto de la hidrólisis parcial de pieles y huesos; mien -- tras que por gelatina se entiende al postre preparado con grene -- tina, azúcar, ácidos orgánicos, colorantes y saborizantes artifi -- ciales.

En el resto del mundo, la palabra grenetina no es usual -- y se designa generalmente como gelatina, que en el caso de que -- sea comestible, recibe el nombre de gelatina comestible. A lo -- largo de este trabajo, se denominará a la grenetina como gelati -- na, con el fin de concordar con la bibliografía consultada, y -- por postre de gelatina en polvo, a la grenetina mezclada con --- otros ingredientes.

#### A) GELATINA:

- 1) Manufactura, propiedades, usos y producción.
- 2) Control de Calidad.

1) La Gelatina ocupa una posición preponderante en el mundo teórico-práctico de la química. Sus propiedades tienen un valor incalculable en la industria y ha sido objeto de numerosos estudios a través de cerca de 900 años, pues representa el prototipo de los sistemas gelificantes. De todas las proteínas hidrocóloides naturales más comunes, la gelatina tiene un lugar sobresaliente, debido a su rápida gelificación y propiedades espesantes, que le confieren características únicas.

La principal materia prima para la elaboración de gelatina es el colágeno, que es el componente proteico más importante del tejido conectivo, y sirve como el mejor elemento tenso-relajador para mamíferos y peces; éste colágeno se localiza principalmente en piel, tendón y huesos, así como en órganos y tejidos.

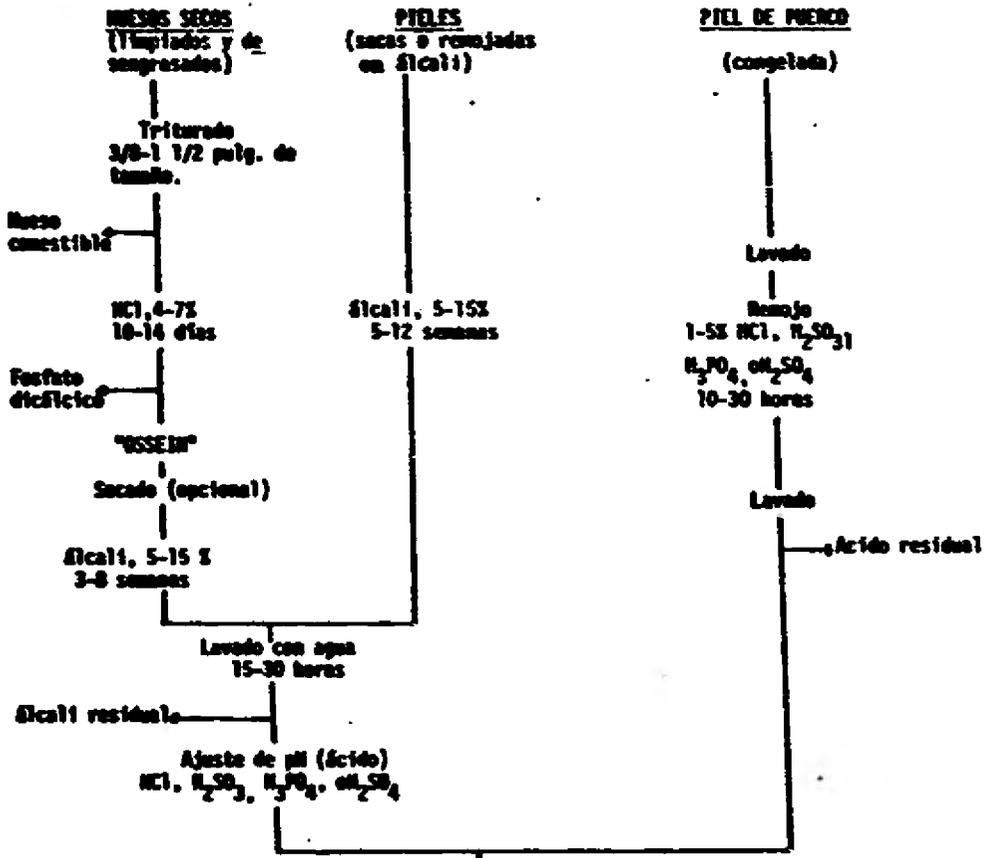
El colágeno que se emplea para la fabricación de gelatina proviene de huesos y pieles. El Tejido muscular, los cuernos y las pezuñas no tienen mucho valor para estos fines.

El siguiente Diagrama de Flujo muestra el proceso de manufactura de la gelatina. (Ref. Advances in Food Research Vol VII-1957).

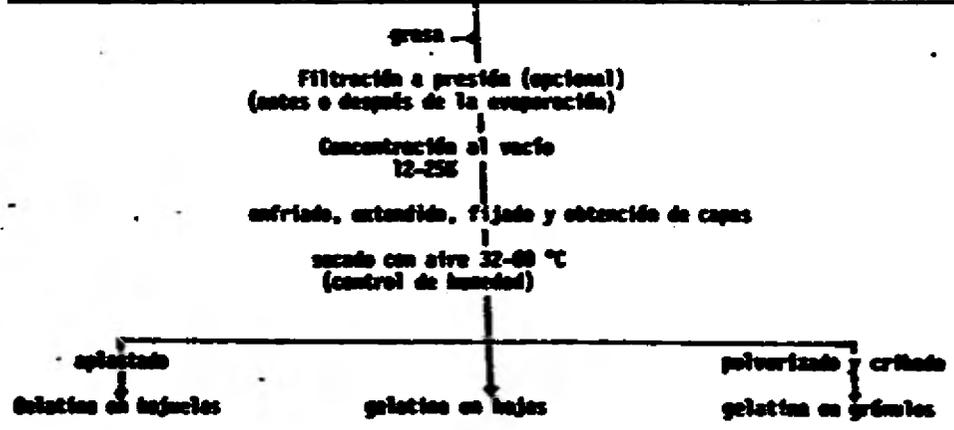
El producto final, la gelatina comercial seca "pura" es insípida, inodora, transparente, frágil y semejante al vidrio -- cuando sólida.

Las gelatinas obtenidas por tratamiento ácido o alcalino difieren en sus propiedades químicas y mecánicas, aunque desde

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA MANUFACTURA DE GELATINA



Extracción	pH ajustado	tiempo hrs.	Temp. °C	% Gelatina
1	opcional	4-9	55-65	5-10
2	opcional	4-8	65-75	3-6
3	opcional	4-6	75-85	3-6
4	opcional	4-6	85-95	2-4
5	opcional	2-4	95-100	1-2



el punto de vista fisicoquímico, ambas tienen el mismo peso molecular aproximadamente.

Las características más importantes de las gelatinas ácidas y alcalinas se muestran en la tabla 1. (Ref. Advances in Food Research op. cit.).

TABLA 1  
CARACTERÍSTICAS DE LA GELATINA

Característica	Tipo A (piel de cerdo, tratado con ácido)	Tipo B ("ossein" o piel de ternera, tratada con sosa)
Humedad	8-12 %	8-12 %
pH	3.8-5.5	5.0-7.5
Punto Isoeléctrico (pH)	7.0-9.0	4.7-5.1
Fuerza Gelificante (Bloom)	50-300 g	50-275 g
Viscosidad	20-70 mps	20-75 mps
Cenizas	0.3 % (principalmente Na <sup>+</sup> Cl <sup>-</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	0.5-20 % (principalmente Ca <sup>2+</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Cl <sup>-</sup> )

La gelatina es un polímero natural de alto peso molecular: de 20,000 a 70,000, es extremadamente heterogénea. Está compuesta de polipéptidos de diversos tamaños y nunca puede --

ser tratada como una sustancia homogénea; las diferencias observadas entre gelatinas de diversos orígenes parecen estar relacionadas con el nivel de degradación del colágeno, el cual produce gelatinas de diversa talla molecular.

Las cadenas de polímeros de la gelatina contienen esencialmente 19 aminoácidos. Carece del aminoácido esencial triptófano, por lo que no se puede considerar como una proteína natural, capaz de sostener la vida. El principal valor alimenticio de la gelatina es su contribución a la palatabilidad de las mezclas de alimentos en las cuales es empleada. Contiene una pequeña cantidad de un aminoácido raro o difícil de encontrar que es la hidroxilisina. También es extraño encontrar en ella altas proporciones de prolina, glicina e hidroxiprolina. Las variaciones en la estructura química entre las gelatinas tipo A y B producen diferencias en las propiedades físicas. Ver la tabla 2.

La gelatina es soluble en alcoholes polihídricos como sorbitol, manitol, propilenglicol y glicerina. Insoluble en alcohol, etílico, metílico, acetona, o solventes no polares como tetracloruro de carbono, petróleo, éter y disulfuro de carbono. Es insoluble en agua fría pero absorbe de 5 a 9 veces su peso cuando se digiere y sedimenta por 48 horas a 15°C, porque se destruirá progresivamente la gelificación y el poder gelificante. Una característica importante de la gelatina, es que cuan-

TABLA No. 2

COMPOSICION DE AMINOACIDOS EN DIFERENTES GELATINAS  
(GRANOS/100 GRANOS DE GELATINA)

AMINOACIDO	TIPO A %	TIPO B (Piel) %	Tipo B (Hueso) %
Alanina	8.6 - 10.7	9.3 - 11.0	11.3
Arginina	8.3 - 9.1	8.55 - 8.8	9.0
Acido Aspártico	6.2 - 6.7	6.6 - 6.9	6.7
Cistina	0.1	Ninguna traza	Trazas
Glicina	26.4 - 30.5	26.9 - 27.5	27.2
Acido Glutámico	11.3 - 11.7	11.1 - 11.4	11.6
Histidina	0.85 - 1.0	0.74 - 0.78	0.70
Hidroxilisina	1.04	0.91 - 1.2	0.76
Hidroxiprolina	13.5	14.0 - 14.5	13.3
Isoleucina	1.36	1.7 - 1.8	1.54
Leucina	3.1 - 3.34	3.1 - 3.4	3.45
Metionina	0.80 - 0.92	0.80 - 0.90	0.63
Lisina	4.1 - 5.2	4.5 - 4.6	4.36
Fenilalanina	2.1 - 2.56	2.2 - 2.5	2.49
Prolina	16.2 - 18.0	14.8 - 16.35	15.5
Serina	2.9 - 4.13	3.2 - 4.2	3.73
Treonina	2.2	2.2	2.36
Tirosina	0.44 - 0.91	0.2 - 1.0	0.23
Valina	2.5 - 2.8	2.6 - 3.4	2.77

do se hincha, al estar en contacto con agua fría, forma "los ojos de pescado". Es soluble en agua caliente y si el agua es calentada a cerca de  $71.1^{\circ}\text{C}$  se hidrata formando una dispersión coloidal, si la temperatura baja a  $48.8^{\circ}\text{C}$  la gelatina gelifica. El proceso de formación del gel es reversible, la gelatina - - vuelve atrás a la forma líquida por calentamiento. No precipita con acetato de plomo o sulfato de cobre. Precipita por adición de sulfato de amonio saturado.

La gelatina no tiene un punto de fusión definido, pero está cerca de  $140^{\circ}\text{C}$ . La viscosidad en una gelatina comercial-varía entre 20 y 70 mps. En soluciones diluidas libres de sales, la viscosidad alcanza un máximo en el punto isoeléctrico.

El color es una propiedad que depende de la materia prima y el número de extracción. La Gelatina de piel de cerdo -- tiene menos color que la de huesos. El color no influye en -- las demás propiedades, ni en la funcionalidad, aunque es oportuno indicar que la apariencia es de gran importancia en muchas aplicaciones tales como postres de alimentos, encolado y cubierta de papel. Ciertos iones metálicos imparten color. El ión cuproso imparte un tinte verdoso y el ión férrico da un color café-rojizo. Las soluciones ácidas tienden a subir un poco el color. Una parte de color puede ser causado por la reacción proteína-carbohidrato (Maillard). El color ha sido atributo también a la oxidación de aminoácidos particularmente ti-

rosina. Las gelatinas, después de un tratamiento decolorizante, quedan libres de pigmentos. Muchos tipos de absorbentes han sido usados para clarificar soluciones de gelatina tales como sulfato de aluminio e hidróxido de aluminio.

La formación del gel se crea como resultado de las bandas de hidrógeno de la molécula de gelatina para formar miscelas, lo que culmina en la obtención de un gel semisólido que tiene entrelazadas moléculas de agua.

El tipo de microorganismos que se desarrolla en la gelatina depende del p.H. Los preservativos más comunes que se emplean para prevenir el deterioro son ácido benzoico, alcohol y cloruro de acetyl piridina. (Refs. Advances in Food. op. cit.; Gum Technology in the food. op. cit.; Bakery Technology and Engineering-Matz, S. 1972; The Chemistry and Technology of food and food products. Morris, J. 1951).

En el año de 1977, la Food and Drug Administration (FDA) presentó una proposición para clasificar a la gelatina como un ingrediente directo o indirecto generalmente reconocido como seguro (abreviado el término como GRAS); para tal efecto se realizó una revisión bibliográfica sobre la gelatina que abarcó desde el año de 1920 hasta 1977, seleccionada por la "Life-Sciences Research office of The Federation of American Societies for Experimental Biology". En total se revisaron 775 extractos de los cuales sólo 38 resultaron pertinentes hacia los

diferentes aspectos que intentaba cubrir la investigación: 1) Toxicidad química. 2) Riesgos en la ingestión. 3) Metabolismo. - 4) Productos de reacción. 5) Productos de degradación. 6) Al--gún reporte de cancerigenicidad, teratogenicidad o mutagenicidad. 7) Respuesta o dosis. 8) Efectos reproductivos. 9) Histología. 10) Embriología. 1) Efectos en el comportamiento y 12) Detección. De todos los experimentos realizados con animales de laboratorio y humanos, el Comité Selecto encargado de evaluar la seguridad o confiabilidad de la gelatina como un ingrediente alimenticio directo e indirecto, concluyó que no existe ninguna evidencia en la información disponible sobre la gelatina, que demuestre o sugiera fundamentos razonables para sospechar un peligro para el público cuando se usa en los diferentes niveles de consumo y por tanto está justificado el estado legal de GRAS para la gelatina. Aunque esta afirmación no excluye el hecho de tomar siempre en consideración el origen del producto, pues existe el riesgo de que las pieles o cueros de animales que se emplean como materia prima, hayan sido expuestas a sustancias potencialmente peligrosas, que sí pueden tener efectos tóxicos en los consumidores; para tal caso sí se deben tomar medidas de prevención, como la aplicación de requisitos específicos en la normalización, que más adelante se mencionarán. (Ref. Federal Register 42 (218, Nov. 11) 58763-58766 (1977) USA, FDA.)

En México, al igual que en Estados Unidos, la mayor parte

de la producción total de gelatina se emplea con fines comestibles y en este campo, principalmente en la manufactura de postres, seguido por la de otros alimentos tales como productos cárnicos, malvaviscos, dulces, confitería y productos lácteos-incluyendo helados de crema. La industria fotográfica representa el segundo campo de aplicación de la gelatina, seguida en tercer lugar por la industria farmacéutica. Finalmente una pequeña parte de la producción se emplea para fines industriales especiales (Ref. Advances in Food. op. cit.).

En fuentes estadísticas no se encuentran datos que indiquen que porcentaje de la producción nacional total de gelatina se destine a cada una de las diferentes aplicaciones en la industria mexicana. En el Censo Industrial más reciente -- (1975) se censaron 47 fábricas de gelatinas, flanes y productos similares se encontró que la producción bruta total fue de 292.933 millones de pesos. (Censo Industrial de 1975 Cuadro - 18).

Los datos totales de importación y exportación para gelatina, reportados en el Anuario Estadístico del Comercio Exterior para el año de 1976, encontrados en el Instituto Mexicano del Comercio Exterior, son los siguientes:

Datos de exportación para polvos de gelatinas.

P a í s	Unidad y Cantidad (Kg.B)	Valor en pesos
Brasil	3,174	178,725
Estados Unidos	19,880	143,346
Francia	74,907	4'094,065
Japón	1,000	27,250
Perú	<u>15,900</u>	<u>686,625</u>
T o t a l :	114,861	5'130,011

Datos de importación para polvos de gelatinas.

No hubo importación.

Revisiones a años posteriores muestran que en la fracción enero-diciembre de 1978-79, la exportación de polvos de gelatina fue:

VOLUMEN 1978 (Kg. B)	VALOR 1978 (millares de pesos)	VOLUMEN 1979 (Kg. B)	VALOR 1979 (millares de pesos)
2,101	2,654	147	96

No existen datos de importación para polvos de gelatina - en esa misma fracción enero-diciembre de 1978-79.

2) Control de calidad en la gelatina.- Debido a su uso -- tan variado en la industria, la gelatina ha sido objeto de norma

lización en muchos países incluyéndose México.

La importancia de cada una de las pruebas que se consideran como parámetros de calidad, depende del uso a que se destine la gelatina como materia prima. La Tabla 3 recopila parámetros de calidad extranjeros y de otras publicaciones consultadas.

Después de revisar detenidamente la Tabla 3 es de notarse que muchas pruebas sí se realizan en las diferentes fuentes. Por lo que se podría pensar que tales pruebas resultan determinantes para definir la calidad de la materia prima. En este caso se encuentran la determinación de humedad, cenizas, pH, acidez, fuerza gelificante, proteína y cuenta bacteriana. Los límites de aceptación son variables porque van de acuerdo al uso del material.

#### B) GELATINA PREPARADA PARA POSTRE.

1. Composición: Ingredientes básicos, ingredientes opcionales y substitutos.
2. Manufactura, presentación, preparación y almacenamiento.
3. Control de calidad.

1. La gelatina preparada para postre, debe presentar invariablemente ciertos ingredientes que le confieren su identidad, a estos ingredientes se les considera como básicos en una-

TABLA No. 3 (2a. parte)

Advances in Food Research. Pruebas de la Gelatina.  1957		Food Science and Technology Abstracts International. El Análisis de Gelatina en- Laboratorio.  Alemania (1976)		Food Science and Technology Abstracts Internacional. Norma Soviética: Gelatina - Alimenticia.  (1977)		Food Science and Technology Abstracts International. Gelatina - Selección de muestras
Prueba	Límite	Prueba	Límite	Prueba	Límite	Prueba
1.- Humedad		1.- Humedad		1.- Humedad	16 %	1.- pH
2.- Cenizas		2.- pH		2.- Cenizas	1.5 ; 2.0%	2.- Pza. de cristal
3.- pH	3-3.5	3.- Pza. Gelifi- cante.		3.- pH (sol.- 1%)	5-7	3.- Viscosidad
4.- Pza. Gelifi- cante.		4.- Viscosidad		4.- Viscosidad cinemática (sol. 10%)	14-20	4.- Bacterioló- gico
5.- Viscosidad		5.- Bacterioló- gico.	Aerobios Coliformes Esporulados	5.- Bacterioló- gico.		5.- Coliformes
6.- Bacterioló- gico.		6.- Color		6.- SO <sub>2</sub>	0.075	
		7.- SO <sub>2</sub>		7.- Cu	30 mg/kg	
		8.- Metales pe- sados.		8.- As	Traza	
		9.- H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		9.- Pb	No permi- sible.	
		10.- Organolépti- co.				
		11.- Pto. de So- lidifica- - ción.				
		12.- Pto. Isoc- létrico.				

TABLA No. 3 (2a. parte)

Food Science and Technology Abstracts International. Gelatina en Alemania (1976)	Food Science and Technology Abstracts Internacional. Norma Soviética: Gelatina - Alimenticia. (1977)		Food Science and Technology Abstracts International. Gelatina Grado Alimenticio-Selección, Práctica y Procesamiento. E.U.A. (1970)		Food Science and Technology Abstracts International. Métodos para muestreo y análisis de gelatina (métodos físicos y químicos). British Standard (1976)	
Límite	Prueba	Límite	Prueba	Límite	Prueba	Límite
Aerobios Coliformes Esporulados	1.- Humedad 2.- Cenizas 3.- pH (sol. 1%) 4.- Viscosidad cinemática (sol. 10%) 5.- Bacteriológico. 6.- SO <sub>2</sub> 7.- Cu 8.- As 9.- Pb	16 % 1.5 ; 2.0% 5-7 14-20 0.075 30 mg/kg Traza No permisible.	1.- pH 2.- Pza. Gelificante. 3.- Viscosidad 4.- Bacteriológico. 5.- Color		1.- Humedad 2.- Pza. Gelificante. 3.- Viscosidad 4.- Pb 5.- Pto. de solidificación.	

TABLA No. 3 (1a. parte)

Norma Francesa: Gelatina Alimenticia. Norma Española: Gelatina Alimenticia.		Norma Mexicana: Gelatina Pura Comestible: DGN 1970		Norma Japonesa: Gelatinas y Tejidos Animales. jis 1970		Normas Sanitarias Apoyadas por el Consejo de Salud Pública de América y el FAO GEL	
Prueba	Límite	Prueba	Límite	Prueba	Límite	Prueba	Límite
1.- Humedad	<18 %	1.- Humedad	12% max.	1.- Humedad	16 max.	1.- Humedad	
2.- Cenizas	3 %	2.- Cenizas	2% max.	2.- Cenizas	2 max.	2.- Cenizas	
3.- PH(sol. 1%)	4-7.5	3.- pH	4 min.	3.- pH		3.- pH (sol. 1%)	12.5 max.
4.- Bacteriológico.	Aerobios E. coli Anaerobios Espor.	4.- Fza. Gelificante.	179-180 min.	4.- Fza. Gelificante.	variable	4.- Fza. Gelificante.	
5.- Color		5.- Viscosidad.	30 min.	5.- Pto. de solidificación.		5.- Bacteriológico.	
6.- SO <sub>2</sub>	Variable		Colonias en envase cerrado.	6.- Viscosidad	variable		
7.- Cu	"	6.- Bacteriológico.	Ecoli. Bact. Liquefacientes. Bat. Anaerobias.	7.- Materia in soluble.	0.5 max.	6.- Color	
8.- As	"			8.- Pto. de fusión.		7.- Metales pesados	
9.- Pb	"	7.- Color		9.- Transparencia.		8.- Organismo.	
10.- Organoléptico.		8.- SO <sub>2</sub>	100 ppm max.	10.- Transparencia.		9.- Proteína	
11.- Zinc	"	9.- Cu	30 ppm max.	11.- Grasa.	0.5 max.	10.- Determinación de tóxicos	
		10.- As	1 ppm max.				
		11.- Pb	10 ppm max.				
		12.- Organoléptico					
		13.- Zn	100 ppm max.				
		14.- Fe	30 ppm max.				
		15.- Transparencia.	por convenio.				
		16.- Grasa	0.2 max.				

TABLA No. 3 (1a. parte)

Mexicana: Gelatina Comestible: 1970	Norma Japonesa: Gelatinas y Tejidos Animales. j's 1970	Normas Sanitarias de Alimentos Aprobadas por el - Consejo de Ministerios de Salud Pública de Centro-América y Panamá. FAO GELATINA 1964-66	Code of Federal Regulations (CFR) de FDA. Afirmación de GRAS de la gelatina. Federal Registrar (E.U.A.) 1973
Límite	Prueba Límite	Prueba Límite	Prueba Límite
Humedad 12% max.	1.- Humedad 16 max.	1.- Humedad 18% max.	1.- Humedad ≤ 12 %
Cenizas 2% max.	2.- Cenizas 2 max.	2.- Cenizas 2% max.	2.- Cenizas ≤ 2 %
pH 4 min.	3.- pH	3.- pH (sol. 12.5 %) 4.7-6.5	3.- Bacteriológico. Aerobios Coliformes.
Fza. Gelificante. 179-180 min.	4.- Fza. Gelificante. variable	4.- Fza. Gelificante. Positiva	4.- SO <sub>2</sub> ≤ 40
Viscosidad. 30 min.	5.- Pto. de solidificación. variable	5.- Bacteriológico. Coliformes. Gérmenes banales.	5.- Metales pesados. ≤ 10
Colonias en envase cerrado. Ecoli. Bact. Líficas. Bat. Anaerobias.	6.- Viscosidad variable	6.- Color	6.- As ≤ 1 ppm
Bacteriológico. Ecoli. Bact. Líficas. Bat. Anaerobias.	7.- Materia in soluble. 0.5 max.	7.- Metales pesados.	7.- Protéina ≥ 86 %
Color	8.- Pto. de fusión.	8.- Organoléptico.	8.- Fósforo ≤ 2 %
100 ppm max.	9.- Transmittancia.	9.- Proteína	
30 ppm max.	10.- Transparencia.	10.- Determinación de aditivos.	
1 ppm max.	11.- Grasa. 0.5 max.		
10 ppm max.			
180 ppm max.			
30 ppm max.			
por convenio. 0.2 max.			

formulación típica de gelatina preparada para postre. Como principal constituyente se encuentra la gelatina, que le proporciona al producto características únicas.

El uso de la gelatina en la preparación de postres, se basa en la habilidad de la gelatina para formar un gel organolépticamente deseable con agua. Dicho gel es térmicamente reversible y tiene la característica de fundirse en la boca de una manera no viscosa, permitiendo realzar su sabor y olor en forma satisfactoria en la lengua y paladar.

El tipo de gelatina seleccionada será tal que no sólo dé buenos geles sino que también carezca de olores extraños. Las gelatinas más comúnmente empleadas son las de fuerza gelificante de 175 a 300 Bloom.\* Gelatinas con 220-250 Bloom usadas a altas concentraciones (12%-15%) reducen el tiempo de gelificación -- (Ref. Glicksman, M., op. cit.,). Tal gelatina se disolverá más rápidamente a temperatura abajo del punto de ebullición (71.1-82.2°C) pero cuando el polvo es excesivamente fino puede causar aglomeraciones y encostramiento. Generalmente la humedad de la gelatina es de 8-12%; los niveles más bajos, como 5-8%, incrementan insignificadamente, la estabilidad en el almacenamiento. -- (Ref. Thomas Furia. Handbook of Food Aditives 1968, 1972).

---

\* Bloom: Se entiende por grados Bloom, el peso en gramos de las municiones liberadas al colector durante la determinación de fuerza gelificante.

Las gelatinas más convenientes son las de baja alcalinidad, ya que un exceso de ésta precipitaría sales de Ca que empeorarían la claridad. (Ref. Glicksman, M... op. cit.). La gelificación ocurre sólo si la concentración de gelatina es igual o mayor del 2% (Ref. Pickham, G.C... op. cit.).

Cuando se emplean suficientes cantidades de gelatina la mezcla gelificará a temperatura ambiente (a menos que el clima sea cálido). Aún así se deberá conceder un considerable tiempo para la gelificación, por lo que las mezclas de la gelatina se mantienen en refrigeración con el fin de que se alcance rápidamente la temperatura baja que conduzca a la gelificación. Un producto de gelatina propiamente preparada mantendrá su forma a temperatura ambiente. El producto es firme pero no fuerte y se corta con facilidad. Una rápida gelificación se puede lograr colocando el recipiente que contiene la mezcla en un baño de hielo, aunque éste método tiene algunas desventajas. Primero la posibilidad de una rápida y excesiva gelificación, provocando la formación de un gel fuerte y duro. En segundo lugar el gel formado rápidamente probablemente perderá su estructura cuando se traslade a temperaturas más altas. (Ref. Peckham, G...op. cit.)

Los ácidos que se emplean más comúnmente son cítrico y tartárico, aunque últimamente han sido suplidos por ácido fumárico, adípico y málico. El ácido cítrico resulta ser significativamente más higroscópico que el adípico y fumárico, por lo --

que puede representar un problema en el almacenamiento, también su alto nivel de uso incrementa su costo. El ácido adipico es usado casi en el mismo nivel que el cítrico, aunque proporciona un pH mayor su higroscopicidad es ligeramente más bajo. El ácido fumárico provee significantes economías en su uso, por su más bajo costo inicial y su más bajo nivel de uso al igual que su no higroscopicidad lo que resulta en un acierto definitivo a su estabilidad en el almacenamiento. (Ref. Thomas Furia... op. cit.). Recientemente el uso del ácido fenil fosfórico como acidulante permite impartir estabilidad al postre durante su almacenamiento (Ref. Glicksman .. op. cit.). En última instancia la selección de un ácido está determinada por consideraciones en conjunto de sabor, economía y patentes las cuales pueden controlar su uso en la gelatina preparada para postre.

Las sales buffer permiten mantener el pH deseado, las más comúnmente empleadas son citratos, fosfatos, tartratos y lactatos. Los citratos son generalmente preferidos sobre los fosfatos para modificar acidez; en la práctica las sales de potasio pueden ser substituidas por las sales de sodio. Las sales de calcio generalmente no son usadas por su solubilidad limitada y problemas de incompatibilidad. (Ref. Thomas Furia...op. cit.).

La selección del sabor es extremadamente crítica. Este debe ser compatible con el edulcorante, ácidos y buffer (Ref. Thomas Furia... op. cit.).

El color que se emplee, no debe ser tóxico y estar legal

zado, además el color que desarrolle en el postre debe corresponder al sabor de la fruta reportado en la etiqueta. Al emplearlo se deben tomar ciertas precauciones para evitar los dos siguientes problemas. Primero la incompatibilidad del color con los demás ingredientes de la mezcla y segundo no es recomendable la -- adición de agua para ayudar al desarrollo del color ya que tal - humedad puede deteriorar la estabilidad en el almacenamiento.

La sacarosa es el edulcorante más comúnmente empleado en los postres. La cantidad requerida en la formulación no es estricta, ya que se ha comprobado que grandes cantidades de azúcar no son suficientes para interferir en la relación gelatina-líquido. (Ref. Pechan, G. op. cit.).

El cloruro de sodio es usualmente añadido para acrecentar la calidad del sabor del postre, pero funcionalmente no es necesario. Si la sal es omitida de la formulación, es necesario que el sabor se ajuste con el ácido y las sales buffer. (Ref. Thomas Furia.. op. cit.).

Como un recurso opcional, el mejoramiento de la solubilidad de la gelatina se logra cubriéndola con diversos agentes re- mojantes o surfactantes. Se puede cubrir con lecitina al 0.05-- 0.5% por molienda, o tratando la gelatina con 9 partes de azúcar y 10 partes de agua y secar la muestra. (Ref. Glicksman, M... op. cit.). El sorbitol o manitol en forma cristalina es usado primariamente como un dispersante diluyente para mejorar solubilidad.

Otra función de éste compuesto, es la de ayudar a uniformar el peso neto y como un agente para dar cuerpo, como una segunda alternativa de ésta segunda función se emplea gelatinas bajas en fuerza Bloom (Ref. Thomas Furia... op. cit.).

En la adición de otros materiales alimenticios, se debe tener en cuenta que por ejemplo, la piña fresca o congelada no puede ser combinada con la gelatina ya que destruye su habilidad para formar geles, debido a la acción de su enzima bromelina. Si la piña fresca o congelada no puede ser combinada cruda, es necesario cocerla 2 minutos para que su enzima se inactive. Del mismo modo si la piña empleada proviene de una lata, sí se puede usar, ya que al haber sido esterilizada, la enzima se inactivó. (Ref. Peckham, G. op. cit.).

Como ya se dijo anteriormente, el edulcorante más comúnmente empleado es sacarosa, aunque también se emplean dextrosa (que es más costosa) o jarabes sólidos de maíz.

Los postres de gelatina para dietas bajas en calorías pueden llevar edulcorantes artificiales tales como ciclamatos y sacarina. Una formulación prototipo de productos conteniendo edulcorantes artificiales es la que sigue: (Ref. Thomas Furia... op. cit.).

Gelatina (225 Bloom).....	56.2 lb
Sorbitol.....	19.6
Ac. fumárico.....	10.6
Ciclomato/sacarina (12:1)...	7.1
Citrato de sodio.....	3.5
Sal.....	3.0
Sabor.....	el necesario
Color.....	el necesario

El uso de la gelatina alimenticia como constituyente - - principal del postre, ha sido sustituido en algunos productos - por extractos marinos, usados básicamente por su habilidad de - dar lugar a geles sin refrigeración, sino a temperatura ambien- te y con un costo más bajo en el mercado. Los más comunmente - empleados son alginatos y carragenina. (Ref. Thomas Furia... op. cit.).

a) Alginatos. Las sales solubles de algina tienen la ha bilidad de entrar en reacciones químicas controladas con Ca u - otros iones polivalentes para formar geles comestibles. Los ge les se forman químicamente y no son térmicamente reversibles, - por lo consiguiente no se derriten a temperatura ambiente. Con centraciones de algina de 0.4-1% son usados en el postre final. Las ventajas son una rápida gelificación en corto tiempo y la - facilidad de prepararse y usar en climas cálidos sin necesidad- de refrigeración. Las desventajas que han limitado un poco el-

uso de geles de alginato de calcio en formulaciones de mezcla - seca, se deben a que los geles solidificados químicamente, no - se derriten en la boca dando una sensación de suavidad, como la gelatina. También debido a que la solidificación y textura final de los geles depende de la concentración total de iones cal ci o, es difícil formular una mezcla en la cual se obtenga una - textura óptima y un tiempo de solidificación adecuado.

b) Carragenina. Soluciones de carragenina en agua de -- 0.1-1% forman geles en caliente o frío, que gelifican a tempera tura ambiente. La fuerza gelificante es aumentada por la pre-- sencia de cationes metálicos, particularmente potasio. La apli cación de estos geles en productos alimenticios estuvo muy limi tada debido a un indeseable carácter quebradizo y frágil de sus geles. Sin embargo, se encontró que el carácter de los geles - de carragenina podría ser modificada a tipos más fuertes y elás tics con el uso de un polímero neutro, preferiblemente goma de algarroba.

La goma de algarroba imparte elasticidad y textura a los geles. Los geles de éste tipo carecen de la claridad y brillan tez deseables en éste postre, lo que en cierta forma se debe a las impurezas presentes en éste producto con la goma de algarro ba. Otro método para mejorar la textura y elasticidad de los - geles acuosos de carragenina es usando una sal secuestrante, -- preferiblemente metafosfato de potasio, que captura los iones -

Na, Mg y Ca presentes en el agua, y que producen mayor fragilidad en el gel.

2. En el proceso de obtención del postre de gelatina preparada, los ingredientes secos y en polvo son debidamente mezclados en un mezclador de cinta. El color, ácido, sales buffer y sabor se mezclan primeramente formando lo que se conoce industrialmente como premezcla. Es recomendable desarrollar una coloración mínima ya que en la operación de mezclado final, con el resto de los ingredientes, y que dura más de 15 minutos se puede originar una segregación (Ref. Thomas, Furia... op. cit.). Ya completado el proceso final de mezclado, el producto se empaqueta en sobres de material a prueba de humedad, que se introducen en pequeñas cajas de cartón.

La gelatina preparada para postre usada para receta familiar viene en forma de polvo aunque las gelatinas granuladas y en hojas (láminas) son también destinadas para uso comercial. La gelatina insípida es empacada en cantidades uniformes, generalmente 85 g y las instrucciones de uso están en cada paquete. La gelatina usada en mezclas preparadas con azúcar, ácido, sabores de fruta (usualmente artificiales) y colorantes vienen también en paquetes de 85 g generalmente. Tales mezclas son muy fáciles de manejar, porque sólo requieren la adición de agua para preparar un postre de gelatina o como base de gelatina para otros platillos.

Tanto la gelatina insípida como la de sabor pueden ser mantenidas por largos períodos de tiempo. El almacenamiento en un lugar seco y frío mantendrá su poder de gelificación.

Un producto de gelatina propiamente preparada mantendrá su forma a temperatura ambiente. (Ref. Peckham. G... op. cit.).

3. Las pruebas hechas en el producto terminado, tienen la finalidad de determinar que no se produzca alguna incompatibilidad debida a la interacción de los ingredientes; de que el empaque proporcione una óptima protección contra la humedad exterior, evitando así el deterioro del producto y por último comprobar que este contenga cada uno de los constituyentes que estipula la etiqueta.

Del mismo modo que la materia prima, el producto terminado ha sido objeto de normalización. La Tabla 4 muestra los parámetros de calidad que se consideran más importantes de determinar en la norma de calidad mexicana, en la de Estados Unidos y en otras publicaciones consultadas.

TABLA No. 4

Norma Oficial Mexicana Gelatina preparada para postre.  DGN-1954		Federal Specification Dessert Powders and -- Gelatin, Plain Edible.  E.U.A. 1968		A.O.A.C.* Dessert Powders  1980		Análisis Moderno de los Alimentos.  Hart y Fisher 1971		Análisis de Alimentos  Pearson 1976	
Prueba	Límite	Prueba	Límite	Prueba	Límite	Prueba	Límite	Prueba	Límite
1.- Humedad	≤ 5 %	1.- Humedad	2 % max.	1.- Humedad		1.- Humedad	<2 %	1.- Humedad	12-17 %
2.- Acidez	9 % max.	2.- pH	3-4.5	2.- Cenizas		2.- Cenizas		2.- Cenizas	0.5-2.5%
3.- Fza. Gelificante.	24 Bloom	3.- Fza. Gelificante.	60 g	3.- Acidez Total.		3.- pH	3-4.5	3.- pH	4-6.3
4.- Sacarosa	5 % max.	4.- Color y sabor.		4.- Fza. Gelificante.		4.- Fza. Gelificante.	>60 g	4.- Bacteriológico.	
		5.- Olor		5.- Nitrógeno		5.- Ca		5.- Color	
		6.- NaCl	1 % max.	6.- Sacarosa		6.- Nitrógeno.		6.- SO <sub>2</sub>	1000 mg/Kg
		7.- Tamiz (malla U.S. No. 30)	99 % min.	7.- Glucosa		7.- Sacarosa.		7.- Cu	30 p.p.m.
						8.- Glucosa		8.- As	2 p.p.m.
								9.- Pb	5 p.p.m.
								10.- Zn	10 p.p.m.
								11.- Ca	0.1-0.6%

\* Association of Official Analytical Chemists.

#### IV. PARAMETROS DE CALIDAD MAS IMPORTANTES Y METODOS DE ANALISIS

Después de revisar detalladamente la Tabla 4, se observa que existen pruebas imprescindibles en cada una de las fuentes consultadas éstas pruebas son humedad, cenizas, acidez, pH y fuerza gelificante. En algunos casos resultan importantes la determinación de proteína, sacarosa o alguna otra. Esta información coincide con la obtenida directamente del fabricante y que se presenta más adelante en la parte experimental. La determinación de algún otro gelificante, no se incluye en ésta investigación, pues únicamente se trabajo con postres de gelatina en polvo, a base de gelatina comestible.

Los métodos de análisis empleados en cada una de las pruebas antes mencionadas son variaciones de los métodos oficiales o son exclusivos para la gelatina preparada para postre. Por citar los más comunes se mencionarán los siguientes:

1. Determinación de fuerza gelificante. Algunos de los métodos disponibles son: el Método oficial reportado por la AOAC Cap. 23 inciso 23.013; la medición directa de la fuerza gelificante medida en unidades absolutas en el Gelómetro Bloom o en el Boucher Jelly Tester (Ref. The Chemical Analysis of foods. Autor Pearson, David. Ed. Levenstone, Churchill 1976) y por último el método oficial reportado en la Norma

Oficial de Método de Prueba para la determinación de los grados Bloom en grenetina DGN-F-103-1971.

También existe una simplificación más práctica del -- último método y que es como se realiza ésta prueba en la industria y que consiste en vaciar el contenido de un paquete comercial (85 g) en medio litro de agua caliente, disolver completamente y tomar una alicuota de 140 ml que se colocan en un frasco Bloom, después se enfría por 4 horas en un baño de hielo a -10°C. Pasado éste tiempo se determina la consistencia del gel - en un Gelómetro Bloom ajustado a una depresión de 4 mm y una -- descarga de 45-48 g en 5 segundos utilizando un émbolo de 2.5 - cms. y un colector ligero (una pequeña charola de aluminio). El peso en gramos del colector, con la municiones, da directamente los grados Bloom de la muestra.

2. Determinación del pH. Para esta prueba se puede seguir la Norma Oficial del Método de Prueba para la Determinación del pH. en grenetina DGNF-194-1971. También existe el Método de la Federal Specification de los E.U. A. C-D-221G, De -- ssert Powders and Gelatin (Análisis Moderno de los alimentos. - Autores Hart and Fisher. Ed. Acribia 1971).

3. Determinación de acidez. Puede ser según el Método Oficial de la AOAC. Cap. 23 inciso 23.012 o según la Norma Oficial DGN F-205 Determinación del contenido de acidez en el -

polvo de jugo de limón expresada en ácido cítrico.

4. La determinación de proteína en diversas fuentes - extranjeras y mexicanas es de acuerdo al Método Oficial de la - AOAC que es el método 2.057 Método Kjeldahl mejorado para muestras nitrato-libres.

5. La determinación de sacarosa que ofrece la Norma-- Oficial Nacional es el mismo que se encuentra en el Cap. 23 --- inciso 23.014 para gelatina-postre en polvo.

6. Determinación de humedad. Los métodos que se em --- plean son los que establece la AOAC para postre de gelatina en- polvo. Los procedimientos que ofrece son el 14.003 Sólidos To - tales (Humedad, método indirecto) y el 31.005 Método Oficial de Secado al vacío. También se encuentra el método que establece - la Norma Oficial de Método de Prueba para la determinación de - Humedad en Grenetina DGM-F-105. Otro método es el propuesto -- en la Norma Francesa para Gelatine Alimentaire: Détermination - de L'Humidité. NF.- V59003.

7. Determinación de cenizas. Se pueden seguir los mé- todos que estipula la AOAC en el capítulo 23 que son los méto - dos 31.012 Cenizas- Método Oficial (Método I) y Cenizas - Mé -- todo Oficial (Método II). También se puede recurrir al método - de la Norma Oficial de Método de Prueba para la determinación - de Cenizas en grenetina DGM-F-106. También se hace referencia -

al método presentado en la Norma francesa para Gélatine Alimentaire: Détermination de la Teneur en cendres.

## V. PARTE EXPERIMENTAL

El desarrollo experimental de este trabajo se realizó en dos fases. La primera fase consistió en recopilar información bibliográfica e industrial y la segunda fase fue de trabajo experimental en el laboratorio.

### Primera fase:

Uno de los objetivos del presente trabajo es el de proponer un Proyecto de Norma Oficial Mexicana para la gelatina preparada para postre, por tal motivo fue necesario revisar minuciosamente la Norma Oficial R-50 "Guía para la redacción, estructuración y presentación de las Normas Oficiales Mexicanas" que proporciona un patrón para la elaboración de los Proyectos detallando cada una de las partes más importantes que debe presentar una Norma Oficial, cubriendo los diferentes aspectos de presentación, composición, redacción, etc.

Para la elaboración del Proyecto de Norma Oficial Mexicana se tomaron en cuenta diferentes aspectos.

1. Durante la revisión de la Norma Oficial Mexicana para gelatina preparada para postre, se notaron muchas deficiencias en cuanto a especificaciones, métodos de prueba, formato del documento, etc., defectos que sólo se podrían corregir investigando como se realiza el control de calidad del producto -

en otros países, y ésta información quedó plasmada en la Tabla 4 en el Capítulo de Antecedentes Bibliográficos, al igual que la Norma de Calidad en la que se basa este trabajo. Como se -- vió en el Capítulo IV son sólo algunos parámetros de calidad -- los que se pueden considerar como esenciales en el control de calidad del postre de gelatina en polvo, y la Norma de Calidad de gelatina preparada para postre carece de ellos, tal es el -- caso de análisis de proteína, cenizas, pH y análisis organoléptico; en éste capítulo también se propusieron los métodos de -- prueba más recomendables para la comprobación de cada uno de -- los parámetros y que se obtuvieron de normas de calidad extranjeras o de referencias bibliográficas.

2. Por otro lado, para lograr un mayor acercamiento a las necesidades industriales fue necesario preguntar directamente al fabricante que tipo de pruebas son necesarias para -- realizar un eficiente control de calidad. De las fábricas que elaboran las principales marcas de postre de gelatina en polvo, sólo 3 atendieron a las preguntas formuladas, haciendo interesantes comentarios.

Las respuestas obtenidas fueron muy parecidas, puesto que sus productos se ajustan a parámetros de calidad semejante. Las tres coincidieron en que las pruebas propuestas en el Capítulo IV de Parámetros de calidad más importantes y Me --

todo de análisis, eran los más apropiados para definir la calidad del producto, aunque hicieron la salvedad de que no se deben realizar todas con la misma frecuencia. Así entonces pruebas como humedad, cenizas, proteína, sacarosa y control bacteriológico se realizan más bien en materia prima que en producto terminado, mientras que pH, acidez, fuerza gelificante y análisis organoléptico se realizan continuamente antes de envasar cualquier lote del producto.

Cada una de las pruebas tiene un valor en el control de calidad, pero la determinación de fuerza gelificante resulta esencial, por lo que su realización es imprescindible.

La determinación de proteína y sacarosa, aunque se hacen para determinar la calidad de la materia prima, se realizan en producto terminado para mantener un control en el porcentaje de ingredientes.

Como el postre de gelatina en polvo es un producto muy popular el análisis organoléptico es de gran importancia, pues su venta depende en gran parte de la calidad final del gel, en cuanto a color, olor, sabor y textura.

Toda la información obtenida en las visitas a las compañías productoras, la investigación bibliográfica y el análisis experimental desarrollado en la Segunda Fase de este capítulo permitió elaborar el Proyecto de Norma Oficial Mexicana --

para Postre de Gelatina en polvo y que se presenta en la Primera Fase del capítulo de Resultados.

Segunda Fase:

Cohociendo ya los parámetros de calidad más importantes y los principales métodos de análisis empleados, resultó -- interesante obtener una idea más clara de los productos existentes en el mercado, con el fin de conocer si cumplían con las -- especificaciones y límites de tolerancia establecidos en el --- Proyecto de la Norma Oficial.

Fueron ocho marcas comerciales con las que se traba-- jó, todas de distintos sabores, que se recopilaron al azar en -- los supermercados, tomando para cada prueba una, dos o tres -- muestras (éste número sólo estuvo determinado por la cantidad -- de material y equipo disponible). Las muestras de una misma mar-- ca empleada en cada una de las pruebas fue adquirida en una -- tienda distinta, para lograr, en cierta forma, obtener muestras de diferentes lotes, pero sin considerarse en ningún momento co-- mo muestras representativas ya que no se desarrolló ninguna téc-- nica de muestreo específica, pues no era el objeto de esta sec-- ción, sino únicamente proporcionar una idea de la calidad que -- presentaban dichas marcas en el mercado. Las marcas comerciales empleadas se denominaron con un número, puesto que tampoco se --

perseguía criticar públicamente a las empresas productoras.

Otra aclaración importante que se debe hacer, es que no se trabajó experimentalmente con postres elaborados con gomas, que comercialmente denominan como gelatina vegetal y que realmente no se encuentran dentro de la caracterización que se le ha ido dando a la gelatina a lo largo de éste trabajo.

Las pruebas y métodos de análisis realizados fueron los siguientes:

1. Determinación de fuerza gelificante. Se siguió -- el método que se emplea en la industria y que ya se refirió -- en el capítulo IV.

2. Determinación del pH. según la Norma Oficial del Método de Prueba para la Determinación del pH en Gelatina D.-G.M.-P-194-1971.

3. Determinación de acidez. Según el Método Oficial de la AOAC Cap. 23 inciso 23.012.

4. Determinación de proteína. Según el Método Oficial de la AOAC número 2.057 Método Kjeldahl mejorado para -- muestras nitrato libres.

5. Determinación de sacarosa. Según el Método Oficial de la AOAC Cap. 23 inciso 23.014 para gelatina postre en polvo.

6. Determinación de humedad. El procedimiento empleado es el propuesto por la AOAC. El método es el 14.003 Sólidos

totales (Humedad, método indirecto).

7. Determinación de Cenizas. El método empleado fue el Método Oficial para Cenizas (Método I) inciso 31.012 de la AOAC.

8. Análisis Organoléptico y Contenido Neto. Para poder calificar las muestras organolépticamente se carecía de una muestra estándar, por lo que se realizó un análisis sensorial por comparación, siendo muy primitivo, pues únicamente hubo un juez calificador. Las cualidades determinadas fueron: sabor, color y olor; y las calificaciones bueno, malo y regular. Las características de cada una de las calificaciones fueron las siguientes:

a) Color

bueno: el característico de la fruta que representa, bien definido y brillante.

regular: no es muy característico, aunque sí definido y brillante.

malo: no es el característico, ni brillante.

b) Olor

bueno: que se percibe fácilmente en el gel, como el característico de la fruta que representa.

regular: que se perciba el olor muy ligeramente.

malo: que no se perciba el olor o que no sea el ca -

racterístico.

c) Sabor

bueno: el que corresponde a la fruta que representa y que se percibe ligeramente ácido.

regular: sí es el característico de la fruta, pero no se percibe ácido.

malo: no corresponde a la fruta que representa.

La determinación del contenido neto se incluyó por -- considerarla una variable importante.

Los resultados analíticos obtenidos en las diferentes marcas comerciales se reportan en la Tabla 5 de Resultados presentada en la Segunda Fase del Capítulo VI.

## VI. RESULTADOS

### PRIMERA FASE: PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PARA POSTRE DE GELATINA EN POLVO.

#### 0 INTRODUCCION

El postre de gelatina es uno de los platillos suplementarios más difundidos en nuestra sociedad, por tal motivo resulta necesario contar con una Norma de Calidad que especifique -- las características esenciales de dicho producto.

#### 1 OBJETIVO

Esta Norma Oficial especifica las características que debe cumplir el postre de gelatina en su presentación en polvo.

#### 2 CAMPO DE APLICACION

Los límites de aplicabilidad de esta norma se concretan únicamente a los productos elaborados con grenetina para comestible que cumpla con los requisitos que establece la Norma Oficial Mexicana DGN F - 43-1970.

#### 3 REFERENCIAS

Para la aplicación de esta norma es necesario consultar las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

**NOM-F-43-1970 Norma Oficial de Calidad para Grenetina Pura Comestible D.G.M.**

- NOM-F-106-1970** Norma Oficial de Método de Prueba para la Determinación de cenizas en Grenetina.  
D.G.N.
- NOM-F-105-1971** Norma Oficial de Metodo de Prueba para la Determinación de humedad en grenetina.  
D.G.N.
- NOM-F-68-1980** Norma Oficial de Método de Prueba para la Determinación de proteína en alimentos.  
D.G.N.
- NOM-F-205-1970** Norma Oficial de Método de Prueba para la Determinación del contenido de acidez en el polvo de jugo de limón expresada en -- ácido cítrico. D.G.N.
- NOM-F-108-1971** Norma Oficial de Método de Prueba para la Determinación de los Grados Bloom en Grenetina. D.G.N.
- NOM-F-197-1971** Norma Oficial de Método de Prueba para la Determinación del pH en Grenetina. D.G.N.
- NOM-F-41-1954** Norma Oficial para Gelatina Preparada para Postre. Método de prueba para la Determinación de Sacarosa. D.G.N.
- NOM-F-41-1954** Norma Oficial para Gelatina Preparada para Postre. Método de Prueba para la Determinación de Acidez. D.G.N.

#### 4 DEFINICIONES

##### 4.1 Postre de gelatina en polvo.

Se entiende por postre de gelatina en polvo a la mezcla constituida por grenetina pura comestible, sacarosa, ácido orgánico, colorante y saborizante artificial como ingrediente básicos y sales buffer, cloruro de sodio y sorbitol como ingredientes opcionales.

##### 4.2 Grenetina pura comestible.

Por Grenetina pura comestible se entiende al producto alimenticio obtenido por hidrólisis parcial ácida o alcalina de huesos, pieles y cartilagos.

(Véase la NOM-F-43-1970 Párrafo 1.2)\*

#### 5 CLASIFICACION Y DESIGNACION DEL PRODUCTO.

Se establece un sólo tipo con un sólo grado de calidad para el producto designado como: postre de gelatina en polvo.

#### 6 ESPECIFICACIONES

##### 6.1 Organolépticas.

El producto debe presentarse como un polvo homogéneo finamente dividido libre de materia extraña.

El gel obtenido, después de la preparación del postre, debe tener una apariencia brillante, con una consistencia firme pero no fuerte y mantener su -

\* En la presente Norma Oficial la palabra grenetina estará sustituida por la de gelatina alimenticia que es como se le conoce en el mercado internacional.

forma a temperatura ambiente.

El sabor de la mezcla debe ser de tal calidad e intensidad que permita identificarse con facilidad al relacionarlo con la fruta que representa. Del mismo modo, el color también debe ir de acuerdo con la fruta a la que el sabor imita.

## 6.2 Microbiológicas.

Teniendo en cuenta que los materiales que se emplean en la elaboración de un producto alimenticio deben ser microbiológicamente puros, así como el equipo sanitario que se emplea en su manufactura, es oportuno considerar que la gelatina preparada para postre debe encontrarse exenta de microorganismos patógenos.

## 6.3 Fisicoquímicas.

### 6.3.1. Composición

El polvo de gelatina en polvo debe estar formulada de acuerdo con la proporción de ingredientes que indica la Tabla 1.

## 6.3.2. Análisis

Las pruebas que se deben realizar en el postre de gelatina en polvo son las que se muestran en la TABLA 2.

TABLA 2. ESPECIFICACIONES

Prueba	Límite máximo	Límite mínimo
Humedad (%)	2	
Cenizas (%)	1	
Proteína (%)	8	4.5
Acidez total (% de ac. cítrico)	0.2	
PH	5.6	2.5
Sacarosa (%)		80.
Fuerza gelificante (g)	35	27

## 7 MATERIAS PRIMAS

La materia prima esencial en este producto debe ser -  
 gernetina pura comestible que cumpla con los requisi-  
 tos establecidos en la Norma Oficial Mexicana DGM-F--  
 43-1970. No se permite emplear gomas vegetales u --  
 otros agentes gelificantes como sustitutos de la gela-  
 tina alimenticia, o mezclados, en productos designa -

TABLA 1. COMPOSICION, INGREDIENTES BASICOS Y OPCIONALES.

Ingredientes	Por ciento en peso
Gelatina	Suficiente para producir la fuerza gelificante requerida.
Sacarosa	Casi el 100%
Acidos orgánicos comestibles	Suficiente para producir el pH requerido.
Sal	No más del 0.5%
Sales buffer	Lo suficiente en peso, calculado en base seca, que permita mantener el pH requerido
Sabor	Suficiente para producir el sabor deseado.
Color	Suficiente para producir el color aceptado para el sabor requerido.
Sorbitol	Suficiente para mejorar solubilidad.

dos como gelatina preparada para postre.

Los colorantes y saborizantes empleados deben ser los permitidos por la S.S.A., así como las proporciones - en las que se encuentran, según las disposiciones de - los artículos 6, 12, 16 del Capítulo II del Código - Sanitario.

## 8 MUESTREO

Para el tratamiento de las muestras se recomienda consultar la Norma Oficial Mexicana DGN-R-18 Muestreo para inspección por atributos.

## 9 METODOS DE PRUEBA

Para la comprobación de los requisitos establecidos -- en las especificaciones se debe recurrir a las referencias dadas al inicio de la redacción de la presente -- Norma Oficial, así como a la indicadas en la bibliografia final.

## 10 MARCADO, ETIQUETADO, ENVASE Y EMBALAJE.

### 10.1 Marcado

El producto debe presentarse al público debida -- mente identificado como postre de gelatina en polvo aclarando con esto la naturaleza de los mate -- riales que lo componen y evitando así engañar al-

consumidor.

#### 10.2 Etiquetado.

El postre de gelatina en polvo debe presentar una etiqueta que cumpla con las características establecidas en el Artículo No. 223 del Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos.

Los datos más importantes que debe contener la etiqueta son los que siguen:

- Nombre del producto y denominación genérica.
- Nombre y domicilio comercial del titular del registro y dirección de donde se elabora o envasa el producto.
- Número de registro del producto con la redacción requerida por la S.S.A.
- La declaración de todos los ingredientes en orden de predominio indicando el porcentaje en aquellos ingredientes que los reglamentos determinen y, en los casos en que se proceda, la composición cuantitativa del producto.
- El contenido neto, expresado en unidades del Sistema Métrico Decimal.
- El número de lote y fecha de caducidad.
- El nombre y domicilio comercial del fabricante.

del representante o del distribuidor.

### 10.3. Envase y Embalaje.

10.3.1. Envase. El producto se envasará en paquetes de material que lo proteja contra la humedad durante el almacenamiento y que además no interaccione con él. Es aconsejable emplear para tal fin dos tipos de papeles: el papel encerado o un papel que presente una microcapa interna de polietileno (celopolifoliol).

Para lograr una mayor protección contra la humedad es recomendable colocar dentro de una pequeña caja de cartón, las bolsas de papel con el producto. Con esto también se logra una mejor presentación, protege a la envoltura interna y permite el manejo más fácil del postre de gelatina en polvo.

Ambos envases deben ir perfectamente cerrados para lograr mejores resultados.

10.3.2. Embalaje. Los paquetes individuales de postre de gelatina en polvo deben empacarse en cajas de cartón selladas perfectamente con calor, ofreciendo una mayor protección, faciliten su manejo

y distribución.

## 11. BIBLIOGRAFIA

- 11.1. DGN-R-50 "Guía para la redacción, estructuración y presentación de las Normas Oficiales Mexicanas" 1977.
- 11.2. C-D-221G Federal Specification U.S.A. "Dessert - Powders and Gelatin, Plain, Edible" (February -- 29, 1972)
- 11.3. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists (AOAC) Published by AOAC. Thirteenth Edition 1980.
- 11.4 Handbook of Food Additives  
Editado por: Thomas E. Furia 2a. Edición. Publica  
do por: CRC Press E.U.A. 1968, 1978. Cap. Gela -  
tin Desserts pags. 548-550.
- 11.5 Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos.

## 12. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Para el cumplimiento de este inciso, verificar la concog  
dancia de esta norma con las normas internacionales es -  
tablecidas en el Capítulo de Antecedentes Bibliográfi --  
cos.

SEGUNDA FASE: RESULTADOS DEL ANALISIS DE LAS DIFERENTES  
MARCAS COMERCIALES .

TABLA 5

Prueba No. de muestras	Humedad	Cenizas	Proteína	Acidez Total	pH	Sacarosa	Fuerza Gelificante	Contenido Neto	Organoléptico,		
									Olor	Sabor	Color
I (100 g) <sub>1</sub>	1.21 % en peso	0.4052 % en peso	4.72 % en peso	0.0444 % de ácido cítrico.	4.5	82.7 % en peso	77 g	106 g	B	M	M
							83.5	107.5	B	M	M
	1.4	0.4298	4.525				93.0	101	B	M	M
II (85 g) <sub>1</sub>	0.85	0.62	6.72	0.088	2.85	85.0	38	87.5	B	B	B
							24	85.0	B	B	B
	0.93	0.644	6.525				36	85.0	B	B	B
III (85 g) <sub>1</sub>	0.95	0.860	6.422	0.1118	3.4	85.5	30	83	B	B	R
							31	86	B	B	R
	1.00	0.824	6.5				31	85	B	B	R
IV (170g) <sub>1</sub>	0.80	0.335	7.87	0.0386	2.95	84.8	35	171.5	B	R	B
							25	169.5	B	R	B
	0.86	0.366	7.59				46.6	180.5	B	R	B
V (100 g) <sub>1</sub>	0.85	0.071	5.5	0.0205	5.6	82.5	50	99.5	R	M	B
							95.2	100	R	M	B
	0.91	0.075	5.075				67.5	103	R	M	B

VI (85 g) <sub>1</sub>	1.68	0.641	7.23	0.1118	3.1 80.75	36.7	86	B	B	B
	1.74	0.6195	7.01			34.5	87	B	B	B
						34.0	83.5	B	B	B
VII (85 g) <sub>1</sub>	1.023	0.531	4.75	0.1282	2.8 83.4	23.7	82	B	B	B
	1.124	0.522	4.9			23.5	82	B	B	B
						27	85	B	B	B
VIII (85 g) <sub>1</sub>	1.5	1.063	7.72	0.1307	2.85 82.9	38.5	86.5	B	R	B
	1.5	1.052	7.75			32	85	B	R	B
						36.5	85	B	R	B

1 Contenido neto reportado en la etiqueta de cada muestra.

2 En las calificaciones del análisis organoléptico se entiende por B: bueno; R: regular y M: malo.

## VII. CONCLUSIONES

La Norma Oficial Mexicana F-41-1954 vigente, de gelatina preparada para postre, no cumple con las especificaciones básicas, que le permitan ajustarse a las exigencias de los productos que se encuentran en el mercado. Dicha Norma Oficial presenta deficiencias en diferentes aspectos tales como parámetros de calidad, métodos de prueba, formato del documento, etc.

De la información obtenida en el sector industrial-nacional, en las fuentes bibliográficas y en la parte experimental se puede obtener una norma de calidad que especifique claramente las características que debe presentar el producto y que incluyan tanto a las materias primas, como al producto-terminado, logrando con esto uniformar criterios que beneficien a fabricantes y consumidores. Así entonces, la nueva norma de calidad cumplirá uno de su principal objetivo, que es el de reglamentar las variables más significativas que determinan la calidad de los productos. Si en estas variables consideramos la calidad de la materia prima, que es la que directamente influye en la calidad del producto final, es necesario ofrecer una norma que englobe los parámetros de calidad de los materiales que van a definir la calidad del postre de gelatina. Por tal motivo, el Proyecto de Norma Oficial

para el postre de Gelatina en polvo, propuesto en este trabajo incluye determinaciones de humedad, cenizas, proteína y -- sacarosa, que son pruebas que se realizan preferentemente en las materias primas, pero que no por eso deben omitirse en el producto final. Otras pruebas como fuerza gelificante, acidez pH y análisis organoléptico se realizan solamente en el producto terminado.

La importancia de cada determinación, así como las conclusiones obtenidas en cada uno de los análisis se detallarán a continuación:

La determinación de fuerza gelificante se considera la prueba más importante para definir la calidad del postre de gelatina, ya que de ella depende la aceptación del -- producto ya en forma de gel. Un gel con una fuerza gelificante de 27 a 34 g tiene la propiedad de fundirse fácilmente en la boca sin tener que masticar; también en éste rango, se logra percibir más favorablemente el sabor y la acidez. Las -- muestras que resultaron fuera de ese rango, no presentaron -- las características anteriores, con lo que se concluye que -- no se trataba de postres elaborados con gelatina, sino hechos de gomas o mezclas de ellas con gelatina. La consistencia de éstos geles era más fuerte y su apariencia turbia.

Un gel típico de gelatina, tiene la característica-

de que al invertirlo en el recipiente que lo contiene no se cae, las muestras con una fuerza gelificante entre 27 y 34 g presentaron ésta propiedad, las que estaban más altas o abajo, no.

El hecho de obtener en cada postre de gelatina un pH tan variado se debe a que éste va en función del sabor que se trate, pero aún así, se debe evitar salir del carácter ácido, ya que es éste, el que le da un toque más agradable al sabor del postre.

La acidez es una variable que influye en la consistencia, debido a la acción que ejerce en la estabilidad de las cadenas de aminoácidos en la estructura proteica de la gelatina, que en última instancia depende del medio ácido o básico en el que se encuentre. Las muestras con una acidez menor de 0.05% de ac. cítrico no presentaron una consistencia óptima. La acidez se reporta como ácido cítrico, únicamente con el propósito de estandarizar los resultados.

La determinación de proteína a nivel industrial se hace en la gelatina que llega como materia prima, con el fin de conocer su calidad. En producto terminado se realiza con el fin de mantener un control en el porcentaje de ingredientes que se incluyen en la formulación, evitando con esto pérdidas o desperdicios en la producción. Con la estipulación

de ésta prueba en la norma de calidad de postre de gelatina, - se logra proteger a los fabricantes que sí están incluyendo - en la formulación de su producto, gelatina y no gomas vegetales o mezclas de éstos con gelatina, como agentes gelificantes.

Una conclusión importante de mencionar es que las - determinaciones de fuerza gelificante y protefina son las pruebas básicas, para definir la calidad del postre de gelatina - en polvo, debido a que ambas revelan la autenticidad el producto, indicándonos que efectivamente está elaborado con gretina.

La importancia de la determinación de sacarosa, radica en llevar un control en el porcentaje de ingredientes, - y por lo que también se debe ajustar a especificaciones.

La determinación de cenizas nos da una idea de la - materia inorgánica presente, éste contenido debe ser muy pequeño, pues la mayoría de los ingredientes son orgánicos (proteína, sacarosa, ácidos orgánicos, sabor y color). Un elevado contenido de cenizas nos puede indicar varias cosas: que se - acarrearon residuos del mezclador (lo que no es muy común) o que las materias primas empleadas, estuvieran sucias (p. ej. - la sacarosa).

La manufactura del producto se realiza por vía se -

ca, y aunque el proceso es muy rápido, no es muy posible que las muestras se humedezcan, pero debido a la importancia que tiene éste factor en la conservación (desarrollo de microorganismos), estabilidad y presentación del producto (cuando húmedo no tiene una textura homogénea formándose pequeños conglomerados o terrones), es necesario incluir ésta determinación en una norma de calidad, para poder asegurar que los productos que salen al mercado o que ya se encuentran en él, tienen un bajo contenido de humedad.

El control microbiológico, aunque no es una prueba rutinaria en el control de calidad del producto terminado -- a nivel, industrial, debido a que la materia prima sí se controla microbiológicamente . No está por demás mencionar ésta prueba en una norma de calidad, aunque no es necesario estipularla como un análisis obligatorio, pues no es una norma de carácter sanitario.

La comprobación del Contenido Neto se realizó con el fin de comprobar si los productos ofrecían al público el contenido que indicaban en su etiqueta. Todas las marcas comerciales se encontraban en ese peso, o tenían más o menos del 10% del peso reportado.

En general, la mayor parte de las muestras presentaron resultados semejantes que estaban dentro de los lími -

tes de tolerancia indicados en las especificaciones, excepto las muestras 1, 5 y 6 que en las pruebas de fuerza gelificante, proteína y acidez fueron diferentes. Las muestras 1 y 5 -- posiblemente son elaboradas con mezclas de gomas vegetales y gelatina, y la muestra 6 con una gelatina de baja calidad, lo que quedó demostrado con el valor tan bajo de fuerza gelificante. Con éstas últimas observaciones, se demuestra que algunos materiales como alginatos y demás gomas vegetales se -- han ido introduciendo en uno de los más importantes campos -- de aplicación de la gelatina, y como en éste caso, sin que -- el consumidor se de cuenta del engaño. Por tal motivo es muy importante que la Dirección General de Normas y demás instituciones encargadas de elaborar normas ya sea de carácter industrial o sanitario, se comprometan a expedir normas de calidad, que unifiquen realmente los criterios de calidad, logrando -- con ésto satisfacer las necesidades del fabricante y a la vez dar una mayor, protección al público, evitándole consumir productos de baja calidad.

Como última conclusión se podría señalar, que la -- revisión de la Norma de Calidad de gelatina preparada para -- postre permitió comprender la importancia que tiene el lograr que todos los productos existentes en el mercado se ajusten -- a parámetros de calidad semejante. Además resulta convenien --

te hacer revisiones periódicas de las normas de calidad vigentes y de los productos que existen en el mercado, para que siempre haya una relación directa entre productos y reglamentos, suprimiendo con esto la posibilidad de que se introduzcan en el mercado productos que suplan a otros.

## VIII. BIBLIOGRAFIA GENERAL

1. **Advances in Food Research**  
Vol. VII pags. 236-322 "Gelatin"  
Academic Press Inc., Publishers  
1977.
2. **Borgstrom**  
Principles of Food Science  
Inc. Millan Company  
Vol. II Pag. 238  
1968.
3. **Schmidt, A.M.**  
Food grade gelatin  
Federal Registrer. Food and Drug Administration. Rules  
and Regulations.  
Vol. 38, Núm. 148 pags. 20603-20798 Part. 1  
Agosto 2, 1973.  
Washington, D.C.
4. **Yeterian, M., Chuggi L; Smith, W. y Coles. C.**  
"Are Microbiological Quality Standards Workable"  
Food Technology  
Vol. 28 Núm. 10 Pag. 23  
Octubre 1974.
5. **Leinger et al.**  
"Microbiology of frozen cream-type pies, frozen cooked  
peeled shrimp and dry food grade gelatin"  
Food Technology  
Vol. 25 Núm. 3 pag. 224  
Marzo 1971.
6. **Soviet Standar**  
"Food gelatine. Technical requeriments"  
Food Science and technology abstracts.  
International Food Information Service.  
Vol. 10 Ab. 8UG10  
1977.
7. **U.S.A. Food and Drug Administrations**  
Gelatin Affirmation of GRAS status as a direct and indirect  
human food ingredient.  
Federal Registrer

Vol. 42 Núm 218 pags. 58763-58766

Nov. 11, 1977.

Washington, D.C.

8. **ANON.**  
"Gelatine quality. New requirements for purity of culinary gelatine. Quality guarantee".  
Food Science and Technology Abstracts.  
International Food Information Service  
Vol. 9 Ab. 10 V 671  
1977
9. **Schrieber, R., Stahl, H.**  
"El análisis de gelatina en el laboratorio de alimentos"  
Food Science and Technology Abstracts.  
International Food Information Service  
Vol. 8 Ab. IT 39  
1976.
10. **Schreiber, R.**  
"Food-grade gelatine-its practical selection and processing"  
Food Science and Technology Abstracts  
International Food Information Service  
Vol. 10 Ab 1T5  
1978.
11. **British Standard. United Kingdom, British Standards Institution.**  
"Methods for sampling and testing gelatine (physical chemical methods)"  
Food Science and Technology Abstracts  
International Food Information Service  
Vol. 8 Ab 5 U 232  
1976.
12. **Furia Thomas E.**  
Handbook of Food Additives  
Cap. Gelatina postre baja en calorías  
CRC Press E.U.A.  
1968, 1972  
pags. 548-550
13. **Glicksman, Martin, Klose, Robert E.**  
Gums: Food Applications  
Handbook of Food Additives  
CRC Press. E.U.A.  
Cap. 7 pag. 325 y sgtes.  
1968, 1972.

14. Glicksman, Martin  
Gum Technology in the Food Industry. Cap. "Gelatin"  
Academic Press  
Cap. 11 pags. 359 y sgtes.
15. Heid, J.L., Joslyn, Maynard A  
Food Processing Operations  
The Avi Publishing Comp. Inc.  
Vol. 2  
1963
16. Kirk-Othmer  
Encyclopedia of Chemical Technology  
Second Completely Revised Edition  
Vol. 6 pag. 43  
Vol. 10 pags. 604, 741, 742, 743  
1965.
17. Charm  
Fundamental of Food Engineering  
The Avi Publishing Company, Inc.  
pag. 374-376  
1971
18. Matz, Samuel A.  
Bakery Technology and Engineering  
The Avi Publishing Company, Inc.  
pag. 161  
1972
19. Morris, Jacob B  
The Chemistry and Technology of food and food products  
Interscience Publishers, Inc.  
Vol. III pags. 2281-2283; 1638-1639; 2499.  
Vol. I pag. 178; 166-167; 142,145; 28-39.  
1951.
20. Pearson, David  
The Chemical Analysis of foods  
Levenshstone, Churchill  
Edinburgh, London and New York 7a Edición  
1976  
pags 393-394
21. Hart, F.L.; Fisher, H.J.  
Análisis Moderno de los Alimentos  
Acribia

Zaragoza, España  
1971  
Cap. 7 pag. 185 y sgtes.

22. Peckam, Gladys C.  
Foundations of food preparation  
Mcmillan Publishing Co. Inc.  
1974  
Cap. 39 pags 387-390.
23. Potter, Norman N.  
La Ciencia de los Alimentos  
Centro Regional de Ayuda Técnica  
1973  
pags. 437 y 603.
24. Official Methods of Analysis of the Association of Official  
Analytical Chemists (AOAC)  
Horwitz, William Editor  
Tirteenth Edition  
Published by AOAC  
Cap. 23 pag. 374  
1980
25. Norma Oficial para "Gelatina preparada para postre"  
F-41 - 1954  
Secretaría de Industria y Comercio  
Dirección General de Normas
26. Japanese Industrial Standard "Animal Glues and Gelatins"  
JIS K- 6503 - 1970  
Dirección General de Normas
27. Norma Francaise "Gelatine Alimentaire"  
NF-V-59-001-1962  
Dirección General de Normas
28. UNE: Una Norma Española "Gelatina Alimenticia"  
IBANOR 1979 UNE 34901 (1)  
Dirección General de Normas.
29. Normas Sanitarias de Alimentos Aprobadas por el Consejo  
de Ministerio de Salud Pública de Centro América y Panamá.  
Norma Oficial para "Gelatina"

Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria  
Panamericana, Oficina Regional de la FAO.  
1964-1966

30. Federal Specification "Dessert Powders and Gelatin, Plain,  
Edible"  
C-D-221G  
February 29, 1972  
U.S. Government Printing Office: 1972