



Universidad de Concepción del Uruguay
Facultad de Ciencias Médicas
Centro Regional Rosario

Título: “Elaboración de jalea a base de huesos de pollo”.

Autor: GUERRERO LUCRECIA.

*Tesis presentada para completar los requisitos del plan de estudios de la
Licenciatura en Bromatología.*

Director de Tesina: EBNER GUILLERMO.

Rosario (Diciembre 2019).

Agradecimientos.

A Guillermo Ebner, por su ayuda a lo largo de toda mi carrera y por inculcarme que en esta profesión no solo los conocimientos adquiridos son importantes, sino que también hacer uso de nuestra capacidad de raciocinio.

Dedicatoria.

A mi abuela Ester, por hacerme este dulce en mi infancia, cuando no podía comer otras mermeladas.

A mis hermanos y padres, por hacer de mi sueño uno de los suyos y creer en mi capacidad de lograrlo.

A Leonardo y su familia, por el apoyo incondicional.

Índice.

Índice de figuras, cuadros, gráficos y fotos.....	6
Índice de tablas.....	8
RESUMEN.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
¿Por qué y para qué elaborar una jalea a base de colágeno de huesos de pollo?	12
Problema.....	14
Hipótesis.....	14
Objetivos.....	14
<i>Objetivo primario</i>	14
<i>Objetivos secundarios</i>	15
Antecedentes.....	16
MARCO TEÓRICO.....	28
Características de la materia prima: el tejido óseo.....	29
<i>Estructura general de los huesos</i>	29
<i>Sistema esquelético de las aves</i>	31
<i>¿Cómo se extrae el colágeno de los huesos?</i>	32
¿Qué es el colágeno?	34
Estructura primaria.....	34
Estructura secundaria.....	36
Estructura terciaria.....	36
Estructura cuaternaria.....	38
<i>Desnaturalización del colágeno: obtención de gelatina</i>	39
DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROCESO.....	41
Elaboración de la Jalea.....	42
Paso 1: Extracción del colágeno.....	42
<i>Equipos y utensilios</i>	42

<i>Materia prima</i>	42
Anatomía de los huesos utilizados	42
<i>Proceso de extracción de la gelatina</i>	46
Paso 2: Elaboración de la jalea	48
<i>Equipos y utensilios</i>	48
<i>Materia prima</i>	49
<i>Proceso de elaboración de la jalea</i>	49
Pruebas sensoriales	51
<i>Jueces</i>	51
<i>Lugar y horario de realización</i>	52
<i>Errores asociados a las pruebas</i>	52
Medidas para evitar los errores asociados a las pruebas sensoriales.....	53
<i>Presentación de las muestras</i>	54
Prueba de preferencia	55
Prueba de medición del grado de satisfacción	56
Análisis químicos	57
Envase	58
Rotulación	59
RESULTADOS	61
Resultados de las pruebas sensoriales	62
<i>Prueba de preferencia</i>	62
Resultados de los análisis químicos	69
<i>Calcio</i>	69
Muestra R.....	70
Muestra T	70
<i>Proteínas</i>	71
Rótulo	71

<i>Hidratos de Carbono</i>	72
<i>Materia Grasa</i>	73
<i>Proteínas</i>	73
<i>Fibra Alimentaria</i>	74
<i>Sodio</i>	74
<i>Energía</i>	75
CONCLUSIONES	78
ANEXO	81
BIBLIOGRAFÍA	95

Índice de figuras, cuadros, gráficos y fotos.

Figura 1: Gelatina negra y gelatina blanca.....	17
Figura 2: Partes de un hueso largo.....	30
Figura 3: Esqueleto de las aves.....	31
Figura 4: Hueso neummatizado de las aves.....	32
Figura 5: Secuencia de aminoácidos en la cadena peptídica de colágeno.....	35
Figura 6: Estructura primaria del colágeno.....	35
Figura 7: Estructura química de los aminoácidos prolina, glicina e hidroxiprolina	36
Figura 8: Estructura de la proteína colágeno.....	37
Figura 9: Sección transversal de la molécula de colágeno	37
Figura 10: Disposición del tropocolágeno en la fibrilla de colágeno	38
Figura 11: Huesos que componen la pechuga.....	43
Figura 12: Pechuga de pollo sin filetear y huesos utilizados en la elaboración de la jalea.....	44
Figura 13: Huesos del muslo de las aves.....	44
Figura 14: Pata-muslo con piel y pata-muslo fileteada.....	45
Figura 15: Diagrama de flujo de la extracción del colágeno.....	46

Figura 16: Huesos utilizados antes de ser sometidos a cocción.	47
Figura 17: Producto obtenido luego de la refrigeración.....	48
Figura 18: Diagrama de flujo de la elaboración de la jalea	49
Figura 19: Jalea de ciruela en proceso de elaboración.....	50
Figura 20: Jalea de ciruela	51
Figura 21: Muestras codificadas con los números elegidos al azar.....	53
Figura 22: Presentación de las muestras.....	54
Figura 23: Cuestionario para la “prueba de preferencia”	55
Figura 24: Cuestionario para la prueba de “medición del grado de satisfacción...57	
Figura 25: Cantidad de jueces de la prueba de preferencia que pertenecen a los diferentes rangos etarios	62
Figura 26: Sexo (en porcentaje) de los jueces que participaron de la prueba de preferencia.....	63
Figura 27: Porcentaje (%) de jueces que escogieron cada muestra.....	63
Figura 28: Motivos de preferencia de la jalea en estudio (Muestra 142).....	64
Figura 29: Motivos de preferencia de la muestra Dulcor® (Muestra 521).....	65
Figura 30: Cantidad de jueces de la prueba de satisfacción que pertenecen a los diferentes rangos etarios.	66
Figura 31: Sexo de los jueces que participaron de la prueba de satisfacción.....	67
Figura 32: Número de jueces que escogieron cada una de las calificaciones para la jalea y la mermelada Dulcor®.....	67
Figura 33: Rótulo.....	77
Figura 34: Extracto de la tabla de niveles de probabilidad para la prueba de calificación con signo de Wilcoxon.....	86
Figura 35: Resultados del análisis de calcio de la muestra R (muestra Dulcor®).....	87
Figura 36: Resultados del análisis de humedad de la muestra R (muestra Dulcor®)	88
Figura 37: Resultados del análisis de calcio y sodio de la muestra T (muestra en estudio)	89

Figura 38: Resultados del análisis de hidratos de carbono, materia grasa, proteínas y humedad de la muestra T (muestra en estudio).	90
Figura 39: Resultados del análisis de fibra alimentaria de la muestra T (muestra en estudio).	91
Figura 40: Tabla nutricional de la mermelada de ciruela Dulcor®.....	92
Figura 41: Tabla nutricional de la mermelada de ciruela BC®.....	92
Figura 42: Tabla nutricional de la mermelada de ciruela Arcor®.....	93
Figura 43: Tabla nutricional de la mermelada de ciruela Baggio®.....	93
Figura 44: Tabla nutricional de la mermelada de ciruela Orieta®.....	94

Índice de tablas.

Tabla I: Requisitos microbiológicos para gomitas, jaleas y mermeladas.....	19
Tabla II: Rendimiento (%) de extracción de gelatina.....	23
Tabla III: Análisis proximal de la gelatina de piel de pota.....	24
Tabla IV: Ingredientes utilizados en la extracción de colágeno.....	47
Tabla V: Ingredientes utilizados en la elaboración de la jalea.....	50
Tabla VI: Valores numéricos de la escala hedónica.....	56
Tabla VII: Diferencia entre los valores asignados por los jueces a las muestras en estudio.....	68
Tabla VIII: Rangos asignados a las diferencias.....	68
Tabla IX: Promedio de rangos para los valores I1, I2 y I3	69
Tabla X: Resultados de calcio y humedad de las muestras R y T.....	70
Tabla XI: Resultados de la concentración de proteína en la muestra T y en diferentes mermeladas de ciruela.	71
Tabla XII: Resultados de los análisis para elaborar la tabla nutricional	72
Tabla XIII: Tabla de Información nutricional	76
Tabla XIV: Resultados de la “prueba de preferencia”	82
Tabla XV: Tabla de Interpretación estadística de Roesler y otros (1956)	83

Tabla XVI: Motivos de preferencia de la jalea (muestra 142).....	84
Tabla XVII: Motivos de preferencia de la Mermelada Dulcor® (muestra 521).....	84
Tabla XVIII: Resultados de la prueba de medición del grado de satisfacción.....	85
Tabla XIX: Edad de los jueces de la prueba de medición del grado de satisfacción.....	86

RESUMEN.

El objetivo principal del presente trabajo fue obtener una jalea que aporte mayores cantidades de calcio y de proteína que productos similares en el mercado y que satisfaga el paladar de los posibles consumidores.

Como ingrediente principal se utilizó el colágeno extraído de los huesos de pollo, que actualmente son descartados por las empresas que elaboran productos a partir de la carne de esta ave. Para la extracción, se sometió los huesos a cocción durante un período de 4 horas y luego se mezcló la gelatina resultante con jugo de ciruela y azúcar para elaborar la jalea.

Para evaluar si el alimento obtenido aportaba mayor cantidad de proteína y calcio, el mismo fue sometido a análisis químicos. Los resultados determinaron que la jalea posee una mayor concentración tanto de calcio como de proteína que productos similares que actualmente se expenden en Río Tercero.

Para determinar si el producto resultaba agradable para los posibles consumidores se llevaron a cabo pruebas sensoriales de las cuales participaron más de 60 personas. Los resultados demostraron que hay una preferencia significativa de este alimento por sobre otro similar en el mercado y que hubo un grado de satisfacción mayor a favor del alimento desarrollado.

INTRODUCCIÓN

¿Por qué y para qué elaborar una jalea a base de colágeno de huesos de pollo?

Según un estudio realizado por el Ministerio de Salud (Ministerio de Salud, Presidencia de la Nación, 2007) en niños, niñas, mujeres embarazadas y mujeres en edad fértil, la ingesta de calcio se encuentra muy por debajo de lo recomendado. El 28 % de niños y niñas de 6 a 23 meses ingiere menos calcio que el requerido. Este porcentaje aumenta a 45,6 % en niños y niñas de 2 a 5 años y alcanza un 94,3 % en mujeres de 10 a 49 años. De acuerdo a lo que establece el estudio, esta condición de ingesta deficiente se acentúa al agravarse la situación socioeconómica de las personas. Una ingesta deficiente de calcio produce, entre otras alteraciones, un desequilibrio entre el calcio óseo y el calcio en sangre, provocando una movilización de este mineral desde los huesos hacia la sangre. Como consecuencia, los huesos se debilitan facilitando las fracturas. Si la situación se mantiene en el tiempo, puede generar osteoporosis. Según el estudio "El calcio y las enfermedades crónicas: un resumen de las evidencias" (Palacios, 2003) a los 22 años la mujer ya desarrolló su masa ósea, y si durante la adolescencia hubo deficiencia de este mineral, la persona no alcanzará la máxima masa ósea que su genética permite, favoreciendo la aparición de osteoporosis en la adultez. Además establece que a edades más avanzadas, la ingesta de un gramo de calcio por día puede impedir que se pierda anualmente un 1% de la masa ósea.

Por otro lado, según una encuesta realizada por Salud Activa y la Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas (Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas dietistas, 2015) el 55 % de los profesionales encuestados opinó

que sus pacientes consumen proteína en exceso o bien, que lo hacen escasamente. Estos profesionales recomiendan incorporar durante el desayuno alimentos que sean fuente de proteínas, debido a que son fundamentales para el crecimiento, reparación de los tejidos y el desarrollo de los mismos. Las proteínas se encuentran en un gran número de alimentos como lo son las carnes y lácteos. Debido a los hábitos alimenticios de nuestra sociedad, la carne de res es la fuente principal de proteínas y, en los últimos años, el consumo de carne de pollo como fuente de proteína ha aumentado considerablemente alcanzando durante el año 2017 un consumo aparente de 46,24 kilos/habitante/año (Ministerio de Agroindustria. Secretaría de agricultura, ganadería y pesca. Subsecretaría de Ganadería: Aves, 2018).

Al aumentar el consumo de carne de pollo se genera una gran cantidad de desechos, entre ellos los huesos. Teniendo en cuenta que estos son ricos en calcio y proteína (colágeno) se podrían utilizar como materia prima para elaborar una jalea (1) que posea características organolépticas aceptables y como una fuente alternativa de colágeno y calcio. Al aportar una mayor cantidad de estos nutrientes se busca ofrecer una opción más saludable de jalea que las que se ofrecen actualmente en el mercado, las cuales están compuestas principalmente por hidratos de carbono.

1-Por cuestiones de comprensión, a lo largo de este trabajo se denominará "jalea" al alimento en estudio; sin embargo, según lo establece el Código Alimentario Argentino, éste alimento debe denominarse "alimento a base de jugo de ciruela tipo jalea".

Problema.

Teniendo en cuenta que la ingesta de calcio y de proteínas en parte de la sociedad argentina es deficiente y que, debido a al aumento de los desechos que se producen por un mayor consumo de pollo:

¿Es posible elaborar a partir de los huesos de esta ave una jalea con características organolépticas aceptables, que aporte mayores cantidades de calcio y proteína que las mermeladas que se expenden hoy en los supermercados de Río Tercero, de manera tal de ofrecer un producto más saludable, que contribuya a satisfacer las necesidades nutricionales en cuanto al calcio y proteínas y dar uso a los desechos de la manufactura del pollo?

Hipótesis.

A partir del colágeno, en diferentes partes del mundo se elabora tanto gelatina como dulces. En general, el colágeno se extrae de los huesos y cartílagos de la res o del cerdo mediante una cocción húmeda de los mismos. Considerando que esta proteína también se encuentra en los huesos del pollo y que además son ricos en calcio, es posible la elaboración de una jalea a partir de ellos, que tenga características organolépticas que resulten aceptables por los consumidores y que aporten mayores cantidades de calcio y proteínas

Objetivos.

Objetivo primario.

El objetivo principal buscado con el desarrollo de esta tesina es elaborar una jalea a partir de la extracción del colágeno de los huesos de pollo, que aporte mayores cantidades de calcio y proteínas respecto a productos similares que se

expenden en los supermercados de Río Tercero y que en las pruebas sensoriales obtenga un resultado satisfactorio para los posibles consumidores.

Objetivos secundarios.

Se plantean los siguientes objetivos secundarios:

- Establecer la proporción de los ingredientes para obtener un producto que pueda llegar a ser aceptado por los consumidores.
- Elaborar un producto que cumpla con lo especificado por el C.A.A.
- Diseñar y llevar a cabo las pruebas sensoriales necesarias y adecuadas para evaluar el grado de satisfacción y preferencia.
- Evaluar la cantidad de calcio y proteínas aportada por el producto respecto a otros productos similares en el mercado.
- Proponer un empaque para el producto, junto con el rótulo exigido por el C.A.A.

Antecedentes.

Existen diversos estudios que se han llevado a cabo en diferentes países de América Latina, principalmente en América del Sur, en donde se utilizan diferentes materias primas de origen animal para extraer el colágeno, y en base a ello, elaborar diversidad de productos. En estos se analizan diferentes variables, como la concentración óptima de las soluciones utilizadas durante el proceso de extracción del colágeno como así también, el tiempo y temperatura a utilizar. Para la extracción de la proteína, se utilizan diferentes partes de animales como son la carcasa, piel, aletas y huesos. En cuanto a los animales que se emplean, se destacan los peces como la tilapia (Serrano Ganoa, 2011), anchoveta (Solari & Córdova, 2015), lisa y caballa (Neyra Montoya, 2014), perico (Romero Santivañez, 2016), etc. También se ha estudiado la extracción de colágeno de animales como el bovino (Charry Escobar, 2011), cuy (Carreño Díaz, Chuquilin Arbildo, Macavilca Ticlayauri, Rufino Mallqui & Vega Ventocilla, 2016), pollo (Almeida, Curvelo Santana, Farías & Salles, 2012), e incluso se ha utilizado como materia prima la carnaza seca (Barquero Rodríguez, 1990). En cada estudio, se utilizan diferentes métodos para extraer el colágeno ya sean ácidos, básicos, enzimáticos o empleando solo agua, obteniéndose gelatinas que resultan, en general, aptos para consumo humano, y en muchos casos, tienen una gran aceptación por los posibles consumidores.

En la revista "La alimentación latinoamericana" (Domínguez-Segovia, Gonzales-Vidal & Ramírez-Navas, 2013) se detalla el proceso productivo de un dulce artesanal típico del Valle de Cauca (Colombia), el cual se elabora en base al colágeno extraído de la pata de res. Este dulce, que se comercializa tanto a nivel nacional como internacional, se presenta principalmente en dos variedades: la

“gelatina blanca” y la “gelatina negra”. La diferencia radica en el agregado de azúcar o panela, lo cual les confiere un color característico y de allí su nombre.

Figura 1: Gelatina negra y gelatina blanca.



Fuente: Domínguez-Segovia, Gonzales-Vidal & Ramírez-Navas. Revista “La alimentación latinoamericana” N° 307, (2013). Gelatina de pata de res.

Utilizando la gelatina blanca como base, se adicionan aditivos para dar gelatinas con sabor a limón, frutilla, café, mandarina, etc.

Para la elaboración de todos estos productos se lava y limpia la pata de res que luego se somete a diez horas de cocción con agua para que se disuelva el colágeno. Posteriormente, se deja enfriar y se filtra, separando el “caldo” que contiene la proteína de los demás componentes (huesos, grasa, etc.). Por último, se adiciona el azúcar o la panela. En el caso de la gelatina negra, se moldea en caliente, se deja enfriar y luego se espolvorea con fécula de maíz. La gelatina blanca en cambio, se somete a un proceso de batido hasta que adquiera determinada consistencia, y luego se espolvorea con fécula. Para elaborar las gelatinas de diferentes sabores, los aditivos (colorantes y saborizantes) se adicionan durante el batido de la gelatina blanca.

Por otro lado, un estudio llevado cabo por un grupo de investigadores (Domínguez, Ortiz, Ramírez-Navas & Trujillo, 2013), evaluó el nivel de

preferencia y aceptación por parte de los consumidores de las gelatinas blancas y negras elaboradas en el Valle de Cauca.

Se llevaron a cabo dos tipos de pruebas: una prueba de preferencia pareada y una de aceptación del producto (prueba hedónica de nueve puntos siendo 1 “me disgusta extremadamente” y 9 “me gusta extremadamente”). Para el análisis sensorial se conformó un panel evaluador de 70 consumidores no entrenados, de ambos sexo y con edades entre 18 y 59. En la prueba de preferencia pareada los resultados mostraron, con una diferencia estadística significativa (pruebas estadísticas de Friedman y Wilcoxon), que los consumidores preferían la gelatina de res blanca. Respecto a la prueba hedónica se evaluó color, sabor, aroma y textura. Los resultados mostraron que, respecto a su textura, sabor y color la gelatina blanca tuvo mayor aceptación con una diferencia estadística significativa. Al evaluar el aroma, la gelatina de pata de res negra logró mayor aceptación, aunque no con una diferencia estadística significativa.

Domínguez-Segovia y Ramírez-Navas (2017) realizaron un análisis de las características fisicoquímicas y microbiológicas sobre la gelatina blanca de pata de res. Para ello, utilizaron muestras de tres marcas diferentes, dos de ellas elaboradas de forma artesanal y una de manera industrial. Respecto a los análisis microbiológicos, se analizó: aerobios mesófilos totales, levaduras y mohos, recuento de coliformes en placa, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*. Se comparó los resultados con la norma técnica colombiana 5592 “Productos alimenticios. Gomas, jaleas, masmelos” (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [ICONTEC], 2008).

Tabla I: Requisitos microbiológicos para gomas, jaleas y masmelos.

Requisito	n	m	M	c
Recuento de bacterias aerobias mesófilas, UFC/g	3	500	5000	1
Recuento de Coliformes en placa UFC/g	3	-	<3	0
Determinación de <i>Escherichia coli</i> UFC/g	3	Ausente	-	0
Recuento de Mohos y levaduras, UFC/g	3	50	100	1
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g	3	<10	-	0

n: cantidad de muestras; m: máximo permitido para el nivel de buena calidad; M: máximo permitido para un nivel aceptable de calidad; c: máximo de muestras permitido entre m y M.

Fuente: ICONTEC, Norma técnica Colombiana 5592 (2008).

Los resultados mostraron que las gelatinas muestreadas cumplen con los requisitos microbiológicos establecidos en dicha norma.

Respecto a los análisis fisicoquímicos, se determinó cenizas, humedad, pH (en solución 2 %P/V), proteínas (N: 6,25) y actividad de agua (a_w) entre otras variables. Los parámetros fueron comparados con los valores de referencia de la “tabla de composición nutricional de la gelatina de pata” del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y/o la norma técnica colombiana (NTC) 1629 “Industrias Alimentarias. Gelatina” (ICONTEC, 1981). Los valores de pH (a 20 °C) se encontraron entre cuatro y siete, cumpliendo con lo establecido en la norma NTC 1629. Respecto a la a_w , la misma resultó ser mínima (alrededor de 0,6), lo que retarda el crecimiento de microorganismos. El contenido de azúcar superó lo estipulado en la tabla nutricional (73,50% m/m). En cuanto a las cenizas, que indican principalmente la calidad de las materias primas, se encontró dentro de lo requerido por la NTC 1629 (máximo: 2% P/P). La humedad de las muestras cumplió con lo establecido por la norma (máximo 12% P/P) y se

consideró a las mismas como un alimento de humedad intermedia. Al mismo tiempo, se observó diferencias significativas en el contenido de humedad, lo cual se debe a diferencias en el proceso productivo, particularmente en la etapa de concentración del colágeno. En cuanto al valor de proteínas todas las muestras presentaron valores superiores al establecido en la tabla nutricional (7,3 %P/P). En Quito se desarrolló una tesina (Charry Escobar & Díaz, 2011) en donde se evaluó la composición de la “gelatina de pata” y su aceptación en el mercado, comparándola con otras golosinas ya instaladas en la población. En este caso, el proceso de obtención consistió en someter las patas de res a cocción en agua a 93 °C durante seis horas. Luego se filtró la mezcla, y el líquido desengrasado, se sometió nuevamente a 93 °C con la finalidad de concentrar el caldo. Durante esta etapa se agregó panela y sorbato de potasio como conservante. Esta mezcla se enfrió y luego se procedió a batir durante 20 minutos (en soporte de madera) con el agregado de esencia de vainilla como saborizante. Posteriormente, se espolvoreó con fécula de maíz (que permite su manipulación) y se moldeó en cilindros los cuales se envasaron. En esta tesis se evaluó cual es la formulación óptima de la golosina, tomando como variable la concentración de panela a utilizar. A partir de las pruebas se determinó que utilizar iguales cantidades de pata de res (materia prima) y de panela permiten la obtención de una golosina con una viscosidad mayor o igual a 7,5 y dulzor adecuado (características establecidas en la tesina como aceptable). Respecto a la vida útil se sometieron 3 muestras al método de predicción acelerada de vida útil (2). Se almacenó las muestras a temperatura ambiente (entre 18 y 20 °C y una

2-Método de predicción acelerada de vida útil (PAVU): consiste en acelerar las condiciones de degradación del alimento (temperatura, luz y oxígeno) para determinar rápidamente la vida útil de los alimentos no perecederos o con vida útil prolongada.

humedad de 75 %, humedad promedio en Quito), refrigeradas y en incubadora. En cada caso se evaluó diariamente las siguientes características: textura (suave), sabor (característico), color (idéntico, crema), olor (agradable), y ausencia de mohos y bacterias. La muestra refrigerada al sexto día presentó textura dura, la muestra en incubadora no se pudo analizar ya que se derritió y la muestra a temperatura ambiente al día 21 presentó una textura media y al día 26 su textura fue dura. De esta manera, se concluyó que la vida útil del producto es de 30 días y que debe ser mantenido a temperatura ambiente, en un lugar fresco y seco.

También se llevó a cabo un estudio sensorial en donde se evaluó sabor, textura, aroma mediante una escala hedónica de 5 puntos. Todos los atributos obtuvieron valoraciones mayores a “me gusta”.

En cuanto al análisis proximal y su comparación respecto a otras golosinas instaladas en el mercado (chupaletas, alfajores, masmelos, caramelos, etc.) se observó que la cantidad de proteína aportada por la gelatina de pata de res (6,9%) es superior a todas las muestras analizadas (de las demás golosinas el alfajor aportó la mayor cantidad de proteínas con un 5,5%).

Para evaluar la aceptación del producto se llevó a cabo una encuesta, tanto a niños como a adultos. Los resultados permitieron determinar que el sabor y el valor nutricional de las golosina son los dos atributos más importantes para los encuestados, los cuales consideraron “excelente” a la gelatina y más del 90 % declararon que comprarían la golosina.

En Perú, se llevó a cabo un estudio (Valencia Mecola & Calcino Angulo, 2013) donde se utilizó la epidermis del calamar gigante (*Dosidicus giga*) para extraer

gelatina. Se evaluó qué concentración de hidróxido de sodio y de ácido acético son recomendables para la extracción del colágeno ya que dichas soluciones sirven para remover la estructura de la proteína y optimizar el proceso de extracción. En el estudio se utiliza la piel del calamar que se desecha luego de extraer del animal las partes comerciales del mismo (tentáculos, manto y aletas), reduciendo los residuos que genera la industria. La obtención de la gelatina constó de los siguientes pasos: acondicionamiento, extracción, clarificación, desecación y molienda. Durante el acondicionamiento se molió un kilogramo de piel fresca previamente limpia. Luego se trató la piel con una solución de hidróxido de sodio durante 15 minutos. Se filtró, desechando el líquido, y se neutralizó el filtrado con ácido acético durante 15 minutos. Posteriormente se desechó el líquido y se enjuagó tres veces con cloruro de sodio 0,8 molar y dos veces con agua destilada. Para la extracción se colocó el filtrado en un litro de agua destilada a 70 °C durante 90 minutos, repitiendo este procedimiento tres veces. En cada oportunidad se filtró la mezcla, guardando el líquido para su clarificación, el cual constó de someter el mismo a distintos filtros (tierra de diatomea, carbón activado y papel Whatman N° 2). El “licor” obtenido se desecó a 40 °C durante 24 horas obteniéndose láminas de gelatina que luego fueron pulverizadas.

A continuación se muestra el porcentaje (%) de rendimiento de extracción de gelatina (gramos de gelatina/Kilogramos de piel utilizada) según la concentración de hidróxido de sodio y de ácido acético utilizado.

Tabla II: Rendimiento (%) de extracción de gelatina.

Muestra	Extracción con agua	NaOH 0,5 %	NaOH 3%	NaOH 6 %	NaOH 8%	NaOH 9 %
		CH ₃ -COOH				
		0,5%	3%	6%	8%	9%
1	0,35	0,45	3,23	4,85	6,83	Olor amoniacal
2	0,32	0,39	3,05	5,05	6,21	Olor amoniacal
3	0,38	0,49	3,83	5,15	6,73	Olor amoniacal
Promedio	0,35	0,44	3,37	5,02	6,59	

Fuente: Valencia Mecola y Calcino Angulo. Revista "Ciencia & Desarrollo" N° 16 (2013), pág. 74. Estudio de la extracción del colágeno de la piel de la pata.

Como se observa en los resultados, el menor porcentaje de extracción se obtuvo utilizando únicamente agua, y fue aumentando a medida que aumentaba la concentración de hidróxido de sodio y de ácido acético. Al utilizar soluciones con una concentración de 9%, la gelatina obtenida presentó olor amoniacal, por lo que no resulta apto para consumo. Se consideró que el producto óptimo era aquel que se obtuvo utilizando soluciones de hidróxido y de ácido que varían entre 6 y 8%. Sobre este producto se realizó un análisis proximal, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla III: Análisis proximal de la gelatina de piel de pota.

Componente	%
Proteína	70,00
Grasa	0,92
Humedad	12,38
Cenizas	16,7

Fuente: Valencia Mecola y Calcino Angulo. Revista "Ciencia & Desarrollo" N° 16 (2013), pág. 75. Estudio de la extracción del colágeno de la piel de la pota.

Se determinó una alta concentración de proteínas (principalmente colágeno) y de cenizas, esta última debido a las sales que contiene la piel y al material inorgánico residual producto del acondicionamiento y extracción a la que se somete la piel.

Un estudio similar (Carreño Díaz et al., 2016), evaluó esta técnica de extracción ácido-base utilizando la carcasa (piel, huesos, carne y patas) de 100 cuyes jóvenes. En este caso, se utilizaron soluciones de hidróxido de sodio y de ácido acético al 5 % en proporción 1:1 (piel:solución), dejando reposar las mezclas 20 horas en cada caso. Luego se extrajo el colágeno con agua (10 gramos de piel/ 8 mililitros de agua) a 60 °C durante una hora. El líquido obtenido se deshidrató a 50 °C durante 24 horas. Se realizaron dos ensayos: uno utilizando solo la piel y patas de los cuyes y otro utilizando piel, carne y huesos (carcasa entera). En ambos casos se evaluó el rendimiento de la extracción, demostrándose que utilizar solo la piel y las patas tiene mejor rendimiento (25,5%) que utilizando la carcasa entera (6,6%).

En Brasil, se utilizaron las patas de pollo para la elaboración de jaleas y gelatinas, como alternativa para reducir los residuos generados en los mataderos (Almeida et al., 2012). Para la elaboración de la gelatina se sometió las extremidades del

pollo, previamente limpias, a cocción a 120 °C, durante 20 minutos. El líquido se filtró, y una vez frío, se separó la capa grasa. Al colágeno obtenido se le incorporó agua, azúcar y aditivos de manera de otorgarles color y sabor. En este estudio se formularon dos tipos de jalea denominadas GP y GCB, con sabor a piña y a chocolate blanco respectivamente. Con el objetivo de mejorar la consistencia de las jaleas se adicionó (a ambas muestras) leche entera en polvo y pectina. En una segunda parte del estudio se obtuvo gelatina sometiendo las extremidades del pollo a cocción a 60 °C durante ocho horas. La mezcla se filtró (con el objetivo de separar la grasa) y el líquido obtenido se deseco en estufa. A la materia sólida obtenida se le incorporó agua y saborizante a uva junto con sorbato de potasio como conservante, dando lugar a la gelatina denominada GU. Sobre las muestras de jaleas se realizaron pruebas afectivas, en donde se contó con 30 catadores no entrenados, de ambos sexo con edades entre 15 a 25 años. Se solicitó a los evaluadores que den su apreciación respecto al sabor, aroma, apariencia, textura y la disponibilidad de consumir el producto, utilizando una escala hedónica de 9 puntos. En todos los atributos ambas jaleas obtuvieron, en promedio, valores sensoriales correspondientes a “me gusta” y “me gusta muchísimo”. Al mismo tiempo, el 74% de los catadores manifestó estar dispuesto a consumir al menos una vez a la semana la jalea de piña, mientras que para la jalea sabor a chocolate blanco, el promedio dispuesto a hacerlo fue de 85%. Respecto a los resultados de las pruebas llevadas a cabo sobre la gelatina estos demostraron que en cuanto al aroma, apariencia y sabor no hubo diferencias significativas entre la muestra comercial y la desarrollada en el estudio, obteniéndose valores iguales o superiores a “me gusta” en ambos casos. Respecto a la textura se detectó una diferencia significativa entre las muestras

analizadas, siendo más aceptada la muestra comercial. Esta diferencia radicó en una mayor consistencia de la gelatina a partir de las patas de pollo, lo que resultó extraño a los catadores acostumbrados a la consistencia de las gelatinas comerciales. En cuanto a la aceptación de la gelatina, más del 83 % de los catadores manifestó su intención de consumir la gelatina. Al evaluar la composición, la elaborada a partir de patas de pollo demostró tener una concentración de proteínas casi 4 veces mayor que la gelatina comercial (6,3 g/10 g vs 1,6 g/10g).

Un estudio desarrollado por Certad y Pérez (2001) caracterizó una gelatina de patas de pollo extraída por método ácido para definir si su uso en la industria alimentaria es factible. Para ello, las patas molidas, despigmentadas y desengrasadas se colocaron en ácido clorhídrico al 2 % durante 48 horas. Luego se filtró y se ajustó el pH con hidróxido de sodio. Para extraer el colágeno se sometió el filtrado a diferentes temperaturas, comenzando a 60 °C y aumentando progresivamente 5 °C en cada extracción. Al mismo tiempo se llevó a cabo un “control” en donde, luego de ser desengrasadas, las patas de pollos se sometieron a extracción con agua con la misma metodología que para la muestra (extracción neutra). Los extractos obtenidos se filtraron, pasteurizaron (85 °C durante cinco minutos), concentraron (hasta 10 °Brix), gelificaron y secaron hasta una humedad aproximada de 10 %. De la extracción ácida se extrajo 10% de gelatina (representa un 50% del colágeno que contienen las patas de pollo) mientras que la extracción neutra solo extrajo 6% de gelatina. Respecto a la concentración de proteína, la muestra comercial presentó un 85,35 % de este nutriente, mientras que la gelatina obtenida por método ácido un $84,68 \pm 1,1$ % y la gelatina control un $82,10 \pm 1,5$ %. Según la norma de la Comisión

Venezolana de Normas Industriales “Gelatina Comestible” (COVENIN 2946-92, 1992), el valor de proteína no debe ser menor a 85 %, por lo cual las gelatinas no cumplen lo establecido con dicha norma. Respecto a las cenizas la norma establece que no debe ser mayor al 2 %, requisito que tampoco cumplen las gelatinas, ya que la extraída por proceso ácido posee un $2,08 \pm 0,32$ % y la gelatina control $3,56 \pm 0,6$ %. La diferencia en cenizas entre ambas muestras se debe a que la gelatina control no se sometió al proceso de desmineralización al que si se sometió la muestra obtenida por extracción ácida. En cuanto al contenido de calcio la muestra control presenta una cantidad muy superior de este mineral con respecto a la otra gelatina ($7482,00 \pm 39$ ppm vs $752,33 \pm 12$ ppm). Los resultados de hidroxiprolina fueron similares entre sí, y al relacionarlo con la concentración de proteína, se determinó que más del 97 % de las proteínas, en ambas muestras, es colágeno. En cuanto al pH, el estudio establece que debe encontrarse entre 3,7 y 7,5 (para asegurar su conservación) y ambas gelatinas cumplen con lo establecido. La obtenida por método ácido tiene un pH de 4,6 mientras que la gelatina control 7,1.

En cuanto a los aspectos microbiológicos la gelatina de extracción ácida no cumplió con varios de los requisitos establecidos en la norma venezolana. Los ítems que no cumplieron con lo establecido fueron: “recuento total de aerobios” con 5×10^3 UFC/g (máximo establecido por la norma: 1×10^2 UFC/g) y “mohos” con un valor de 2×10^2 UFC/g (máximo establecido por la norma: 1×10^2 UFC/g). Respecto a la viscosidad, la gelatina de extracción ácida presentó una mayor consistencia que la gelatina comercial. La muestra control obtuvo valores muy elevados en el penetrómetro (saliendo de la escala del rating) lo cual determina que forma un gel de poca firmeza.

MARCO TEÓRICO

Características de la materia prima: el tejido óseo.

El hueso es una forma especializada de tejido conectivo característico por su dureza. Este tejido posee una gran cantidad de matriz extracelular que rodea a las células que se encuentran muy separadas. La matriz está formada principalmente por sales minerales cristalizadas (50%), agua (25%) y fibras colágenas. Dentro de las sales minerales la más abundante es el fosfato de calcio, el cual se combina con hidróxido de calcio para formar los cristales de hidroxiapatita. Los cristales se combinan con otras sales como carbonato de calcio y algunos iones como magnesio, flúor, potasio, etc. A medida que se van formando las sales se depositan alrededor de las fibras colágenas de la matriz, se cristalizan y le otorgan la dureza característica a los huesos. De esta forma, las fibras colágenas le otorgan cierta flexibilidad a los huesos, impidiendo las fracturas y los cristales le confieren la dureza característica (Tortora & Derrickson, 2010). Estas sales son insolubles en agua, pero si se las coloca en un medio ácido se disuelven, y dan como resultado un hueso flexible y gomoso debido al colágeno.

Estructura general de los huesos.

A nivel macroscópico los huesos largos tienen la siguiente estructura:

-*Diáfasis*: cuerpo del hueso.

-*Epífisis*: terminaciones del hueso.

-*Metáfisis*: zonas donde la diáfasis se une con la epífisis.

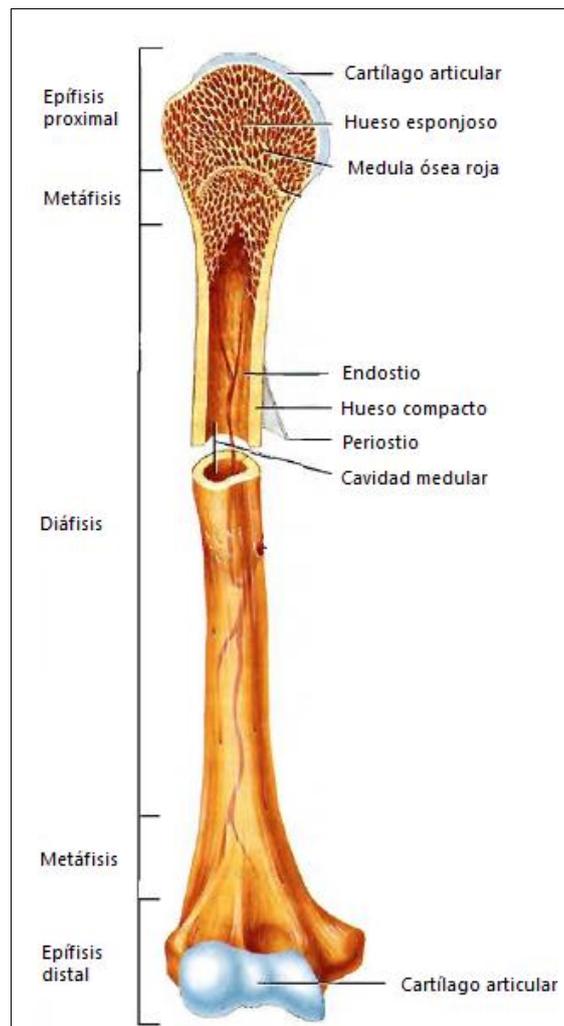
-*Cartílago articular*: capa de cartílago hialino que cubre la epífisis donde el hueso articula con otro.

-*Periostio*: tejido conectivo denso e irregular que recubre al hueso donde no existe cartílago.

-*Cavidad medular*: espacio dentro de la diáfisis.

-*Endostio*: membrana que limita con la cavidad medular compuesta por células formadoras de hueso y tejido conectivo.

Figura 2: Partes de un hueso largo.

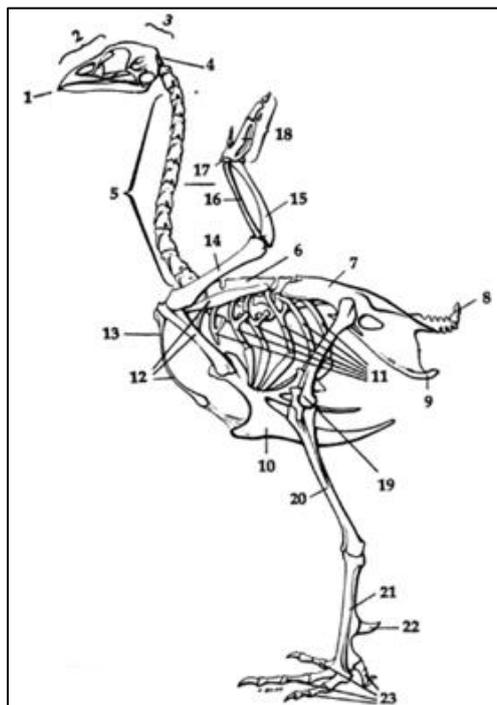


Fuente: Tortora & Derrickson (2010). Principios de anatomía y fisiología, pág 175.

Sistema esquelético de las aves.

El sistema óseo de las aves además de ser el armazón que soporta el peso del cuerpo del animal es el que permite su locomoción. El esqueleto es similar al de los mamíferos y presenta solo algunas diferencias producto de la adaptación de los huesos al vuelo de las aves. Dentro de ellas, la más importante es que muchos de los huesos son neumáticos (huecos) los cuales contienen aire en vez de médula ósea (Vaca Adam).

Figura 3: Esqueleto de las aves



- 1-Pico
- 2-Cara
- 3-Cráneo
- 4-Cóndilo articular
- 5-Vértebras cervicales
- 6-Vertebrales dorsales
- 7-Ileon
- 8-Pigostilo
- 9-Pubis
- 10-Esternón
- 11-Costillas
- 12-Cinturon escapular
- 13-Clavícula
- 14-Húmero
- 15-Cúbito
- 16-Radio
- 17-Carpo
- 18- Metacarpianos y dedos
- 19-Fémur
- 20-Tibiotarso
- 21-Tarsometatarsial
- 22- Espolón
- 23-Dedos

Fuente: Producción Avícola. Leonel Vaca Adam.

El húmero, la quilla, clavícula, vértebras sacras y lumbares (región pélvica) almacenan aire y están comunicados con el sistema respiratorio. Esta particularidad tiene como finalidad hacer los huesos más ligeros y reducir el peso del ave facilitando el vuelo (Vaca Adam).

Los huesos largos de las aves poseen una cortical (tejido óseo compacto) más delgada y la cavidad medular posee trabéculas (proyecciones óseas hacia el interior del hueso) en forma de red que les otorga resistencia (Caballero, 2015).

Figura 4: Hueso neummatizado de las aves.



Fuente: Aves. Osteología. Eli Caballero (2015).

Otra diferencia de los huesos de las aves respecto al de los mamíferos es que poseen una mayor concentración de fosfato de calcio, pudiendo llegar hasta contener un 84% de esta sal (Caballero, 2015).

¿Cómo se extrae el colágeno de los huesos?

El colágeno industrial se extrae generalmente de las pieles de ganado vacuno y porcino. Actualmente existen una gran cantidad de estudios en donde se extrae de diferentes animales.

La gelatina de los huesos se puede extraer mediante diferentes métodos. Uno de ellos consiste en someterlos a vapor de agua a temperaturas de 106 a 108 °C (Casaña, 1873).

En el estudio "*Aprovechamiento de patas de pollos como alternativa para disminuir residuos generados en los mataderos*" (Almeida et al., 2012) el colágeno se extrae de los huesos colocándolos en agua y elevando la temperatura por encima de 100 °C. Luego de mantener el hervor por al menos 20 minutos se obtiene una solución de gelatina, que luego se filtra y desengrasa. Existen pretratamientos que se aplican a las materias primas, que permiten una mejor extracción y eliminar impurezas como son las sales.

-*Extracción ácida*: la materia prima es sometida a un medio ácido por 24 horas, estos pierden su rigidez y se vuelven semitransparentes, dando lugar a una sustancia denominada oseoína. Durante este proceso, se produce la desmineralización del hueso perdiendo las sales cálcicas y de allí que resulten blandos. Luego se coloca la oseoína en agua y se hierve hasta que resulte una solución que gelatinice por enfriamiento (Casaña, 1873).

-*Extracción alcalina*: la metodología es similar al pretratamiento ácido, con la diferencia que se somete a la materia prima al medio alcalino por un período de tres a cinco meses, a una temperatura aproximada de 20 °C (Cancino Waldir, 2017). Luego se completa la extracción con calentamiento húmedo a temperaturas menores a 80 °C. (Calcino Angulo & Valencia Mecola, 2013).

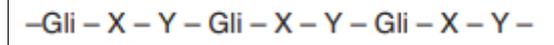
¿Qué es el colágeno?

El término “colágeno” engloba un grupo de proteínas, presentes en todos los mamíferos, las cuales son sintetizadas por los fibroblastos del tejido conectivo. Se encuentran en la piel, huesos, cartílago, tendones, vasos sanguíneos, cornea, etc. y presentan una estructura específica acorde a la función que desempeñan en el tejido en el cual se encuentran (Pérez-Osornio & Amador-Balderas). La unidad estructural de estas proteínas es el tropocolágeno, una molécula en forma de fibra compuesta por tres cadenas peptídicas de igual tamaño, que se enrollan en forma de superhélice. Existen al menos 36 cadenas peptídicas que pueden formar tropocolágeno y, dependiendo del tipo de cadena que lo constituyen, determina el tipo de colágeno, dando lugar a aproximadamente 27 tipos (Muller-Esterl, 2008). El colágeno tipo I es el más abundante en el cuerpo humano, representando el 90 % del colágeno corporal (Lizarbe Iracheta, 2001). Este tipo de colágeno se encuentra en los huesos y presenta las estructuras que se describen a continuación.

Estructura primaria.

La estructura primaria consiste en una cadena peptídica compuesta por aproximadamente 1000 aminoácidos, agrupados en tripletes. Cada cadena posee 333 tripletes que se disponen con la distribución -Gli-X-Y-, siendo la posición X generalmente ocupada por la prolina y la Y por la hidroxiprolina (Guzmán & Prockop, 1981).

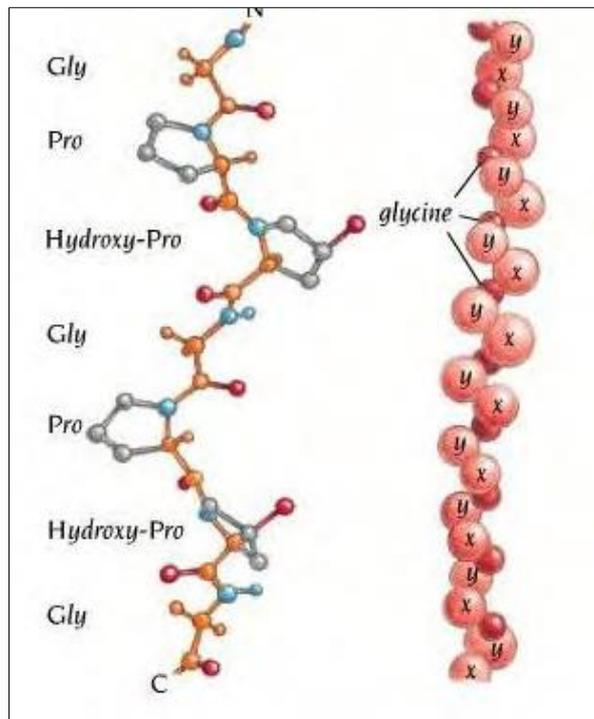
Figura 5: Secuencia de aminoácidos en la cadena peptídica de colágeno.



Fuente: Harper Bioquímica Ilustrada. 29ª edición. Robert K. Murray u otros. Pág. 45.

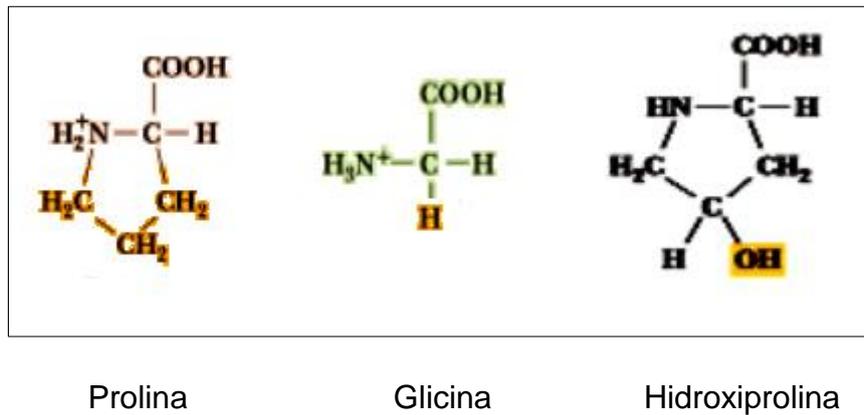
Este tipo de colágeno posee aproximadamente 33% de glicina, entre un 12 y 20% de prolina y 10% de hidroxiprolina y una menor proporción de hidroxilisina y de otros aminoácidos (Agrasal Aragón, et al., 2001).

Figura 6: Estructura primaria del colágeno.



Fuente: revista "MoleQ", N° 14. La Gelatina, desmintiendo el mito. Elena Díaz-de-Marco, María Giles-Mancilla y Lucía López-Bermudo. Pág.7 a 9.

Figura 7: Estructura química de los aminoácidos prolina, glicina e hidroxiprolina.



Fuente: Bioquímica estructural y metabólica. Jesús Navas Méndez.

Estructura secundaria.

La estructura secundaria del colágeno consiste en una hélice, donde cada vuelta de la misma abarca un triplete (tres aminoácidos). La presencia periódica de prolina e hidroxiprolina, que poseen un gran volumen debido al núcleo de pirrolidina, dificulta la formación de puentes hidrógeno entre los aminoácidos que estabilicen la cadena y condiciona el enrollamiento de misma (Blanco, 2006). Esto da lugar a una hélice más extendida, la cual se encuentra estabilizada por fuerzas de repulsión estérica originadas por los anillos de la prolina e hidroxiprolina (Berg, et al., 2008).

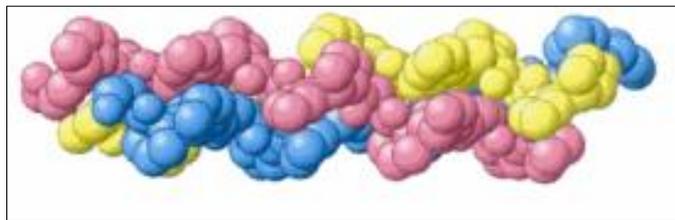
Estructura terciaria.

La estructura terciaria del colágeno es fibrilar y se compone de tres cadenas en forma de hélice que se enrollan para formar una superhélice, en donde las tres cadenas se envuelven apretadamente sobre un eje. El interior de la superhélice es muy pequeño, lo cual implica que la glicina se posicione hacia el interior de la misma, ya que es un aminoácido poco voluminoso. La prolina e hidroxiprolina,

debido a la presencia de los anillos de gran tamaño que poseen, se ubican hacia el exterior de la misma. El "grupo R" de la glicina, al estar ocupado por un átomo de hidrógeno el cual es poco voluminoso, permite que las cadenas se aproximen y se establezcan numerosas interacciones entre los aminoácidos y forme una estructura terciaria compacta. Las cadenas se encuentran estabilizadas por puentes hidrogeno intercatenarios, que se forman entre el grupo amino de la glicina de una cadena y un grupo carbonilo de aminoácidos de otras cadenas. También pueden participar en los enlaces puente hidrogeno los hidróxilos de la hidroxiprolina (Blanco, 2006).

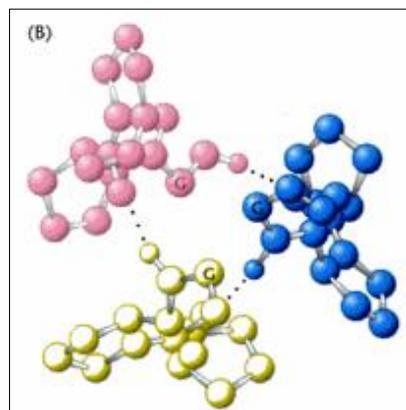
El trenzado particular que presentan las tres cadenas permite que cuando son sometidas a una fuerza se agrupen aún más, impidiendo que alguna de las cadenas se suelte.

Figura 8: Estructura de la proteína colágeno.



Fuente: Bioquímica. Mark Berg, J & Lubert Stryer, J. L Pág. 46

Figura 9: Sección transversal de la molécula de colágeno.



Fuente: Bioquímica. Mark Berg, J & Lubert Stryer, J. L Pág. 46

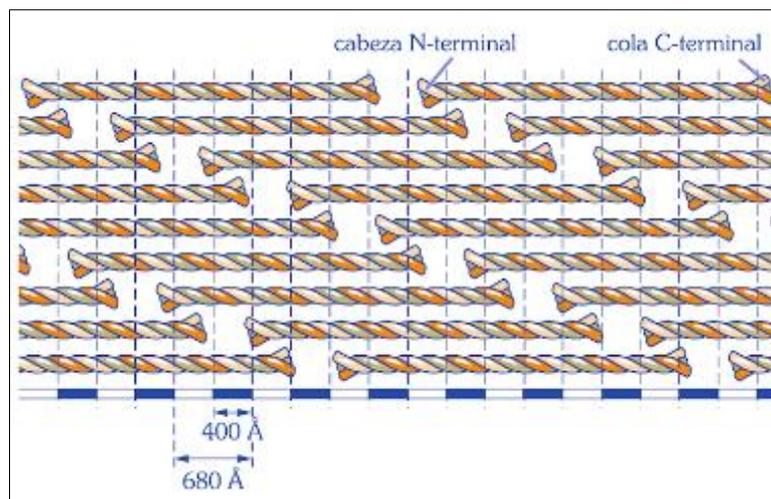
A esta estructura terciaria se la denomina tropocolágeno y constituye la unidad básica del colágeno.

Estructura cuaternaria.

Dependiendo del tipo de colágeno, las moléculas de tropocolágeno se pueden asociar formando diferentes estructuras (Lizarbe Iracheta, 2001). El colágeno tipo I presenta una estructura fibrilar (colágeno fibrilar) y es la estructura que generalmente se describe al mencionar al colágeno, ya que es el tipo más abundante en el organismo.

El tropocolágeno se dispone en hileras que a su vez se empaquetan en haces que se denominan fibrillas. En cada fibrilla las moléculas de tropocolágeno se orientan en la misma dirección, quedando la “cabeza” de una molécula separada por un espacio de aproximadamente 400 angstrom de la “cola” de la molécula adyacente. Las hileras que conforman las fibrillas se ubican de forma paralela desplazadas una de otra, de tal manera que la sexta fila coincide con la posición de la primera (Blanco Gaitán, et al., 2006).

Figura 10: Disposición del tropocolágeno en la fibrilla de colágeno



Fuente: Fundamentos de bioquímica estructural. Amando Garrido Pertierra y otros. Pág. 120.

Las fibras se encuentran estabilizadas por enlaces covalentes cruzados, los cuales se establecen entre restos de lisina o hidroxilisina en cadenas laterales de tropocolágeno de hileras adyacentes. Este enlace químico tiene lugar preferiblemente en las regiones terminales del tropocolágeno y aumenta considerablemente la estabilidad de la fibra. Los enlaces cruzados aumentan con la edad del tejido, lo que conduce a fibras más frágiles y menos elásticas (Blanco, 2006).

Además del colágeno tipo I, el colágeno tipo II, III, V y XI forman este tipo de estructuras.

En los huesos, los haces de fibras constituyen la base sobre la cual se produce la calcificación. En los espacios entre los tropocolágeno de cada hilera se ubican los núcleos de cristalización de la hidroxapatita (Blanco, 2006).

Existen otros tipos de colágeno no fibrilares los cuales se asocian a fibras o forman redes. En estos casos, las superhélices no son continuas, y se encuentran interrumpidas en uno o varios sectores por estructuras no helicoidales, lo que les impide ubicarse de forma paralela para formar fibras de colágeno (Amador-Balderas & Pérez-Osornio).

Desnaturalización del colágeno: obtención de gelatina.

El Código Alimentario Argentino (artículo 1398 inciso 70, capítulo XVIII “Aditivos Alimentarios”) define a la gelatina como:

“producto obtenido por extracción de tejidos que contienen colágeno”.

Cuando se somete el colágeno contenido en las pieles o huesos de los animales al calor en presencia de humedad, se produce el pasaje de la proteína del estado sol a estado gel. El aumento de la temperatura provoca un aumento de la

entropía de la molécula afectando los enlaces o interacciones no covalentes que mantienen la estructura de la proteína, llevando a la pérdida de la estructura secundaria de la misma. Los puentes hidrógeno que estabilizan la hélice de colágeno se rompen y se genera un estado intermedio denominado progel. El progel es una sustancia viscosa que presenta cierto grado de polimerización, ya que las proteínas se despliegan y exponen nuevos grupos funcionales. Este proceso es irreversible debido a que se establecen interacciones proteína-proteína. Cuando el progel se enfría forma el gel, el cual se produce por un descenso de la energía térmica que permite la formación de enlaces no covalentes estables entre los grupos funcionales expuestos. El gel formado, que se presenta como una red tridimensional de proteínas con propiedades gelificantes, es termorreversible, ya que es soportado principalmente por puentes hidrógeno. Esto implica que al ser calentado retorna al estado progel (Fennema, O; 1993).

DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROCESO.

Elaboración de la Jalea.

La elaboración de la jalea consta de dos pasos: extracción del colágeno de los huesos y la preparación de la jalea.

Paso 1: Extracción del colágeno.

Equipos y utensilios.

- Cuchillos.
- Olla a presión.
- Colador.
- Paño de algodón.
- Heladera
- Recipientes

Materia prima.

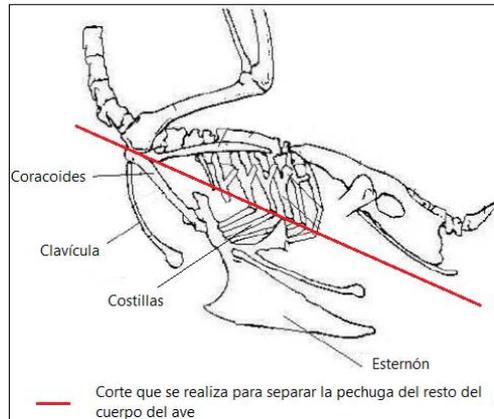
- Agua potable.
- Huesos de pollo.

Anatomía de los huesos utilizados

Huesos de la pechuga.

Lo que comercialmente se expende bajo el nombre de “pechuga” comprende costillas, esternón, coracoides, clavícula y los tejidos blandos que los rodean.

Figura 11: Huesos que componen la pechuga.



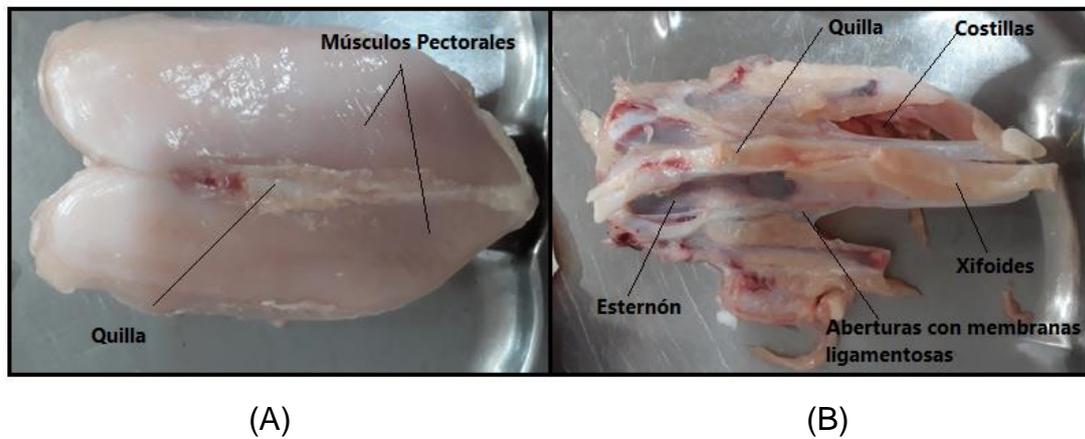
Fuente: Anatomía de las aves. Carlos Gerardo García Tovar.

Después de que la pechuga es fileteada (separación de los músculos pectorales de los huesos que la rodean) se retiran los huesos que componen la clavícula y el tejido muscular que posee. Los huesos restantes, que implican el esternón, quilla y restos de costillas junto con los restos de tejidos que los rodean son desechados ya que no poseen valor comercial. Estos huesos y tejidos desechados son los que se utilizan en la elaboración de la jalea.

El pollo posee siete pares de costillas, de las cuales cuatro articulan con el esternón. Parte de estas costillas se mantienen adheridas al esternón luego de que la pechuga sea fileteada.

Las costillas y el esternón constituyen la caja torácica, que protege los órganos vitales. El esternón es un hueso neumático muy desarrollado que permite la inserción de los músculos pectorales. Posee una estructura ósea denominada quilla, la cual se extiende hacia la pelvis en donde se ubica el cartílago xifoides y aberturas que se encuentran limitadas por membranas ligamentosas.

Figura 12: Pechuga de pollo sin filetear y huesos utilizados en la elaboración de la jalea.

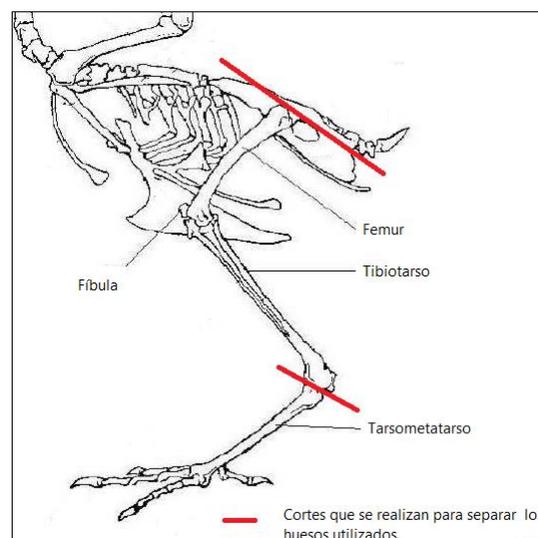


Huesos de la pata y el muslo.

Comercialmente lo que se conoce como “pata-muslo” comprende los tejidos blandos que rodean el fémur, pelvis, peroné y tibiotarso.

Para la elaboración de la jalea se utiliza el fémur, peroné, tibiotarso y las articulaciones ubicadas entre ellos, que son desechadas luego de fileteada la pata-muslo.

Figura 13: Huesos del muslo de las aves.



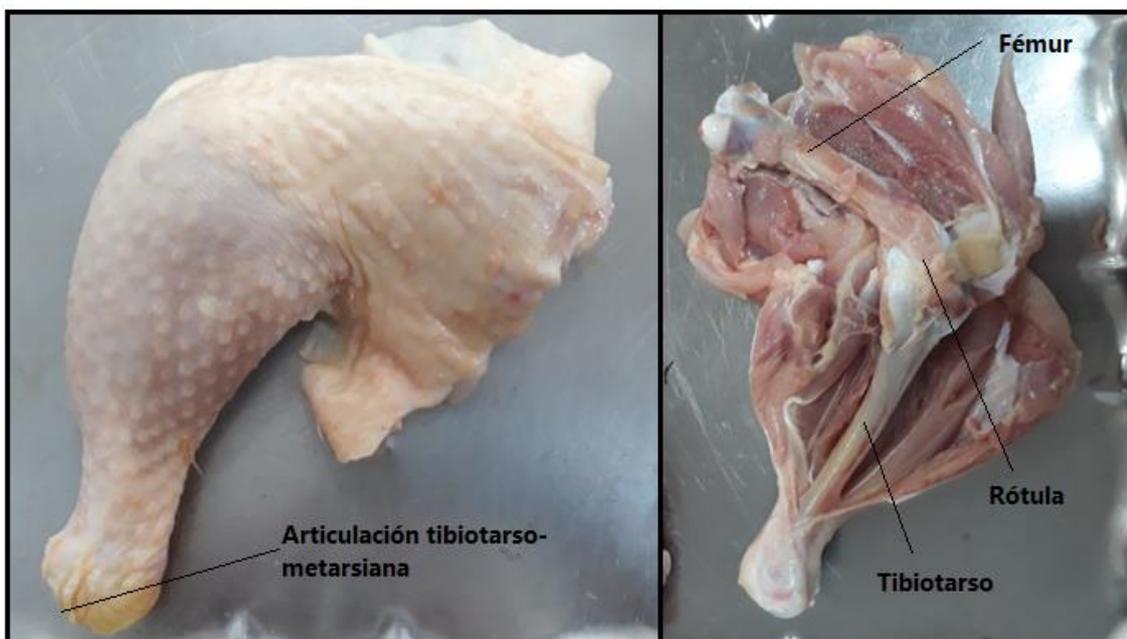
El fémur es un hueso neumático que no difiere del femur de los mamíferos.

El tibiotarso es el hueso mas largo de la pata y soporta la mayor parte del peso del ave. Resulta de la fusión de la tibia con algunos huesos del tarso. En la cara lateral de la tibia se encuentra la fíbula, un hueso fino en forma de aguja y el peroné poco desarrollado.

Entre la articulación entre el fémur y el tibiotarso se encuentra la rótula, que es un hueso redondeado.

En el extremodistal del tibiotarso se encuentra la articulación tibiotarso-metarsiana. Externamente esta articulación presenta placas epidérmicas similares a la de los reptiles.

Figura 14: Pata-muslo con piel y pata-muslo fileteada.



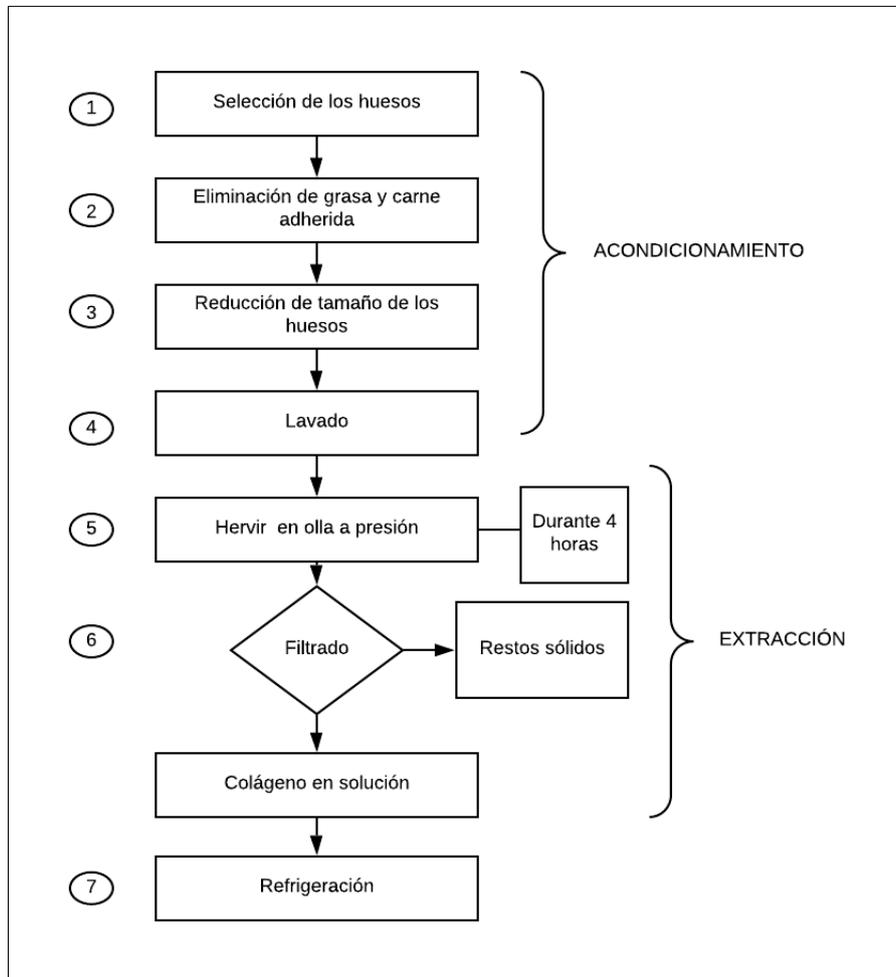
(A)

(B)

(A) Pata-muslo con piel. (B) Pata-muslo fileteada con los huesos utilizados expuestos.

Proceso de extracción de la gelatina.

Figura 15: Diagrama de flujo de la extracción del colágeno.



Para extraer el colágeno de los huesos de pollo es necesario llevar a cabo un acondicionamiento previo, el cual consta de los siguientes pasos:

1-Selección de aquellos huesos de la pechuga y de la pata-muslo que posean menor cantidad de tejido blando adherido para facilitar el proceso de limpieza.

2- Eliminar la mayor cantidad de carne y grasa adherida a los huesos, para disminuir las impurezas que luego quedan en la gelatina.

3- Reducción del tamaño de los huesos a porciones aproximadas de cinco centímetros, para facilitar la extracción del colágeno.

4-Lavado con agua potable para eliminar sangre y demás impurezas.

Una vez que los huesos han sido acondicionados correctamente, se procede a la extracción del colágeno, proceso que se lleva a cabo de la siguiente manera:

5- Colocar en una olla a presión los huesos acondicionados en suficiente cantidad de agua de manera tal que los cubra completamente y proceder a su cocción por cuatro horas.

Para el desarrollo de este paso se utilizaron los siguientes ingredientes:

Tabla IV: Ingredientes utilizados en la extracción de colágeno.

Ingrediente	Cantidad (gramos)	Porcentaje (%)
Tibiotarso	331	5,4
Articulación Tibiotarso-metarasiana	305	5,0
Fémur	973	15,9
Huesos de la pechuga	1172	19,1
Agua	3350	54,6

Figura 16: Huesos utilizados antes de ser sometidos a cocción.



6-Una vez finalizado el proceso de cocción, la solución caliente se filtra con un colador que posee un paño de algodón para impedir que partículas sólidas pasen al filtrado.

7-El líquido obtenido se refrigera por un periodo aproximado de 12 horas para permitir que adquiera consistencia gelatinosa.

Figura 17: Producto obtenido luego de la refrigeración.



Paso 2: Elaboración de la jalea.

Equipos y utensilios.

- Cuchara
- Juguera
- Recipientes
- Olla
- Balanza

Materia prima.

-Solución obtenida de los huesos: Gelatina.

- Azúcar común tipo "A" marca Ledesma®

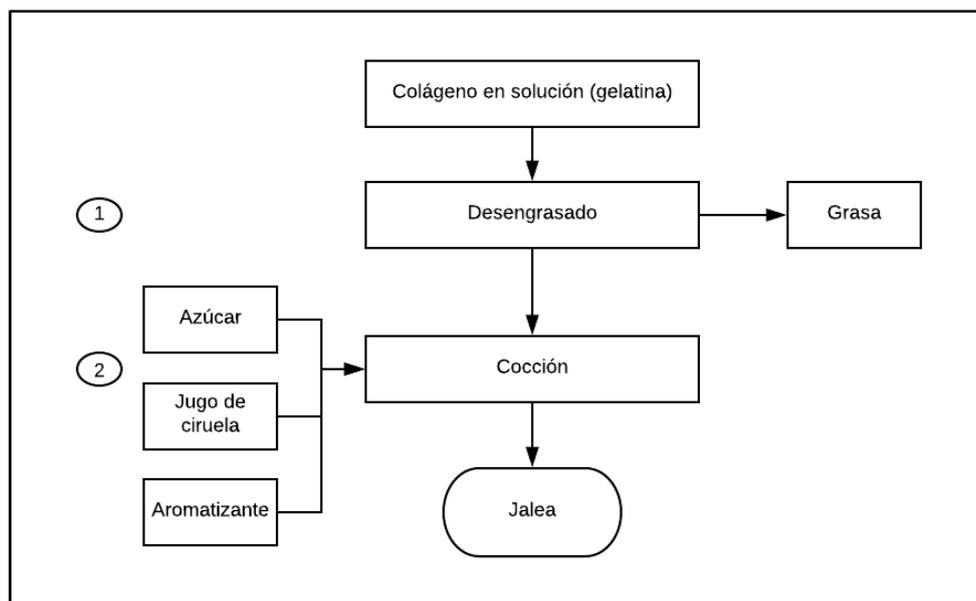
-Ciruelas frescas

- Esencia artificial de vainilla marca Alicante®

Proceso de elaboración de la jalea.

La jalea se prepara a partir de la solución gelatinosa obtenida de los huesos de pollo y consta de los siguientes pasos:

Figura 18: Diagrama de flujo de la elaboración de la jalea.



1-La eliminación de la grasa solidificada (debido a la refrigeración previa) se realiza raspando la superficie de la gelatina con una cuchara hasta asegurar que no quedan restos de materia grasa.

2-Una vez desengrasada la gelatina, se somete a cocción por dos horas y media, junto con el jugo de ciruela, el azúcar y aromatizante. Para el desarrollo de la jalea se utilizaron las siguientes cantidades:

Tabla V: Ingredientes utilizados en la elaboración de la jalea.

Ingrediente	Cantidad (gramos)	Porcentaje (%)
Gelatina	803	33,4
Azúcar	800	33,2
Jugo de Ciruela	803	33,3
Aromatizante	1	0,04

Figura 19: Jalea de ciruela en proceso de elaboración



(A)

(B)

(A) Jugo de ciruela. (B) Jugo de ciruela y gelatina.

Figura 20: Jalea de ciruela.



Pruebas sensoriales.

Para evaluar el grado de satisfacción y preferencia de la jalea por parte de los posibles consumidores es necesario llevar a cabo pruebas sensoriales. Para este producto en particular se diseñaron pruebas sensoriales del tipo afectivas. En esta clase de pruebas, los jueces expresan de manera subjetiva su opinión respecto a las muestras.

Las pruebas diseñadas incluyen una prueba de preferencia y una prueba de grado de satisfacción.

Jueces.

Las jueces que formaron parte de las pruebas diseñadas son los denominados “jueces consumidores”, es decir, personas que no poseen ningún tipo de entrenamiento en las pruebas sensoriales que se realizan sobre los alimentos. Se trata de personas que pueden ser potenciales consumidores del alimento en estudio.

Para que los resultados de las pruebas posean validez estadística, es necesario que las muestras sean evaluadas por un mínimo de 30 jueces (Oliveira, 1994).

Lugar y horario de realización.

Debido a que los jueces que forman parte de las pruebas son jueces consumidores, el ambiente no debe imponerse, por lo cual se realizarán en la entrada de un conocido supermercado de la ciudad de Río Tercero.

Las pruebas sensoriales no deben de llevarse a cabo en horas cercanas a las comidas, ya que la falta o exceso de apetito puede influir en la evaluación que los jueces emitan. Por esta razón, las pruebas se realizarán de 11:00 a 13:00 horas.

Errores asociados a las pruebas.

Existen una serie de errores que se pueden producir durante el desarrollo de las pruebas sensoriales que están asociados a la psicología humana. Esto se debe a que, ante determinados estímulos, las personas pueden ser influenciadas en sus respuestas.

Estos errores pueden ser:

- *Error de Expectación:* este error se debe a las expectativas que desarrollan los jueces al recibir algún tipo de información de la prueba a realizarse.
- *Error de estímulo:* este desvío se produce debido a que el juez toma en cuenta diferencias irrelevantes del producto a evaluar, que dependiendo de la prueba, puede ser el color, tamaño, etc.

- *Error de sugestión:* este error se presenta cuando un juez se ve influenciado por los gestos o comentarios de otros jueces.
- *Error de posición:* El orden en que los jueces prueban las diferentes muestras influye en los resultados que emiten.

Medidas para evitar los errores asociados a las pruebas sensoriales.

- Para evitar el error de expectación ningún juez forma parte del diseño y preparación de las pruebas realizadas. Además, las muestras se presentan codificadas con números de tres dígitos elegidos al azar con Excel®.

Figura 21: Muestras codificadas con los números elegidos al azar.



(A)

(B)

(A) Jalea con la codificación asignada para las pruebas sensoriales. (B) Mermelada Dulcor® con la codificación asignada para las pruebas sensoriales.

- Con el fin de impedir que se produzca el error de estímulo las muestras se presentan en vasos de plástico blanco y en iguales cantidades.
- Para subsanar el error de sugestión los jueces no se observan entre sí durante las pruebas.
- El error de posición se evita solicitando que la mitad de los jueces pruebe en primera instancia la muestra en estudio y la otra mitad pruebe en primer lugar la mermelada Dulcor®.

Presentación de las muestras.

Las muestras se presentan en vasos plásticos de color blanco y a temperatura de refrigeración. La elección de la temperatura a la cual se presentan se debe a que se corresponde con la temperatura a la cual habitualmente se consumen. Se dispuso además, de vasos con agua para que los jueces puedan enjuagarse la boca entre una evaluación y otra.

Figura 22: Presentación de las muestras.



Muestras codificadas utilizadas en la prueba de medición del grado de satisfacción junto al vaso con agua para enjuagar la boca.

No se utilizan vehículos donde untar las muestras para evitar que las características del vehículo interfieran en los resultados de las pruebas.

Prueba de preferencia.

Como lo indica su nombre la prueba de preferencia busca determinar cuál de las muestras presentadas prefiere el juez.

Para esta prueba se comparó la muestra de jalea con la mermelada de ciruela marca Dulcor®. La jalea en estudio se codificó con el número 142 y la contramuestra (mermelada Dulcor®) con el número 521

Figura 23: Cuestionario para la “prueba de preferencia”.

Producto:		Fecha:.....
Edad:.....	Sexo:.....	
Pruebe las dos muestras que se le presenta. Pruebe en primer lugar la muestra y luego la muestra		
Indique a continuación QUE MUESTRA PREFIERE : Muestra número:.....		
¿Por qué motivo prefiere esa muestra?.....		
.....		
.....		
.....		
MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.		

Para evaluar estadísticamente los resultados de la prueba de preferencia se utiliza la tabla de Roesller y otros (1956), con un grado de significancia del 5 %.

Prueba de medición del grado de satisfacción.

Estas pruebas tienen como objetivo conocer cuánto les gusta o les disgusta un alimento a los posibles consumidores utilizando escalas hedónicas para su valoración.

En la prueba se utiliza una escala hedónica verbal de siete puntos, a la cual se les asignó los siguientes valores numéricos:

Tabla VI: Valores numéricos de la escala hedónica.

Descripción	Valor numérico
Me gusta muchísimo	+3
Me gusta bastante	+2
Me gusta ligeramente	+1
Ni me gusta ni me disgusta	0
Me disgusta ligeramente	-1
Me disgusta bastante	-2
Me disgusta muchísimo	-3

Debido a que, en este tipo de pruebas se utilizan jueces del tipo consumidor, no se puede solicitar que indiquen el grado de satisfacción respecto a un atributo en particular, ya que no poseen el entrenamiento necesario para ello. Sin embargo, con el objetivo de obtener información al respecto, en el cuestionario se destinó una sección de “comentarios” para que el juez indique, si lo desea, cuál de las características organolépticas le agrado o desagrado en mayor medida.

Figura 24: Cuestionario para la prueba de “medición del grado de satisfacción”

Producto:.....	Fecha:.....	
Edad:.....	Sexo:.....	
Indique con una X su opinión respecto a las siguientes muestras:		
Valoración de la muestra	Muestra	
	XXX	XXY
Me gusta muchísimo		
Me gusta bastante		
Me gusta ligeramente		
Ni me gusta ni me disgusta		
Me disgusta ligeramente		
Me disgusta bastante		
Me disgusta muchísimo		
Comentarios:.....		
MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN.		

Para esta prueba se utiliza como contramuestra la mermelada de ciruela marca Dulcor®. La jalea en estudio se codificó con el número 855 y la contramuestra con el número 325.

El análisis estadístico de los resultados de esta prueba se lleva a cabo mediante el test de Wilcoxon con un grado de significancia del 5%.

Análisis químicos.

Sobre la muestra de jalea y la mermelada Dulcor® se realizarán diferentes ensayos en el Centro de Química Aplicada perteneciente a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

Sobre ambos alimentos se realizarán los ensayos de calcio y humedad con el fin de comparar las concentraciones de ambas mermeladas sobre la “muestra seca”.

Sobre la jalea en estudio se determinará la concentración de proteína. Este resultado se comparará con la concentración de proteína expresada en la información nutricional de varias mermeladas existentes en el mercado.

Por otro lado, sobre la muestra de jalea se determinará hidratos de carbono, materia grasa, fibra alimentaria y sodio para especificar la información nutricional que exige el Código Alimentario Argentino en los rótulos de los alimentos.

Envase

El Código Alimentario Argentino en su artículo 184 (Capítulo IV “Utensilios, recipientes, envases, envolturas, aparatos y accesorios”) define los envases alimentarios como:

“artículo que está en contacto directamente con alimentos destinado a contenerlos desde su fabricación hasta su entrega al consumidor con la finalidad de protegerlos de agentes externos de alteración y contaminación, así como de adulteración.”.

Como envase alimentario se utilizará vidrio no retornable (envase de vidrio de una única utilización), ya que permite una excelente conservación de los alimentos y no transfiere olores ni sabores extraños al producto que contienen.

Respecto al uso del vidrio como envase, el punto cinco del artículo 186 del Código Alimentario y en el anexo de la resolución GMC N° 055/92 (ítem 4.2), permiten, sin autorización previa, el uso de vidrio como envase alimentario.

Rotulación.

Rotulación es *“toda inscripción, leyenda, imagen o toda materia descriptiva o gráfica que se haya escrito, impreso, estarcido, marcado, marcado en relieve o huecograbado o adherido al envase del alimento”* (Código alimentario Argentino, Capítulo V “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos”, anexo I de la resolución GMC N° 26/03).

El Código Alimentario exige que la rotulación posea (punto 5 de la resolución GMC N° 26/03, Capítulo V “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos”):

- Denominación de venta
- Ingredientes: en orden decreciente de su peso inicial. Los aditivos se deben declarar indicando su función y nombre o INS, a excepción de los aromatizantes/saborizantes en los que se debe indicar su función y optativamente su clasificación.
- Contenido Neto
- Identificación del origen: incluye la razón social del fabricante, domicilio, país y localidad del mismo, número de Registro Nacional del Establecimiento (RNE) y la expresión “Industria Argentina”
- Lote: la forma de identificar el lote será la siguiente : la letra “L” seguido del día, mes y año de elaboración
- Fecha de duración: el mes y el año para productos que tengan una duración mínima de más de tres meses.
- Instrucciones de uso del alimento.
- Valor energético y de nutrientes (Información nutricional).

En cuanto al rotulado nutricional el Código Alimentario (Capítulo V “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos”, Resolución GMC N° 46/03) lo define como:

“toda descripción destinada a informar al consumidor sobre las propiedades nutricionales de un alimento”

Incluye la declaración del valor energético y del valor cuantitativo de hidratos de carbono, proteínas, grasas totales, grasas saturadas, grasas trans, fibra alimentaria y sodio. Todos deben ser expresados por porción y el porcentaje del valor diario (% VD) que representan.

En cuanto a la porción, el Código Alimentario Argentino en el ítem 2.9 (Resolución GMC N° 26/03, Capítulo V “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos”) lo define como *“la cantidad media del alimento que debería ser consumida por personas sanas, mayores de 36 meses de edad, en cada ocasión de consumo, con la finalidad de promover una alimentación saludable”*.

Para el caso de mermeladas y jaleas diversas establece (Tabla VII “Azúcares y productos con energía proveniente de carbohidratos y grasas, Capítulo V “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos”) que una porción aporta aproximadamente 100 Kilocalorías y corresponde con una cucharada sopera, lo cual equivale a 20 gramos de alimento listo para el consumo.

El valor energético se calcula teniendo en cuenta los siguientes factores de conversión (ítem 3.3.1 del anexo I de la Resolución GMC N° 46/03, Capítulo V “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos”):

- Carbohidratos 4 kcal/g - 17kJ/g
- Proteínas 4 kcal/g - 17kJ/g
- Grasas 9 kcal/g - 37kJ/g

RESULTADOS

Resultados de las pruebas sensoriales.

Prueba de preferencia.

Los resultados de la prueba de preferencia fueron procesados y tabulados de manera tal que permitan su correcta interpretación. Estos se presentan en la tabla XIV “Resultados de la prueba de preferencia”, ubicada en el anexo.

En esta prueba participaron 32 jueces de ambos sexos y de edades comprendidas entre 22 y 82 años. Se separó a los participantes en rangos etarios, donde cada uno de los rangos abarca 10 años.

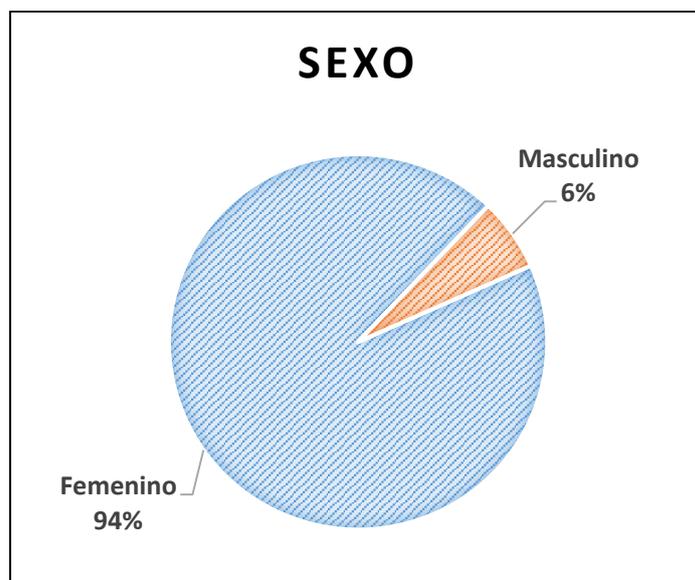
Figura 25: Cantidad de jueces de la prueba de preferencia que pertenecen a los diferentes rangos etarios.



Los jueces que participaron de esta prueba tenían edades que abarcan una gran cantidad de años, sin embargo, como se observa en el gráfico, la mayoría de los mismos (66%) posee 50 o más años.

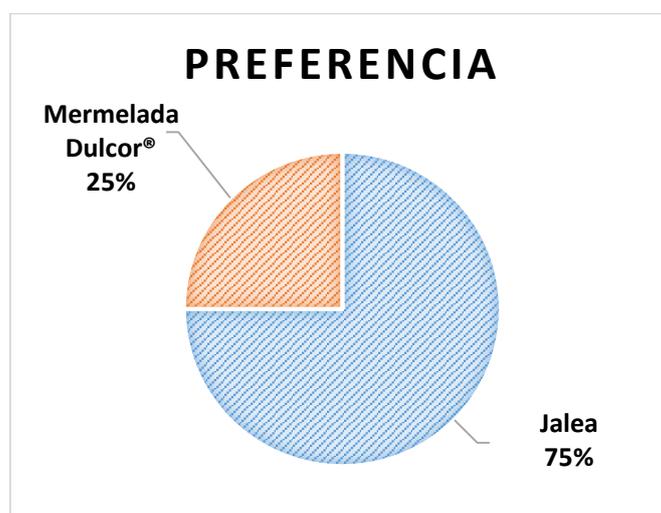
En cuanto al sexo de los jueces que accedieron a participar de la prueba la gran mayoría (94 %) pertenece al sexo femenino

Figura 26: Sexo (en porcentaje) de los jueces que participaron de la prueba de preferencia.



Tal como se muestra en el siguiente gráfico el 25 % de los jueces que participaron de la prueba prefirieron la muestra 521, que corresponde la mermelada Dulcor®. El 75% restante, prefirió la jalea de ciruela en estudio.

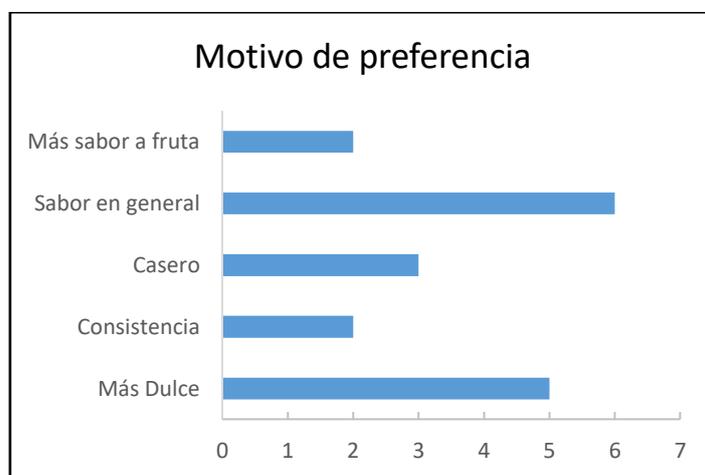
Figura 27: Porcentaje (%) de jueces que escogieron cada muestra.



Para determinar si esta diferencia en la preferencia de los jueces es estadísticamente significativa o si se debe al azar, se utilizó la tabla de Roesller y otros (1956) (ver Tabla XV “Tabla de Interpretación estadística de Roesller y otros” en el anexo). Esta tabla indica la cantidad necesaria de respuestas coincidentes para que la diferencia se considere significativa. Teniendo en cuenta un grado de significancia del 5 % y que en la prueba participaron 32 jueces, se requiere que 23 de los mismos hayan escogido la jalea en estudio. Considerando que 24 de los participantes escogieron la muestra 142, que corresponde la jalea desarrollada, se puede decir con un grado de significancia del 5 % que existe una diferencia significativa entre las muestras. Es decir, la preferencia por parte los consumidores por la jalea desarrollada no se debe al azar, sino que se debe a que la misma resultó más apetecible que la mermelada Dulcor®.

Respecto a los motivos que llevaron a los jueces a escoger una muestra sobre otra, se ofreció la opción de declararlo en la encuesta. Del total de jueces que participaron, 28 expresaron que atributos o características de las muestras los hizo escoger una por sobre la otra.

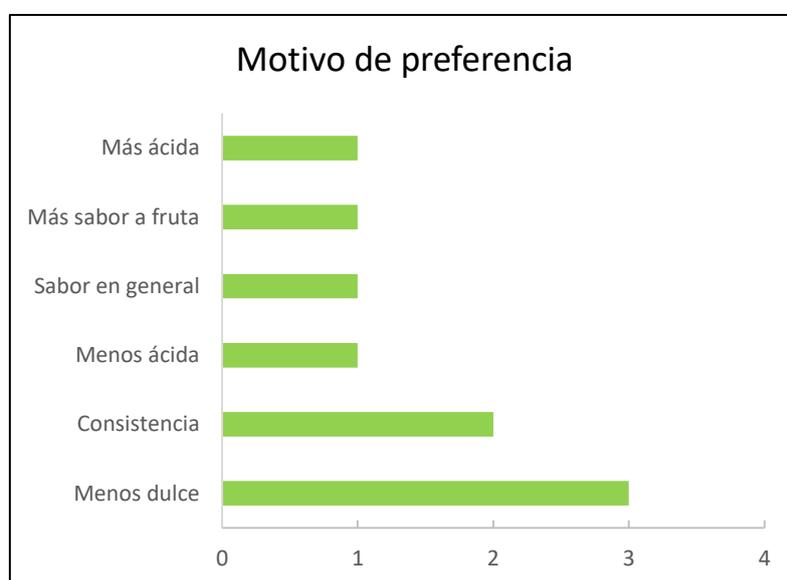
Figura 28: Motivos de preferencia de la jalea en estudio (Muestra 142).



Los principales motivos por los cuales los jueces escogieron la jalea en estudio por encima de la mermelada Dulcor® fue el sabor en general de la jalea y que ésta era más dulce (ver Tabla XVI “Motivos de preferencia de la jalea [muestra 142] en el anexo).

En cuanto a los jueces que escogieron la muestra Dulcor® expresaron que los atributos que motivaron su elección fueron (ver Tabla XVII “Motivos de preferencia de la Mermelada Dulcor® [muestra 521] en el anexo):

Figura 29: Motivos de preferencia de la muestra Dulcor® (Muestra 521).



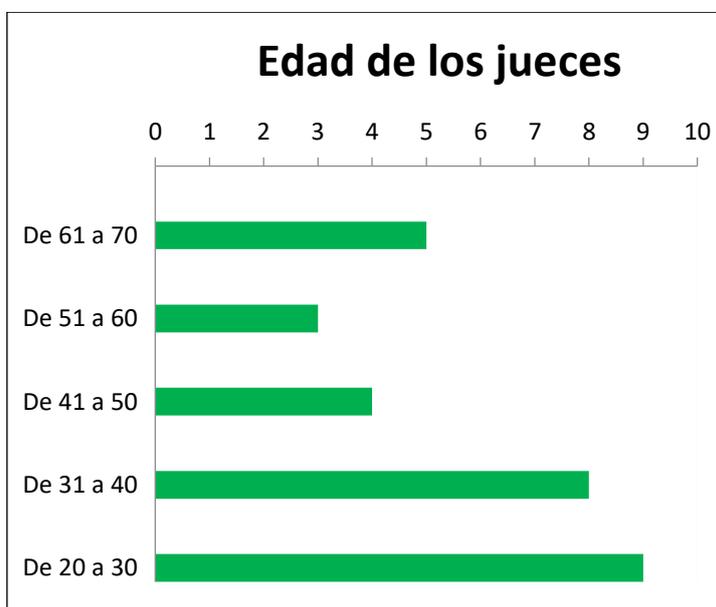
Como puede observarse los principales motivos para escoger la mermelada Dulcor® fue que esta era menos dulce que la jalea desarrollada y la consistencia de la misma.

Al observar los motivos de elección, en particular el dulzor de las muestras, queda en evidencia que al elegir una muestra los jueces se basan en sus gustos personales.

Prueba de medición del grado de satisfacción.

En la prueba de medición del grado de satisfacción participaron 30 jueces de ambos sexos, con edades comprendidas entre los 22 y 71 años (ver en el anexo tabla XIX “Edad de los jueces de la prueba de medición del grado de satisfacción”).

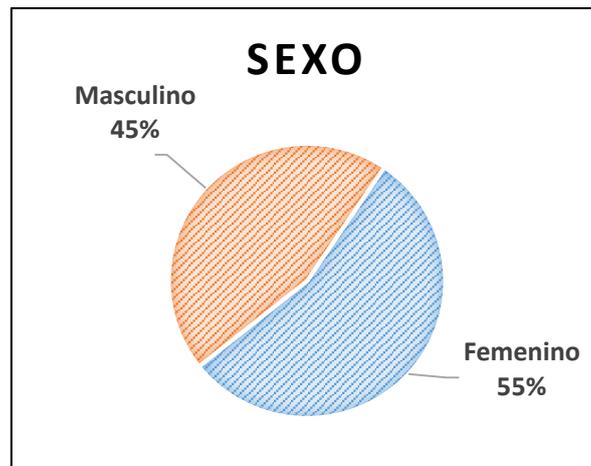
Figura 30: Cantidad de jueces de la prueba de satisfacción que pertenecen a los diferentes rangos etarios.



Los participantes se dividieron en rangos etarios de acuerdo a su edad. Como se puede observar la mayoría (61%) de los jueces tiene 40 años o menos.

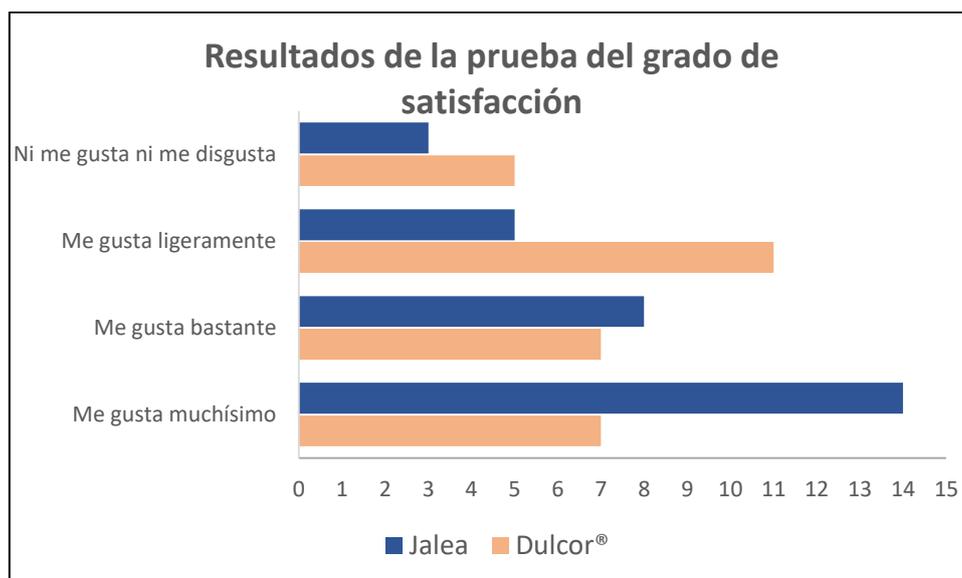
En cuanto al sexo de los participantes el 45% de los mismos son de sexo masculino y el 55% pertenece al sexo femenino (ver Tabla XVIII: “Resultados de la prueba de “Medición del grado de Satisfacción” en el anexo).

Figura 31: Sexo de los jueces que participaron de la prueba de satisfacción.



En el siguiente gráfico se puede observar la cantidad de jueces que escogieron cada una de las calificaciones de la escala hedónica para la jalea y la mermelada Dulcor®. En ambos casos, las muestras fueron calificadas con valores superiores a “ni me gusta ni me disgusta”.

Figura 32: Número de jueces que escogieron cada una de las calificaciones para la jalea y la mermelada Dulcor®.



De los 30 jueces que participaron, el 46,7 % estableció que le gusta muchísimo la jalea, el 26,7 % manifestó que le gusta bastante, el 16,6 % que le gusta ligeramente y el 10 % que no le gusta ni le disgusta.

En cuanto a la mermelada Dulcor®, el 23,3 % de los jueces estableció que le gusta muchísimo la mermelada, el 23,3 % que le gusta bastante, el 36,7 % que le gusta ligeramente y el 16,7 % que no le gusta ni le disgusta.

De esta forma, el 73,4 % de los jueces determinó que le gusta muchísimo o bastante la jalea en estudio, mientras que para la mermelada Dulcor® este porcentaje fue de 60 %.

Para evaluar si los resultados demuestran una diferencia significativa en el grado de satisfacción entre ambas muestras se aplicó el test de Wilcoxon.

H₀: no existe diferencia en cuanto al grado de satisfacción entre la muestra Dulcor® y la jalea desarrollada ($\theta=0$).

H₁: existe diferencia en cuanto al grado de satisfacción entre la muestra Dulcor® y la jalea desarrollada ($\theta<0$).

Tabla VII: Diferencia entre los valores asignados por los jueces a las muestras en estudio

Juez	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Muestra 325	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	1	1	1	0	1	2	1	1	0	1	2	0	1	0	1	0	2	1	2	1
Muestra 855	3	2	1	2	2	1	2	0	1	0	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	3	3	2	1	0
Diferencia	-1	1	2	1	1	2	1	2	1	3	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-2	-2	-3	-2	-1	-3	-1	-3	0	-3	-1	-1	1	1

Muestra 325: Mermelada Dulcor®

Muestra 855: jalea en estudio

Tabla VIII: Rangos asignados a las diferencias

Rango	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Valor	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	2	2	2	2	-3	-3	-3	-3	3

Tabla IX: Promedio de rangos para los valores |11, |21 y |31.

Promedio de rango para valores de 11	7,5
Promedio de rango para valores de 21	19,5
Promedio de rango para valores de 31	27

$$W^-: 7 \times 7,5 + 7 \times 19,5 + 4 \times 27: 297$$

$$W^+: 7 \times 7,5 + 3 \times 19,5 + 1 \times 27: 138$$

Regla de decisión: Si W^+ es menor a $W_{n;\alpha}$ ($W_{n;\alpha}$ de la figura 34: Extracto de la tabla de niveles de probabilidad para la prueba de calificación con signo de Wilcoxon” ubicada en el anexo) se rechaza H_0 .

Como $W_{29; 0,05}$ es 140, resulta que: $W^+=138 < W_{29; 0,05}: 140$.

Al ser W^+ menor que $W_{n;\alpha}$ se rechaza H_0 , por lo que se puede establecer, con un nivel de significancia del 5 %, que existe una diferencia significativa entre las muestras Dulcor® y la jalea elaborada, es decir, los jueces percibieron un mayor grado de satisfacción ante la jalea elaborada.

Resultados de los análisis químicos.

Al enviar las muestras al laboratorio, la jalea en estudio fue codificada como “muestra T” mientras que la mermelada Dulcor® fue codificada como “muestra R”.

Calcio

Los resultados obtenidos fueron los siguientes (ver figura 35 “Resultados del análisis de calcio de la muestra R”, figura 36 “Resultados del análisis de humedad de la muestra R”, figura 37: “Resultados del análisis de calcio y sodio

de la muestra T y figura 38: “Resultados del análisis de hidratos de carbono, materia grasa, proteínas y humedad de la muestra T” en el anexo):

Tabla X: Resultados de calcio y humedad de las muestras R y T.

Muestra	Calcio (mg%)	Humedad (%)
R	2,16	32,3
T	2,7	29,3

Para poder comparar los resultados de calcio, se calculó la concentración de éste mineral sobre las muestras “en base seca”.

Muestra R.

Peso seco: 100 g – 32,3 g: 67,7 g

67,7 g de muestra seca _____ 2,16 mg de Calcio

100 g de muestra seca _____ (X): 3,19 mg % de Calcio.

Muestra T.

Peso seco: 100 g - 29,3 g: 70,7 g

70,7 g de muestra seca _____ 2,7 mg de Calcio

100 g de muestra seca _____ (X): 3,82 mg % de Calcio.

Tal como lo demuestran los cálculos, la muestra en estudio posee una mayor cantidad de calcio. La diferencia a favor de la jalea es de 19,7 %.

Proteínas.

Los resultados obtenidos fueron:

Tabla XI: Resultados de la concentración de proteína en la muestra T y en diferentes mermeladas de ciruela.

Muestra	Proteínas (g%)
T	3,4
Dulcor®	0(*)
BC®	0(*)
Arcor®	0(*)
Baggio®	0(*)
Orieta®	0(*)

(*) Valor obtenido de la tabla nutricional publicada en el rótulo de cada mermelada (ver anexo)

Tal como se observa en la tabla, las mermeladas de ciruela que actualmente se expenden en un supermercado de Río Tercero no poseen proteínas. Esto hace que la jalea en estudio posea un valor agregado respecto a estas mermeladas.

Rótulo.

Los resultados de los análisis (ver en el anexo figura 37: “Resultados del análisis de calcio y sodio de la muestra T”, figura 38: “Resultados del análisis de hidratos de carbono, materia grasa, proteínas y humedad de la muestra T”, figura 39: “Resultados del análisis de fibra alimentaria de la muestra T”) requeridos para elaborar la tabla nutricional que debe figurar en el rótulo fueron los siguientes:

Tabla XII: Resultados de los análisis para elaborar la tabla nutricional

Análisis	Resultado
Hidratos de Carbono	66,7 g%
Materia Grasa	0,13 g%
Proteínas	3,4 g%
Fibra Alimentaria	0,1 g%
Sodio	71,6 mg%

Para elaborar la tabla nutricional se tomó en cuenta que la porción para este alimento corresponde a 20 gramos y los valores diarios de referencia que figuran en el Anexo A del capítulo V “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos” del Código Alimentario Argentino.

Hidratos de Carbono.

Cantidad de Carbohidratos aportados por porción.

100 g de muestra _____ 66,7 g de Carbohidratos

20 g de muestra _____ (x): 13,3 g

Porcentaje del valor diario que aporta una porción (%VD).

Valor diario de referencia: 300 gramos

300 g de Hidratos de carbono _____ 100%

13,3 g de Hidratos de carbono _____ (x): 4,4 %

Materia Grasa

Cantidad de Grasa aportada por porción.

100 g de muestra _____ 0,13 g de grasa

20 g de muestra _____ (x): 0,03 g de grasa.

El Código Alimentario considera que los valores de grasa menores o iguales a 0,5 g no son significativos, por lo tanto, se declarará que el alimento “no contiene” grasas (punto 3.4.3.2. del Anexo I “Reglamento técnico MERCOSUR sobre el rotulado nutricional de alimentos envasados” correspondiente al capítulo V “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos”).

Proteínas.

Cantidad de proteínas aportadas por porción.

100 g de muestra _____ 3,4 g de proteína

20 g de muestra _____ (x): 0,68 g de proteína.

El Código alimentario establece que para nutrientes que aporten menos de 1 g por porción deben expresarse con una sola cifra decimal, por lo cual, se redondea a 0,7 gramos de proteína (punto 3.4.3.1 del Anexo I “Reglamento técnico MERCOSUR sobre el rotulado nutricional de alimentos envasados” correspondiente al capítulo V “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos”).

Porcentaje del valor diario que aporta una porción (%VD).

Valor diario de referencia: 75 gramos

75 g de proteína _____ 100 %

0,7 g de proteína _____ (x): 0,9 %

El Código alimentario exige que el porcentaje de valor diario sea expresado en números enteros (punto 3.4.3.1 del Anexo I “Reglamento técnico MERCOSUR sobre el rotulado nutricional de alimentos envasados” correspondiente al capítulo V “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos”), por lo cual se redondea el 0,9 % a 1%.

Fibra Alimentaria.

Cantidad de fibra alimentaria aportada por porción.

100 g de muestra _____ 0,1 g de fibra

20 g de muestra _____(x): 0,02 g de fibra.

El Código Alimentario considera que los valores de fibra alimentaria menores o iguales a 0,5 g no son significativos, por lo tanto, se declarará que el alimento “no contiene” fibra (punto 3.4.3.2. del Anexo I “Reglamento técnico MERCOSUR sobre el rotulado nutricional de alimentos envasados” correspondiente al capítulo V “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos”).

Sodio.

Cantidad de sodio aportado por porción.

100 g de muestra _____ 71,6 mg de sodio

20 g de muestra _____(x): 14,3 mg de sodio.

Porcentaje del valor diario que aporta una porción (%VD).

Valor diario de referencia: 2400 miligramos

2400 mg de sodio _____ 100 %

14,3 mg de sodio _____(x):0,6 %

El Código alimentario exige que el porcentaje de valor diario sea expresado en números enteros (punto 3.4.3.1 del Anexo I “Reglamento técnico MERCOSUR sobre el rotulado nutricional de alimentos envasados” correspondiente al capítulo V “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos”), por lo cual se redondea el 0,6 % a 1%.

Energía.

La energía se calculó de la siguiente manera:

Energía: (g de proteína x Fc) + (g de grasa x Fc)+ (g de Carbohidratos x Fc)

Fc es el factor de conversión establecido por el Código Alimentario Argentino en el punto 3.3.1 del Anexo I “Reglamento técnico MERCOSUR sobre el rotulado nutricional de alimentos envasados” correspondiente al capítulo V “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos”).

Energía aportada por porción expresada en kilocalorías.

Energía: (0,7 g x 4 kcal/g) + (0,03 g x 9 Kcal/g) + (13,3 g x 4 Kcal/g): 56 Kcal

Energía aportada por una porción expresada en kilojoules.

Energía: (0,7 g x 17 kJ/g) + (0,03 g x 37 KJ/g) + (13,3 g x 17 KJ/g): 239 KJ

Porcentaje del valor diario que aporta una porción (%VD).

Valor diario de referencia: 2000 Kilocalorías

2000 Kilocalorías_____100%

56 Kilocalorías_____ (x): 2,8%

Se redondea el 2,8% a 3% tal como lo exige el Código Alimentario Argentino (punto 3.4.3.1 del Anexo I “Reglamento técnico MERCOSUR sobre el rotulado

nutricional de alimentos envasados” correspondiente al capítulo V “Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos”).

Con los resultados obtenidos, se elaboró la siguiente tabla nutricional, la cual forma parte del rótulo.

Tabla XIII: Tabla de Información nutricional

INFORMACION NUTRICIONAL		
Porción: 20 g (una cuchara de sopa).		
	Cantidad por porción	%VD (*)
Valor energético	56 Kcal/239 KJ	3 %
Carbohidratos	13,3 g	4 %
Proteínas	0,7 g	1 %
Sodio	14,3 mg	1 %
No aporta cantidades significativas de grasas totales, grasas trans y fibra alimentaria. (*) % Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.		

Teniendo en cuenta lo que exige el Código Alimentario Argentino en cuanto a rotulación de alimentos y los resultados de los análisis realizados sobre la jalea con los cuales se elaboró la tabla nutricional, se propone el siguiente rótulo.

Figura 33: Rótulo

Sabores de la Nona

Información nutricional

INFORMACION NUTRICIONAL		%VD (*)
Porción: 20 g (una cuchara de sopa).		
Valor energético	Cantidad por porción 56 Kcal/239 KJ	3%
Carbohidratos	13,3 g	4%
Proteínas	0,7 g	1%
Sodio	14,3 mg	1%

No aporta cantidades significativas de grasas totales, grasas trans y fibra alimentaria.
(*) % Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas.

Denominación de venta
Alimento a base de jugo de Ciruela tipo jalea

Contenido neto
Cont. Neto: 450 g

Identificación del origen
Elaborado por: Sabores de la Nona S.A
La lechuza 122, Valle de Anizacate (Cba).
Argentina
R.N.E.: 04001225

Industria Argentina

Lote
L060720019

Fecha de duración
Vto: 01/2020

Ingredientes
Ingredientes: jugo de ciruela, gelatina, azúcar, aromatizante: esencia de vainilla.

Instrucciones de uso
Conservar en lugar fresco y seco. Una vez abierto conservar en heladera (4 °C).

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se puede concluir que:

- Es posible elaborar un alimento a base de la gelatina extraída de los huesos de pollo, de manera tal de aprovechar los desechos que se generan en la industria de esta proteína.

- La elaboración de este alimento es posible llevando a cabo dos pasos: extracción de la gelatina y la elaboración de la jalea propiamente dicha.

Para la extracción es necesario someter a cocción en agua 19,1 % del hueso que constituye la pechuga, 15,9% de fémur, 5,4% de tibiotarso y 5% de la articulación tibiotarso-metatarsiana.

En la elaboración de la jalea se requiere someter a cocción proporciones iguales de gelatina y jugo de ciruela (33,4%) y un 33,2 % de azúcar.

- Las pruebas sensoriales determinaron que el “alimento a base de gelatina tipo jalea” obtuvo una mayor preferencia y generó una mayor satisfacción en los consumidores que actuaron como jueces.

En la “prueba de preferencia” el 75% de los jueces escogió el alimento en estudio. Estadísticamente se puede decir, con un nivel de significancia del 5 %, que los jueces preferían la jalea desarrollada por sobre la mermelada con la cual se la comparó.

Al analizar mediante el test de Wilcoxon los resultados de la “prueba de medición del grado de satisfacción”, se determinó con una diferencia significativa, que los jueces percibieron un mayor grado de satisfacción en la jalea elaborada en comparación con un producto similar existente en el mercado.

- Al analizar la cantidad de calcio, se determinó que, en comparación a la mermelada Dulcor®, la jalea en estudio presentó un 19,7% más de este mineral (sobre el alimento seco). De ésta manera, se puede ofrecer un producto de

consumo habitual en el desayuno de las personas, que aporte calcio y permita alcanzar las cantidades diarias recomendadas de este nutriente contribuyendo a evitar las enfermedades relacionadas a la deficiencia del mineral.

- La concentración de proteína (en la muestra “tal cual”) de la jalea es 340% mayor que mermeladas de ciruela que actualmente se encuentran en el mercado. De esta manera, consumir la jalea durante el desayuno contribuye al consumo de proteínas que recomiendan los nutricionistas encuestados de la Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas dietistas.
- El alimento envasado en un frasco de vidrio de un único uso, junto con el rótulo propuesto, contempla los requisitos aplicables a este alimento que figuran en el Código Alimentario Argentino.

ANEXO

Tabla XIV: Resultados de la “prueba de preferencia”.

Encuesta	Sexo		Muestra		Edad
	F	M	142	521	
1	1		1		23
2		1	1		40
3	1		1		74
4		1	1		51
5	1		1		48
6	1		1		35
7	1		1		67
8	1		1		24
9	1		1		27
10	1			1	71
11	1		1		61
12	1		1		43
13	1			1	72
14	1		1		53
15	1			1	46
16	1			1	22
17	1		1		32
18	1		1		55
19	1		1		38
20	1			1	78
21	1			1	55
22	1		1		67
23	1		1		54
24	1		1		68
25	1		1		65
26	1			1	69
27	1		1		57
28	1		1		78
29	1			1	68
30	1		1		70
31	1		1		57
32	1		1		82
Total	30	2	24	8	

Tabla XV: Tabla de Interpretación estadística de Roesller y otros (1956).

Cantidad de Jueces	Cantidad de respuestas correctas para que la prueba sea significativa		
	5%	1%	0,10%
7	7	-	-
8	8	8	-
9	8	9	-
10	9	10	-
11	10	11	11
12	10	11	12
13	11	12	13
14	12	13	14
15	12	13	14
16	13	14	15
17	13	15	16
18	14	15	17
19	15	16	17
20	15	17	18
21	16	17	19
22	17	18	19
23	17	19	20
24	18	19	21
25	18	20	21
26	19	20	22
27	20	21	23
28	20	22	23
29	21	22	24
30	21	23	25
31	22	24	25
32	23	24	26

Fuente: Avagnina & Catania (2007). El análisis sensorial.

Tabla XVI: Motivos de preferencia de la jalea (muestra 142).

142	Nº	Más Dulce	Consistencia	Casero	Sabor en general	Más sabor a fruta
	1	1				
	2	1				
	3				1	
	4				1	
	5		1			
	6			1		
	7			1		
	8			1		
	9		1			
	10	1				
	11				1	
	12					1
	13					1
	14				1	
	15				1	
	16	1				
	17				1	
	18	1				
Total	5	2	3	6	2	

Tabla XVII: Motivos de preferencia de la mermela Dulcor® (muestra 521).

521	Nº	Menos dulce	Consistencia	Menos ácida	Sabor en general	Más sabor a fruta	Más ácida
	1		1				
	2		1				
	3					1	
	4			1			
	5	1					
	6				1		
	7						1
	8						
	9	1					
	10	1					
Total	3	2	1	1	1	1	

Tabla XVIII: Resultados de la prueba de “Medición del grado de Satisfacción”.

Encuesta	Sexo		325						885							
	F	M	Me gusta muchísimo	Me gusta bastante	Me gusta ligeramen te	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta bastante	Me disgusta muchísimo	Me gusta muchísimo	Me gusta bastante	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta bastante	Me disgusta muchísimo
	1		1		1						1					
2	1		1								1					
3	1		1									1				
4	1		1								1					
5	1		1								1					
6	1		1									1				
7	1		1								1					
8		1		1									1			
9		1		1								1				
10	1		1										1			
11	1				1					1						
12	1				1					1						
13		1			1					1						
14		1				1					1					
15		1			1						1					
16		1		1						1						
17		1			1					1						
18		1			1					1						
19	1					1				1						
20	1				1					1						
21		1		1						1						
22		1				1				1						
23	1				1						1					
24	1					1				1						
25	1				1							1				
26	1					1				1						
27		1		1						1						
28	1				1						1					
29	1	1		1								1				
30		1			1								1			
Total	17	14	7	7	11	5	0	0	0	14	8	5	3	0	0	0

Tabla XIX: Edad de los jueces de la prueba de medición del grado de satisfacción.

Edad	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Cantidad	1	4		1			1	1	1	2						1	3	1	1			1		1	1	1						1	2								1	1	1			1			1	1

Figura 34: Extracto de la tabla de niveles de probabilidad para la prueba de calificación con signo de Wilcoxon.

Tabla J (continuación)

n = 29		n = 29		n = 29		n = 30	
T	P	T	P	T	P	T	P
85	.0016	134	.0362	183	.2340	90	.0013
86	.0018	135	.0380	184	.2406	91	.0014
87	.0019	136	.0399	185	.2473	92	.0015
88	.0021	137	.0418	186	.2541	93	.0016
89	.0022	138	.0439	187	.2611	94	.0017
90	.0024	139	.0460	188	.2681	95	.0019
91	.0026	*140	.0482	189	.2752	96	.0020
92	.0028	141	.0504	190	.2824	97	.0022
93	.0030	142	.0528	191	.2896	98	.0023

Fuente: Álvarez, E. (2017). Apuntes de cátedra de "Estadística Aplicada".

Figura 35: Resultados del análisis de calcio de la muestra R (muestra Dulcor®)



CEQUIMAP

CENTRO DE QUIMICA APLICADA




R-PG 15.01-01, Versión: 04, Vigencia: 01/06/17.		Informe Técnico N° 1908104/01	Página 1 de 1
Cliente:	Guerrero Lucrecia		
Dirección:	La Lechuzca 122, Valle de Anisacate, Córdoba		
Tipo de muestra:	Mermelada de ciruela		
Responsable:	CLIENTE-Toma de muestras		
Recepción:	13/8/2019 09:03:01	Fecha de Finalización de/los ensayo/s:	23/8/2019
Identificación de la muestra: Muestra R			
Ensayos	Técnicas	Resultados	Unidad Medida Límites
CALCIO	SMEWW - APHA 3111-B	2.16	mg% ---
Observación: No Aplicable.			

Fecha de Emisión: Córdoba, 23/8/2019

Fin del Informe





BIOQ. E.C. ANALLIA LLINARES
COORDINADORA AREA AGUA
CEQUIMAP

Información Adicional:

(**): Ensayos subcontratados.
 ND: No detectado; LD: Límite de Detección; LQ: Límite de Cuantificación; LC: Límite crítico. CMD: Cantidad mínima detectable.
 SMEWW - APHA: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. O.S.N.: Obras Sanitarias de la Nación.
 FIAS Espectroscopía atómica por sistema de análisis de inyección de flujo. MHS Sistema de hidruro de mercurio.
 ICP-MS (Espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo).
 C.A.A: Código Alimentario Argentino (www.argentina.gov/anmat/codigoalimentario).

Nota 1: Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente a los elemento/s ensayado/s. CEQUIMAP no asume la responsabilidad si el Solicitante hiciere extensivo/s el/los resultado/s a un lote o partida. El solicitante podrá publicar los resultados siempre y cuando se mencione a CEQUIMAP como ejecutor del trabajo.

Nota 2: El presente Informe Técnico no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CEQUIMAP.

Nota 3: CEQUIMAP asume la responsabilidad sobre la identificación de la muestra sólo cuando sea responsable de la toma de muestra.

Nota 4: La muestra estará disponible por el término de 15 días a partir de la fecha de aviso de finalización de los informes para la realización de verificaciones u otras determinaciones. Pasado este tiempo, la muestra será eliminada según los procedimientos internos de CEQUIMAP, salvo que el cliente haya requerido su devolución en el momento de abrir la "Solicitud de Servicios".

Medina Allende esq. Haya de la Torre - Facultad de Ciencias Químicas - Ciudad Universitaria
 (X5000HUA) Córdoba - Tel.: +54 351 5353857 - www.cequimap.com.ar - cequimap@fcq.unc.edu.ar

Figura 36: Resultados del análisis de humedad de la muestra R (muestra Dulcor®).



CEQUIMAP

CENTRO DE QUÍMICA APLICADA




R-PG 15.01-01, Versión: 04, Vigencia: 01/06/17.	Informe Técnico N° 1908103/01	Página 1 de 1
Cliente:	Guerrero Lucrecia	
Dirección:	La Lechuza 122, Valle de Anisacate, Córdoba	
Tipo de muestra:	Mermelada de ciruela	
RESPONSABLE:	CLIENTE-Toma de muestras	
Recepción:	13/8/2019 09:02:06	Fecha de Finalización de/los ensayo/s: 28/08/2019
Identificación de la muestra:	Muestra R	

Ensayos	Técnicas	Resultados	Unidad Medida	Límites
HUMEDAD	AOAC 932.14 B (a) (44.1.05)	32.3	g%	----

Observaciones: No Aplicable.

Fecha de Emisión: Córdoba, **28/08/2019**

Fin del Informe


Dra. SILVIA F. PESCE
 Directora Técnica CEQUIMAP



Información Adicional:
 (**): Ensayos subcontratados.

PG 14.01: Procedimiento general de toma de muestras.
 AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL; FAO: Food Nutrition; AOCS: American Oil Chemists' Society.
 Hart Fisher: Análisis Moderno de los Alimentos Ed. Acribia; CAA: Código Alimentario Argentino (www.anmat.gov.ar/codigo/caa1.htm).

Nota 1: Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente al/los elemento/s ensayado/s. CEQUIMAP no asume la responsabilidad si el Solicitante hiciere extensivo/s el/los resultado/s a un lote o partida. El solicitante podrá publicar los resultados siempre y cuando se mencione a CEQUIMAP como ejecutor del trabajo.

Nota 2: El presente Informe Técnico no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CEQUIMAP.

Nota 3: CEQUIMAP asume la responsabilidad sobre la identificación de la muestra sólo cuando sea responsable de la toma de muestra.

Nota 4: La muestra estará disponible por el término de 15 días a partir de la fecha de aviso de finalización de los informes para la realización de verificaciones u otras determinaciones. Pasado este tiempo, la muestra será eliminada según los procedimientos internos de CEQUIMAP, salvo que el cliente haya requerido su devolución en el momento de abrir la "Solicitud de Servicios".

Medina Allende esq. Haya de la Torre - Facultad de Ciencias Químicas - Ciudad Universitaria
 (X5000HUA) Córdoba - Tel.: +54 351 5353857 - www.cequimap.com.ar - cequimap@fcq.unc.edu.ar

Figura 37: Resultados del análisis de calcio y sodio de la muestra T (muestra en estudio).



CEQUIMAP
CENTRO DE QUIMICA APLICADA



FCQ
Facultad de
Ciencias Químicas



UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba

R-PG 15.01-01, Versión: 04, Vigencia: 01/06/17. **Informe Técnico N° 1908107/01** Página 1 de 1

Cliente:	Guerrero Lucrecia			
Dirección:	La Lechuza 122, Valle de Anisacate, Córdoba			
Tipo de muestra:	Mermelada de ciruela			
Responsable:	CLIENTE-Toma de muestras			
Recepción:	13/8/2019 09:07:25	Fecha de Finalización de/los ensayo/s:		23/8/2019
Identificación de la muestra: Muestra T				

Ensayos	Técnicas	Resultados	Unidad Medida	Límites
CALCIO	SMEWW - APHA 3111-B	2.7	mg%	---
SODIO	SMEWW - APHA 3111-B	71.6	mg%	---

Observación: No aplicable

Fecha de Emisión: Córdoba, 23/8/2019 Fin del Informe





BIOQ. E. LLANARES
COORDINADORA AREA AGUA
CEQUIMAP

Información Adicional:

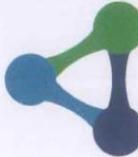
(**): Ensayos subcontratados.
 ND: No detectado; LD: Límite de Detección; LQ: Límite de Cuantificación; LC: Límite crítico. CMD: Cantidad mínima detectable.
 SMEWW - APHA: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. O.S.N.: Obras Sanitarias de la Nación.
 FIAS Espectroscopía atómica por sistema de análisis de inyección de flujo. MHS Sistema de hidruro de mercurio.
 ICP-MS (Espectrometría de Masas con fuente de Plasma de Acoplamiento Inductivo).
 C.A.A: Código Alimentario Argentino (www.argentina.gov/anmat/codigoalimentario).

Nota 1: Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente a los elemento/s ensayado/s. CEQUIMAP no asume la responsabilidad si el Solicitante hiciera extensivo/s el/los resultado/s a un lote o partida. El solicitante podrá publicar los resultados siempre y cuando se mencione a CEQUIMAP como ejecutor del trabajo.
 Nota 2: El presente Informe Técnico no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CEQUIMAP.
 Nota 3: CEQUIMAP asume la responsabilidad sobre la identificación de la muestra sólo cuando sea responsable de la toma de muestra.
 Nota 4: La muestra estará disponible por el término de 15 días a partir de la fecha de aviso de finalización de los informes para la realización de verificaciones u otras determinaciones. Pasado este tiempo, la muestra será eliminada según los procedimientos internos de CEQUIMAP, salvo que el cliente haya requerido su devolución en el momento de abrir la "Solicitud de Servicios".

Medina Allende esq. Haya de la Torre - Facultad de Ciencias Químicas - Ciudad Universitaria
 (X5000HUA) Córdoba - Tel.: +54 351 5353857 - www.cequimap.com.ar - cequimap@fcq.unc.edu.ar

Página 89 de 103

Figura 38: Resultados del análisis de hidratos de carbono, materia grasa, proteínas y humedad de la muestra T (muestra en estudio).



CEQUIMAP

CENTRO DE QUÍMICA APLICADA




R-PG 15.01-01, Versión: 04, Vigencia: 01/06/17.	Informe Técnico N° 1908105/01	Página 1 de 1		
Cliente:	Guerrero Lucrecia			
Dirección:	La Lechuza 122, Valle de Anisacate, Córdoba			
Tipo de muestra:	Mermelada de ciruela			
RESPONSABLE:	CLIENTE-Toma de muestras			
Recepción:	13/8/2019 09:03:34	Fecha de Finalización de/los ensayo/s: 28/08/2019		
Identificación de la muestra:	Muestra T			
Ensayos	Métodos	Resultados	Unidad Medida	Límite
HIDRATOS DE CARBONO	FAO, Food Nut. Paper 77, pag 12	66.7	g%	----
MATERIA GRASA	AOAC 920.75 mod.	0.13	g%	----
PROTEÍNAS	AOAC 991.20	3.4	g%	----
HUMEDAD	AOAC 932.14 B (a) (44.1.05)	29.3	g%	----
Observaciones:	No Aplicable.			

Fecha de Emisión: Córdoba, 28/08/2019

Fin del Informe



Dra. SILVIA F. PESCE
Directora Técnica CEQUIMAP



Información Adicional:
 (**): Ensayos subcontratados.
 AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL; FAO: Food Nutrition; AOCS: American Oil Chemists' Hart Fisher: Análisis Moderno de los Alimentos Ed. Acribia; CAA: Código Alimentario Argentino (www.anmat.gov.ar/codigoa/caa1.htm).
 PG 14.01: Procedimiento general de toma de muestras.

Nota 1: Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente al/los elemento/s ensayado/s. CEQUIMAP no asume la responsabilidad si el Solicitante hiciera extensivo/s el/los resultado/s a un lote o partida. El solicitante podrá publicar los resultados siempre y cuando se mencione a CEQUIMAP como ejecutor del trabajo.
 Nota 2: El presente Informe Técnico no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CEQUIMAP.
 Nota 3: CEQUIMAP asume la responsabilidad sobre la identificación de la muestra sólo cuando sea responsable de la toma de muestra.
 Nota 4: La muestra estará disponible por el término de 15 días a partir de la fecha de aviso de finalización de los informes para la realización de verificaciones u otras determinaciones. Pasado este tiempo, la muestra será eliminada según los procedimientos internos de CEQUIMAP, salvo que el cliente haya requerido su devolución en el momento de abrir la "Solicitud de Servicios".

Medina Allende esq. Haya de la Torre - Facultad de Ciencias Químicas - Ciudad Universitaria
 (X5000HUA) Córdoba - Tel.: +54 351 5353857 - www.cequimap.com.ar - cequimap@fcq.unc.edu.ar

Figura 39: Resultados del análisis de fibra alimentaria de la muestra T (muestra en estudio).



CEQUIMAP
CENTRO DE QUIMICA APLICADA



FCQ
Facultad de
Ciencias Químicas



UNC
Universidad
Nacional
de Córdoba

R-PG 15.01-01, Versión: 04, Vigencia: 01/06/17.	Informe Técnico N° 1908106/01	Página 1 de 1
Cliente:	Guerrero Lucrecia	
Dirección:	La Lechuzca 122, Valle de Anisacate, Córdoba	
Tipo de muestra:	Mermelada de ciruela	
RESPONSABLE:	CLIENTE-Toma de muestras	
Recepción:	13/8/2019 09:06:29	Fecha de Finalización de/los ensayo/s: 02/09/2019
Identificación de la muestra: Muestra T		

Resultados				
Ensayos	Técnicas	Resultados	Unidad Medida	Límites
FIBRA ALIMENTARIA (**)	AOAC 985.29	0.1	g%	-----

Observaciones: No Aplicable.

Fecha de Emisión: Córdoba, 02/09/2019

Fin del Informe





Dra. SILVIA F. PESCE
Directora Técnica CEQUIMAP

Información Adicional:
(**): Ensayos subcontratados.

PG 14.01: Procedimiento general de toma de muestras.
AOAC: Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL; FAO: Food Nutrition; AOCS: American Oil Chemists' Society.
Hart Fisher: Análisis Moderno de los Alimentos Ed. Acribia; CAA: Código Alimentario Argentino (www.anmat.gov.ar/codigoa/caa1.htm).

Nota 1: Los resultados incluidos en el Informe Técnico corresponden exclusivamente al/los elemento/s ensayado/s. CEQUIMAP no asume la responsabilidad si el Solicitante hiciera extensivo/s el/los resultado/s a un lote o partida. El solicitante podrá publicar los resultados siempre y cuando se mencione a CEQUIMAP como ejecutor del trabajo.
Nota 2: El presente Informe Técnico no podrá reproducirse, excepto en su totalidad, sin la aprobación escrita de CEQUIMAP.
Nota 3: CEQUIMAP asume la responsabilidad sobre la identificación de la muestra sólo cuando sea responsable de la toma de muestra.
Nota 4: La muestra estará disponible por el término de 15 días a partir de la fecha de aviso de finalización de los informes para la realización de verificaciones u otras determinaciones. Pasado este tiempo, la muestra será eliminada según los procedimientos internos de CEQUIMAP, salvo que el cliente haya requerido su devolución en el momento de abrir la "Solicitud de Servicios".

Medina Allende esq. Haya de la Torre - Facultad de Ciencias Químicas - Ciudad Universitaria
(X5000HUA) Córdoba - Tel.: +54 351 5353857 - www.cequimap.com.ar - cequimap@fcq.unc.edu.ar

Figura 40: Tabla nutricional de la mermelada de ciruela Dulcor®



Figura 41: Tabla nutricional de la mermelada de ciruela BC®



Figura 42: Tabla nutricional de la mermelada de ciruela Arcor®



Figura 43: Tabla nutricional de la mermelada de ciruela Baggio®

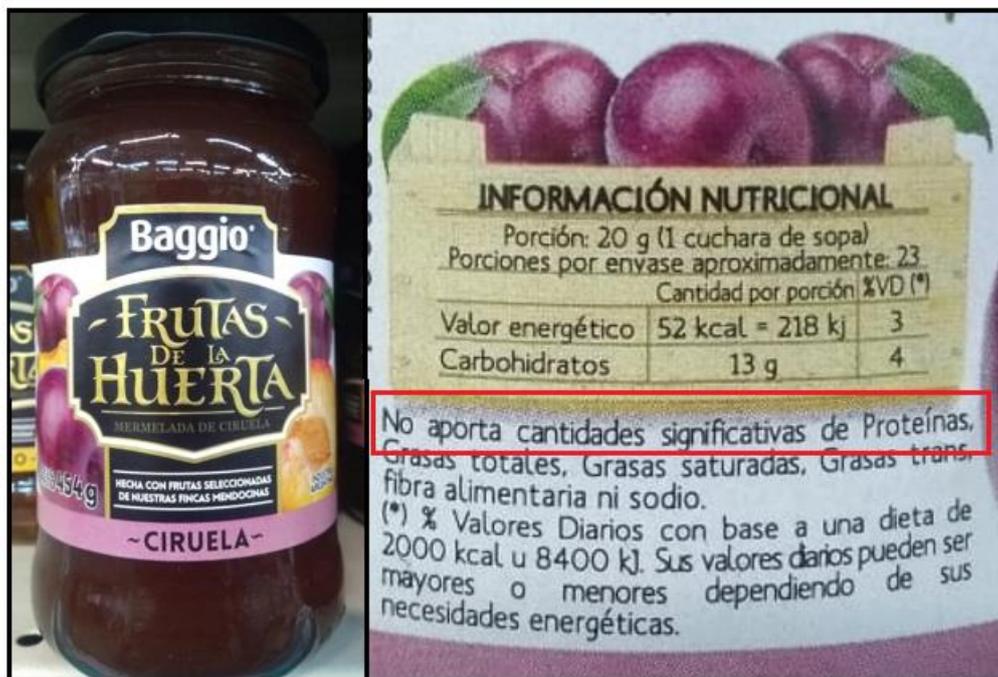


Figura 44: Tabla nutricional de la mermelada de ciruela Orieta®



BIBLIOGRAFÍA.

▪ **Agrasal Aragón, C.; Blanco Gaitán, D.; Olmo López, R. & Teijón Rivera (2001).** *Bioquímica estructural: Conceptos y Tests*. Madrid: Trebar.

Recuperado de (julio de 2018):

https://books.google.com.ar/books?id=BPOTvYykwAC&printsec=frontcover&dq=estructura+del+colageno+bioquimica&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjr24Sf5K_eAhULpAKHfjoDHUQ6AEIQDAE#v=onepage&q=col%C3%A1geno&f=false

▪ **Aguinaga H.** *Anatomía aviar*.

▪ **Almeida, P., Alves, W., Farias, T., & Curvelo Santana, J. (2012).** *Elaboración y Clasificación Sensorial de Gelatinas de Patas de Pollos: Correlación usando Redes Neuronales Artificiales*. *Información Tecnológica*, 23(6), 129-136.

Recuperado de (enero de 2019): <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v23n6/art14.pdf>

▪ **Almeida, Salles, Farías, & Curvelo Santana. (2012).** *Aprovechamiento de patas de pollo como alternativa para disminuir residuos generados en los mataderos*. *Información Tecnológica*, (Volumen 23, N° 4.), 45 a 52.

Recuperado de (agosto de 2018):

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642012000400006

▪ **Álvarez, E. (2017).** Tabla J “Niveles de probabilidad para la prueba de calificación con signo de Wilcoxon” (Apunte de cátedra). Universidad de Concepción del Uruguay, (Sede Rosario).

▪ **Amerling, C. (2001)** *Tecnología de la carne: Antología*. Universidad estatal a distancia.

Recuperado de (marzo de 2019):

<https://books.google.com.ar/books?id=9NweMkW e9VEC&pg=PA67&lpq=PA67&dq=metodos+de+extraccion+de+colageno&source=bl&ots=LQ2w2AnMzR&sig=4A4N6U0d83llhSrGifo02J-DxDo&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwic38u3gJ3fAhUFjpAKHbtaCGU4HhDoATADegQIBxAB#v=onepage&q=metodo%20de%20extraccion%20de%20colageno&f=false>

▪ **Anzaldúa-Morales, A. (2005).** *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica*. Zaragoza: Acribia.

▪ **Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas dietistas (AADYND).**

(Febrero 2015). *Gacetilla de prensa*.

Recuperado de (marzo de 2018):

<http://www.aadynd.org.ar/descargas/prensa/gacetilla--la-importancia-de-consumir-proteinas.pdf>

▪ **Aves: esqueleto.** (2019).

Recuperado de (septiembre de 2018):

<http://www.avesdelapatagonia.com.ar/aves%20esqueleto.htm>

▪ **Ayres, G.** (1970). *Análisis químico cuantitativo* (2nd ed.). México: Harla.

▪ **Battaner Arias, E.** (2012). *Biomoléculas: Una introducción estructural a la bioquímica* (1th ed.). Salamanca: Ediciones Universidad Salamanca.

▪ **Berg, J., Stryer, L., & Tymoczko, J.** (2008). *Bioquímica*. (6th ed., pp. 45 a 47). España: Reverté.

Recuperado de (julio de 2019):

https://books.google.com.ar/books?id=HRr4MNH2YssC&pg=PA46&dq=estructura+del+colageno+bioquimica&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjr24Sf5K_eAhULlpAKHfjoDHUQ6AEINDAC#v=onepage&q=estructura%20del%20colageno%20bioquimica&f=false

▪ **Blanco, A.** (2006). *Química Biológica* (8th ed.). Buenos Aires: El Ateneo.

▪ **Blanco Gaitán, D., Garrido Pertierra, A., Gutiérrez, C., Ramírez Rodrigo, J Teijón Rivera, J. & Villaverde Mendoza Oltras, C.** (2006). *Fundamentos de bioquímica estructural* (2nd ed., pp. 118 a 121). Madrid: Tébar.

Recuperado de (julio de 2019):

<https://books.google.com.ar/books?id=avt8LFmp8q4C&pg=PA117&dq=estructura+del+colageno+bioquimica&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwi0guDxouThAhVJI7kGHeynBkIQ6AEIOzAD#v=onepage&q=estructura%20del%20colageno%20bioquimica&f=false>

▪ **Bonmatí Limorte, M., & León Albert, G.** *Estudio del proceso de transformación del colágeno en gelatina* (pp. 135 a 146).

Recuperado de (noviembre de 2018):

<https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/5463/1/Estudio%20del%20proceso%20de%20transformaci%C3%B3n%20del%20col%C3%A1geno%20en%20gelatina.pdf>

▪ **Caballero E.** (2015). *Aves: Osteología*.

Recuperado de (enero de 2019): <https://es.slideshare.net/elianacc1/osteologia-de-aves>

▪ **Calcino Angulo, R., & Valencia Mecola, Q.** (2013). *Estudio de la extracción de la gelatina de la piel de la pata.* Ciencia & Desarrollo, 70 a 77.

Recuperado de (marzo de 2019): <http://revistas.unjbg.edu.pe/index.php/CYD/article/view/341/296>

▪ **Cancino Waldir, P.** (2017). *Práctica obtención de gelatina a partir de piel de cerdo.* Tecnología de los PAI, Universidad Nacional de Trujillo. Guadalupe.

Recuperado de (abril de 2018):

<https://es.scribd.com/document/354216609/Palomino-Cancino-Laboratorio-4-Practica-Obtencion-de-Gelatina-a-Partir-de-Piel-de-Cerdo>

▪ **Casaña J.** (1873). *Tratado de química orgánica aplicada a la farmacia y de farmacología químico-orgánica.* Tomo 2. Barcelona: Establecimiento tipográfico de Jaime Jepús Roviralta.

Recuperado de (julio de 2019):

<https://books.google.com.ar/books?id=fKkxRaHJGIMC&pg=PA923&dq=metodo+de+extracci%C3%B3n+de+gelatina+de+los+huesos+y+pieles+de+animales&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKewjUtoXzi53fAhUDFpAKHTzxCI4Q6AEIKzAB#v=onepage&q=metodo%20de%20extracci%C3%B3n%20de%20gelatina%20de%20los%20huesos%20y%20pieles%20de%20animales&f=false>

▪ **Certad, M. & Pérez, B.** (2001). *Características de la gelatina de patas de pollo obtenida por un proceso ácido.* Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias (Vol.11, N° 4).

Recuperado de (octubre de 2018):

<https://go.gale.com/ps/anonymouse?id=GALE%7CA498846864&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=07982259&p=AONE&sw=w>

▪ **Charry Escobar, L.** (2011). *Desarrollo de un producto golosina a base de colágeno, subproducto de la industria cárnica.* (Tesis de pregrado). Universidad de las Américas.

Recuperado de (abril de 2018): <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/747>

▪ **Chuquilin Arbildo, Vega Ventoncilla, Macavilca Ticlayauri, Carreño Díaz & Rufino Mallqui.** (2016). *Obtención de gelatina de colágeno de la piel y huesos de cuy.* Big Bang Faustiniiano (Volumen 5, N° 4), 15 a 17.

Recuperado de (abril de 2018): <http://revistas.unjpsc.edu.pe/index.php/BIGBANG/article/view/31/32>

▪**Díaz-de-Marco, E., Giles-Mancilla, M., & López-Bermudo., L.** (2014). *La Gelatina, desmintiendo el mito*. MoleQla, (14), 7 a 9.

Recuperado de (mayo de 2018): <https://www.upo.es/moleqla/numeros/>

▪**Domínguez, Ortiz, Trujillo & Ramírez-Navas.** (2013). *Preferencia y aceptación de gelatina de pata de res*. Alimentos Hoy (Vol. 22, N° 28), 63 a 70.

Recuperado de (abril de 2018):

<http://www.alimentoshoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/view/156/150>

▪**Domínguez-Segovia, Gonzales Vidal & Ramírez-Navas.** (2013). *Gelatina de pata de res*. La alimentación latinoamericana (N° 307), 58 a 63.

Recuperado de (mayo de 2018):

https://www.researchgate.net/publication/259286196_Gelatina_de_pata_de_res

▪**Domínguez-Segovia & Ramírez-Navas** (2017). *Caracterización y propiedades fisicoquímicas y microbiológicas de la gelatina blanca de pata de res*. Entre ciencia e ingeniería (Año 11, N° 21), 50 a 55.

Recuperado de (mayo de 2018):

https://www.researchgate.net/publication/318708466_Caracterizacion_de_propiedades_fisicoquimicas_y_microbiologicas_de_la_gelatina_blanca_de_pata_de_res_Characterization_of_physicochemical_and_microbiological_properties_of_gelatina_blanca_de_pata_de_re

▪**Estrada Pareja, M. M.** *Anatomía y fisiología aviar*.

Recuperado de (enero de 2019):

http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/pluginfile.php/247268/mod_resource/content/0/ANATOMIA_Y_FISIOLOGIA_AVIAR_documento_2011.pdf

▪**Fennema, O.** (1993). *Química de los alimentos*. Zaragoza: Acribia.

▪**Figuroa Olguín, A., Hernández U. V., Iglesias V. M., Jiménez O. J., Pezoa R.C., Toledo P., R., Aros Jaramillo, J.** (Prof. Guía). (1987). *Agroindustria de Gelatina a partir de hueso bovino*. Instituto profesional de Santiago: Escuela de administración.

Recuperado de (septiembre de 2018): <http://repositorio.utem.cl/handle/30081993/105>

▪**García Tovar., C.** *Anatomía de las aves*.

Recuperado de (julio de 2019): <https://es.scribd.com/doc/172837187/Anatomia-de-las-aves>

▪**Gil Cano, F., & Ramírez Zarzosa, G.** *Anatomía Interactiva de las aves: Aspectos funcionales y clínicos*. España.

Recuperado de (noviembre de 2018):

<https://www.um.es/anatvet/interactividad/aaves/Esqueleto/Esqueleto.html>

▪**González, I.** *Anatomía Aviar*.

Recuperado de (diciembre de 2018):

https://es.slideshare.net/ivoggonzalez7/anatomia-aviar-gonzalezivan?next_slideshow=1

▪**Guzmán N. A. & Prockop D.J.** (1981). *El colágeno*. *Tiempos Médicos* (Nº 191), 53 a 63.

▪**Hernández Alarcón, E.** (2005). *Análisis sensorial*. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

Recuperado de (marzo de 2019):

<http://www.inocua.org/site/Archivos/libros/m%20evaluacion%20sensorial.pdf>

▪**Hernández Mancera V. P. & López Trejo R. D.** *Anatomía de las aves*.

▪**Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)** (2008). *Norma técnica Colombiana 5592: Productos Alimenticios. Gomas, jaleas y masmelos*. Bogotá.

Recuperado de (mayo de 2018): <https://es.scribd.com/doc/128128890/50565999-NTC5592-gomas>

▪**Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)**. (1981) *Norma técnica colombiana 1629: Industrias Alimentarias. "Gelatina"*. Bogotá.

Recuperado de (mayo de 2018): <https://es.scribd.com/document/79581902/NTC1629-GELATINAS>

▪**Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria**. (2007). *El Análisis sensorial* (pp. 1 a 21). Mendoza.

Recuperado de (octubre de 2018):

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-29_el_analisis_sensorial.pdf

▪**Ley N° 18.284**, Poder Ejecutivo Nacional. *Código Alimentario Argentino*, Boletín Oficial del 28 de julio de 1969.

Recuperado de (agosto de 2019): <https://www.argentina.gob.ar/anmat/codigoalimentario>

▪ **Liria Domínguez, M.** (2007). *Guía para la evaluación sensorial de alimentos*. Lima: Agrosalud.

Recuperado de (julio de 2019):

<https://es.scribd.com/doc/39019712/Evaluacion-Sensorial-de-Los-Alimentos>

▪ **Lizarbe Iracheta, M.** (2001). *El colágeno ¿un cemento biológico que mantiene la arquitectura y plasticidad tisular?*. Horizontes Culturales: Las Fronteras De La Ciencia: 2000, 119 a 137.

Recuperado de (agosto de 2018): <http://www.rac.es/ficheros/doc/00370.pdf>

▪ **López Jordi, M.D.C, Amaral Schiaffino, R., & Bussadori Kalil, S.** (2010). *Proteólisis enzimática del colágeno dentinario*. Odontoestomatología, 12(14), 35-44.

Recuperado de (noviembre de 2018):

http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-93392010000100004&lng=es&tlng=es

▪ **Mendoza, C., Alvarado, Y., & Chambuco, L.** (2013). *Anatomía y fisiología de las aves de corral*. Rómulo Gallegos.

Recuperado de (enero 2019):

<https://es.scribd.com/doc/152326237/MORFOLOGIA-Y-FISIOLOGIA-DE-LAS-AVES-CESAR-MENDOZA>

▪ **Ministerio de Agroindustria.** Secretaria de agricultura, ganadería y pesca. Subsecretaría de Ganadería: Aves. (2018). *Consumo aparente de carne Aviar*.

Recuperado de (enero de 2019):

<https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/aves/estadistica/carne/index.php>

▪ **Ministerio de Salud.** Presidencia de la Nación. (2007). *Encuesta Nacional de Nutrición y Salud (ENNyS)*.

Recuperado de (junio de 2018):

<http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000257cnt-a08-ennys-documento-de-resultados-2007.pdf>

▪ **Mónica María Estrada Pareja M. M.** *Anatomía y fisiología aviar*.

▪ **Müller-Esterl, W.** (2008). *Bioquímica. Fundamentos para Medicina y Ciencias de la Vida* (pp. 124 a 133). Barcelona: Reverté.

Recuperado de (agosto de 2018):

<https://books.google.com.ar/books?id=X2YVG6Fzp1UC&pg=PA133&lpg=PA133&dq=colageno+que+forma+redes&source=bl&ots=o5cRmuGtUm&sig=V2R70PNGYGYHAEqcvRFyRikSmc&hl=es-#v=onepage&q=colageno%20que%20forma%20redes&f=false>

▪**Murray, R., Bender, D., Botham, K., Kennelly, P., Rodwell, V., & Weil, P.** (2013). *Harper. Bioquímica Ilustrada* (29th ed.). México: McGraw-Hill.

Recuperado de (mayo de 2019):

https://bibliotecavirtualaserena.files.wordpress.com/2018/02/harper_bioquimica_ilustrada_29c2aa_ed_booksmedicos-org.pdf

▪**Navas Méndez, J.** *Bioquímica estructural y metabólica.*

Recuperado de (abril de 2019):

<https://ocw.unican.es/pluginfile.php/800/course/section/857/Tema%25202.%2520Aminoacidos.pdf>

▪**Neira Montoya, Y.** (2014). *Obtención de gelatina para consumo humano directo a partir de huesos y piel de lisa (Mugil cephalus) y caballa (Scomber japonicus)* (Tesis para optar por el título de Ingeniero Pesquero). Universidad Nacional de San Agustín, Facultad de Ciencias Biológicas.

Recuperado de (junio de 2018):

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3189/IPnemoyy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

▪**Oliveira, G.** (1994). *La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica.* Zaragoza: Editorial Acribia.

▪**Palacios Cristina** (2003). *El calcio y las enfermedades crónicas: un resumen de las evidencias.*

Recuperado de (abril de 2018):

http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0798-07522003000200004&script=sci_arttext&lng=es

▪**Pérez-Osornio, D., & Amador-Balderas, J.** *Colágeno recombinante como andamios y su aplicación en la ingeniería de tejidos.*

Recuperado de (agosto de 2018):

<http://www.icuap.buap.mx/sites/default/files/revista/2018/03/3E9COLAGENORECOMBINANTEDONE-EGV.pdf>

▪**Ramírez Diez Gutiérrez, M.** (1974). *Obtención de gnetina a partir de la hidrólisis parcial del colágeno de pieles, tendones y huesos.* (Trabajo recepcional para obtener el título de Químico). Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Escuela de Ciencias Químicas.

Recuperado de (junio de 2018): <http://ninive.uaslp.mx/jspui/bitstream/i/2141/3/QUI10GH97401.pdf>

▪**Rembado, M. & Sceni, P.** (2009). *La química de los alimentos (1th ed.)*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica

▪**Rodríguez Ortiz, P.** (2015). *Tejido óseo: características y funciones*.

Recuperado de (septiembre de 2018):

<https://www.infobiologia.net/2015/05/Tejido-oseo-caracteristicas-funciones.html>

▪**Serrano Ganoa, J. C.** (2011). *Estandarización de un proceso de extracción de colágeno a partir de los residuos de fileteo de tilapia (Oreochromis sp) y cachama (Piaractusbrachy pomus)*. Universidad Nacional de Colombia

Recuperado de (junio de 2018):

<http://bdigital.unal.edu.co/4880/1/jenifercarolinaserranogaona.2011.pdf>

▪**Skoog, West, Holler, & Crouch.** (2005). *Fundamentos de química analítica (8th ed.)*.

Madrid, España: Thomson.

▪**Solari, A., & Córdova, J.** (2015). *Extracción de colágeno proveniente de residuos del procesamiento de Engraulis ringens "ANCHOVETA"*. *Ciencia E Investigación*, (18), 65 a 68.

Recuperado de (abril de 2018):

<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/farma/article/view/13609/12017>

▪**Tenelema Buñay, M.** (2017). *Obtención de colágeno de las patas de pollo con la aplicación de niveles de 2, 4, 6% de pepsina* (Trabajo de titulación para Ingeniería en Industrias Pecuarias). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias.

Recuperado de (agosto de 2018):

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7786/1/27T0386.pdf>

▪**Tortora, G., & Derrickson, B.** (2010). *Principios de anatomía y fisiología (11th ed., p. 174 a 179)*. Buenos Aires: Médica Panamericana.

▪**Universidad Nacional Autónoma de México.** (2007). *Fundamentos y técnica de análisis de alimentos*.

Recuperado de (julio de 2019):

http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/FUNDAMENTOSYTECNICASDEANALISISDEALIMENTOS_12286.pdf

▪**Vaca Adam, L.** *Producción Avícola*. Universidad Estatal a Distancia.

Recuperado de (julio de 2018):

<https://books.google.com.ar/books?id=Jqz772zO6uwC&pg=PA53&lpg=PA53&dq=sistema+oseo+de+las+aves&source=bl&ots=xZiZfgyWkr&sig=IGVfm9laXDI99NFBQW4o-pl7SwQ&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwj3tMzn6PXeAhWMnJAKHTfpDEc4ChDoATAHegQIARAB#v=onepage&q&f=false>

▪**Zárate Valenzuela, C.** (2017). *Propuesta de mejora según la NTP - ISO 9001:2009 y plan HACCP para el proceso de fabricación de gelatina en Costa Viva S.A.C* (Trabajo académico para optar el título de Ingeniero en Gestión Empresarial). Universidad Nacional Agraria, Facultad de Economía y planificación.

Recuperado de (agosto de 2018):

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2965/Q03-Z37-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

▪**Zumbado Fernández, H.** (2004). *Análisis químico de los alimentos. Métodos clásicos*. Universidad de la Habana. Instituto de farmacia y alimentos.

Recuperado de (agosto de 2019):

<https://juliocruz82.files.wordpress.com/2011/08/analisis-quimico-de-los-alimentos-mc3a9todos-clc3a1sicos.pdf>