

# DESARROLLO DE BOCADITOS DE POLLO SABOR JAMÓN

---

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

**Autor: Leandro Germi**

**Directora: Ing. Ana Ferroggiaro**

**Firma:**

Rosario, octubre de 2014

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero y como más importante, me gustaría agradecer sinceramente a mi directora de Tesis, Ing. Ana Ferroggiaro, su esfuerzo y dedicación.

Sus conocimientos, su manera de trabajar, su paciencia, su persistencia y su motivación han sido fundamentales para que pueda desarrollar esta investigación.

A su manera, ha sido capaz de ganarse mi admiración y lealtad por todo lo recibido durante el periodo de tiempo que ha durado el desarrollo de este proyecto.

También quiero agradecer a mi familia por ser mi fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida y más aún en mis años de carrera profesional.

Por último quiero agradecer a todas las personas que colaboraron en este estudio, especialmente a mi primo Federico, y a la empresa Frango S.R.L por permitirme llevar a cabo el desarrollo del producto.

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi abuela Nilda, por ser una mujer excepcional, que ayudó en mi crianza y por enseñarme el compromiso absoluto con lo que uno hace.

# ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
Investigación y desarrollo.....	9
Antecedentes: .....	10
Hipótesis y Objetivos: .....	10
Hipótesis: .....	10
Objetivo General:.....	10
Objetivos Específicos: .....	11
FUNDAMENTOS TEÓRICOS .....	11
Tabla I: Composición de la carne de pollo (USDA 1995).....	13
Tabla II: Composición de la grasa en la carne de ave (%). .....	14
Tabla III: Composición química de carne aviar.....	14
Clasificación por sanidad y calidad de las aves .....	15
Criterios microbiológicos para aves.....	17
Tabla IV: Criterios Microbiológicos de la carne de pollo .....	18
Producto.....	21
Características del producto .....	22
Productos Sustitutos .....	23
Análisis del entorno.....	23
Ingredientes y aditivos .....	24
Tabla V: Distribución de las Transglutaminasas en los seres vivos. ....	25
Conceptos generales de la evaluación sensorial .....	37
Finalidad de la evaluación Sensorial.....	39
Tabla VI: Tipos de pruebas sensoriales utilizadas en la industria alimenticia .....	40
MATERIALES Y MÉTODOS .....	42
Tipo de diseño: .....	42
Referente empírico:.....	42
Variables de estudio e indicadores:.....	42
Técnicas e instrumentos de recolección de datos: .....	42
Método a seguir: .....	44

	5
Procedimiento .....	45
Puntos de Control y Puntos Críticos.....	48
Resultados Esperados.....	53
RESULTADOS.....	53
Tabla VIII: Composición y cantidades de ingredientes de las diferentes fórmulas ensayadas .....	53
Tabla IX: ensayo de las diferentes medidas con calibre en el bocadito.....	55
Pan despegado:.....	55
Tabla X: Ensayo de los diversos porcentajes de pan despegado.....	56
Merma: .....	56
Tabla XI: Ensayos de diferencia de pesada entre los bocaditos crudos y cocidos. ....	57
Rendimiento a carne del producto terminado .....	57
Tabla XII: Ensayo de los porcentajes obtenidos luego de las hidrataciones y los rebozados.....	58
Controles sensoriales del producto recién elaborado y a lo largo de la vida útil del mismo: .....	58
Escala Balanceada.....	59
Gráfico XIII: Ensayo de la escala balanceada .....	60
Lapso de aptitud: .....	60
Presencia de sabor jamón – Jugosidad y Presencia de Fibras: .....	60
Planilla de evaluación .....	64
Gráficos XIV de los resultados obtenidos en el Análisis Sensorial .....	65
DISCUSIÓN.....	67
CONCLUSIÓN .....	69
ANEXO.....	70
Tablas XV: Resultados de la vida útil de los 0 días hasta los 180. ....	70
Tabla XVI: Evaluación del Sabor Jamón .....	72
Tabla XVII: Evaluación de Jugosidad.....	72
Tabla XVIII Evaluación de Presencia de Fibras .....	73
Tabla XIX: Ensayo de la vida útil .....	73



## RESUMEN

En la Argentina las conductas, estilos y hábitos en el consumo de alimentos cárnicos son amplios y variados. Es por ello que la industria de los alimentos tiene la oportunidad de diversificar las ofertas de sus productos e incorporar, a través de la publicidad denominaciones masificadas a nivel país, con el objeto de generar nuevos consumidores.

La demanda de estos productos en el mercado interno es una constante, sin embargo múltiples factores, como el aumento en el índice general de precios, el incremento de los costos productivos, las percepciones del consumidor y la hipercompetitividad provocan que las empresas estén dispuestas a tomar medidas para ajustarse a estas variables y seguir sustentándose en el tiempo. Para ello, en este entorno que nos rodea, a través de la sección de Investigación y Desarrollo, surge la producción de un nuevo **Bocadito de Pollo Gourmet sabor jamón** de alta calidad.

La importancia de la producción controlada y a gran escala de esta manufactura origina diferentes ventajas para la empresa.

Desde la plena vigilancia de cada operación unitaria del proceso productivo radica el eje central para lograr la calidad Premium buscada.

A partir del producto que se obtiene, la empresa adquiere un fuerte posicionamiento en el mercado que le permite diferenciarse de la competencia.

Por último el objetivo perseguido por toda empresa es maximizar sus beneficios dentro de un plazo determinado, con una producción eficiente y controlada; y con un nivel de calidad de excelencia se atraerán potenciales clientes/consumidores que generen nuevos ingresos.

## INTRODUCCIÓN

El proyecto “Desarrollo de Producto Bocaditos de Pollo Sabor Jamón”, surge de la necesidad de un Frigorífico avícola de ciclo 2 localizado en la ciudad de Rosario a efectos de ampliar su línea de productos elaborados, para el canal gastronómico. La intención es obtener una manufactura con valor agregado, aprovechando las propiedades funcionales de la transglutaminasa, para lograr un producto genuino, que conserve la identidad de la fibra de la carne, diferenciándose de otros productos del mercado, elaborados a partir de carne mecánicamente separada del hueso, (que quedan con aspecto de pasta).

Para encarar el desarrollo de este producto, se utilizarán herramientas de Investigación y Desarrollo Industrial, del cual se definen algunos conceptos:

La **innovación** apunta a un cambio radical de producto y/o tecnología.

El **desarrollo** implica implementar en la empresa un producto que es conocido en el mercado o en otros mercados “externos”.

Para comenzar con los cambios del bocadito tradicional frente al sabor Jamón es fundamental que el departamento de Investigación y Desarrollo tenga el apoyo de todos los sectores de la empresa y que las decisiones que se tomen sean respaldadas por la alta gerencia.

El proceso de desarrollo para este nugget, se inicia con distintas pruebas en planta, las mismas consisten en someter a distintos tratamientos de cortes, de salmueras, de empanado a los bocaditos hasta lograr el producto deseado. Una vez estandarizado el proceso se procede a identificar los puntos de control por ejemplo: (selección, cubeteado, empanado, envasado). Luego de la implementación, se



verifica para saber con qué capacidad cuenta el proceso para cumplir con las especificaciones planteadas en un primer momento.

Por último, la validación del proceso productivo es la que releva datos fehacientes acerca de la mejora del proceso, su eficiencia y la reducción de costos.

## Investigación y desarrollo

Tanto a nivel industrial como a niveles investigadores se coincide en señalar a investigación, como todo aquel esfuerzo, personal o colectivo, para ir alcanzando siempre un nuevo conocimiento. En este concepto, se acepta que “cualquier idea buena, rica, fecunda tiene cabida en el marco de una investigación”.

Desarrollo es, hacer una aplicación de un conocimiento básico hasta que pueda convertirse en tecnología, y de acuerdo a ello generar un cierto crecimiento económico (Belmar 2004).

El vínculo que se plantea entre Investigación y desarrollo es un vínculo que debe ser obligatoriamente gestionado, al no producirse naturalmente, toda vez que se acepta que puede existir investigación sin necesidad de convertirse en desarrollo (Belmar 2004).

El papel de Investigación y Desarrollo en la empresa alimenticia, y su interrelación con los distintos sectores, podemos presentarlo a través del siguiente esquema:

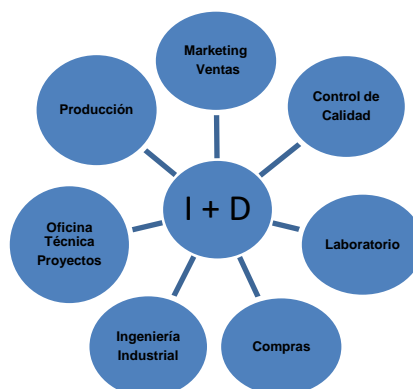


Figura 1: Esquema de Investigación y desarrollo (MAGyP; IPCVA).

**Antecedentes:**

Los usos de transglutaminasa como aditivo alimentario son múltiples, en el campo de alimentos cárnicos se utiliza para reestructurar productos como son pastas, hamburguesas, cubos, ya que al aumentar la concentración de transglutaminasa, aumenta la cohesión de las carnes y por ende la estabilidad del producto reconstituido (Enrique Márquez, Jazmina Barboza 2008).

Las industrias lácteas emplean el uso de esta enzima en quesos y yogures debido a las cualidades que le confiere a cada producto, como el aumento de la textura, incremento del rendimiento, disminución de la sinéresis, disminución de gomas y sólidos en suspensión. Sin embargo la propiedad fundamental en el empleo de Transglutaminasa alimentaria es que no altera el sabor del producto final (Calderón 2013).

**Hipótesis y Objetivos:****Hipótesis:**

- ✓ A través de la manipulación y uso de la enzima transglutaminasa, se logra unir masas musculares de carne de pollo en crudo, para obtener piezas mayores. Con estas lonjas se procede al cubeteado para formar bocaditos o nuggets que la respetan la integridad de la fibra muscular y su jugosidad.

**Objetivo General:**

- ✓ Diseñar bocaditos de pollo sabor jamón a partir del uso de filete de pechuga sin piel, desgrasado, adicionado de transglutaminasa y aditivos aprobados necesarios para complementar su función y lograr las características deseadas del producto final.

**Objetivos Específicos:**

- ✓ Determinar que los nuggets mantengan el formato cúbico (medidas: 12; 12; 15mm).
- ✓ Comparar la merma en el producto cocido frente al producto crudo.
- ✓ Establecer la vida útil del producto.
- ✓ Asegurar la presencia de fibras propias de filet de pechuga.
- ✓ Comprobar que el producto sea jugoso.
- ✓ Garantizar que no se despegue el pan, en crudo ni en cocido.
- ✓ Verificar que el producto terminado presente sabor a jamón.

## **FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

Durante la ejecución del proyecto asoman varios conceptos referentes a la producción del bocadito los cuales son definidos en los siguientes párrafos.

Con el nombre de Frigorífico de Ciclo 2 se denomina al establecimiento “sin faena” que puede abastecer a la exportación y el mercado interno. Estos establecimientos son normalmente proveedores de restaurantes, hoteles e instituciones (Digesto 4238 SENASA).

Con la denominación genérica de Carne, se entiende la parte comestible de los músculos de los bovinos, ovinos, porcinos y caprinos declarados aptos para la alimentación humana por la inspección veterinaria oficial antes y después de la faena (CAA Capítulo VI).

La carne será limpia, sana, debidamente preparada, y comprende a todos los tejidos blandos que rodean al esqueleto, incluyendo su cobertura grasa, tendones, vasos,

nervios, aponeurosis y todos aquellos tejidos no separados durante la operación de la faena.

Con la misma definición se incluyen la de los animales de corral, caza, pescados, crustáceos, moluscos y otras especies comestibles.

El transporte de carnes frescas de consumo deberá hacerse en vagones, camiones o carros cerrados, forrados con materiales adecuados destinados exclusivamente a este objeto, los que en todo momento deberán encontrarse en perfectas condiciones de higiene y seguridad (CAA Capítulo VI).

### **Carne de Aves**

Las carnes de diversas especies de aves han constituido desde la antigüedad un alimento básico en la dieta del hombre. Ello es debido a su aporte no sólo proteico sino de muchos micronutrientes esenciales, además de ser muy fácil de preparar y se puede diversificar mucho en su forma de cocinado (James y Garrow 1999).

La carne de pollo y pavo son las carnes que han experimentado mayor crecimiento dentro del sector cárnico, influidas por las exigencias del consumidor hacia productos con un mayor carácter saludable, particularmente altos en proteínas y micronutrientes pero con baja proporción de grasas, siendo estas poco saturadas (USDA 2010).

La carne de pollo es una carne blanca que presenta menos grasa entre sus fibras musculares. Sus músculos están formados por fibras blancas, denominadas como "fibras de contracción clónica rápida", cuya fuente de energía la extraen del glucógeno y no de las grasas. Por lo tanto, estas fibras tienen bajo contenido de grasa neutra y escasa densidad capilar (bajos índices de mioglobina), originando que su color en estado crudo sea menos rojo que el de otras carnes (USDA 2011).

La carne de pollo se considera con gran valor nutricional, ya que se digiere más fácilmente que las carnes rojas.

Su composición puede variar dependiendo de factores alimentarios y ambientales, pero en general podemos decir que contiene el mismo porcentaje de proteínas que la carne de ternera. Se trata de una carne baja en grasas y no contiene aportes significativos de carbohidratos, aunque destaca mucho su contenido en Ácido Fólico y Vitamina B3, perfectos para el buen funcionamiento del cerebro. Además presenta elevadas cantidades de Hierro, Zinc, Fósforo y Potasio, minerales esenciales para cualquier persona y especialmente para los que realizan algún deporte (H.D Belitz, W Grosch 1993).

**Tabla I: Composición de la carne de pollo (USDA 1995)**

NUTRIENTE	POLLO	PAVO	GANSO	PATO
<b>Agua</b>	66.99	70.50	49.66	48.50
<b>Calorías</b>	215	<b>160</b>	371	404
<b>Proteína</b>	18.85	20.60	15.86	11.49
<b>Lípidos</b>	15.36	8.02	33.61	39.33
<b>Carbohidratos</b>	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Fibra</b>	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Cenizas</b>	0.80	0.88	0.87	0.68

Composición aproximada en 100 gramos de carne cruda

**Tabla II: Composición de la grasa en la carne de ave (%).**

LIPIDO	POLLO	PAVO	PATO	GANSO
Total grasa	15.06	8.02	39.34	33.62
Grasa saturada	29.3	29.5	33.3	27.8
Grasa monosaturada	44.7	42.9	49.4	56.8
Grasa polisaturada	21.0	23.2	13.0	11.0
Colesterol (mg)	75.0	68	76	80

**Tabla III: Composición química de carne aviar**

NUTRIENTES (mg)	POLLO	PAVO	PATO	GANSO	P.D.R
Ácido ascórbico	1.6	0.0	2.8	-	60
Tiamina	0.06	0.064	0.197	0.085	1.5
Riboflavina	0.12	0.115	0.210	0.245	1.7
Niacina	6.80	4.085	3.934	3.608	19
Ácido pantoténico	0.91	0.087	0.951	N.D	-
Vit. B <sub>6</sub>	0.35	0.41	0.19	0.39	2.2
Vit. B <sub>12</sub> (meg/gr)	0.31	0.40	0.25	N.D	3.0
Calcio	11	15	11	12	800
Hierro	0.90	1.43	2.40	2.50	18
Magnesio	20	22	15	18	350
Fósforo	147	178	1.139	234	800
Potasio	189	266	2.09	308	-
Sodio	70	65	63	73	-
Zinc	1.31	220	1.36	N. D	15
Cobre	0.48	0.103	0.236	027	-

(Souci 2008).

Se considerará Ave eviscerada, a aquella que se le ha extraído cabeza, tráquea, esófago, estómagos glandular y muscular, intestinos, pulmón, sacos aéreos, corazón, bazo e hígado con la vesícula biliar, ovarios y testículos (Digesto SENASA 4238/68).

Las aves podrán ser comercializadas fraccionadas en trozos, la operación de trozado deberá realizarse en establecimientos habilitados (CAA Capítulo VI).

### **Clasificación por sanidad y calidad de las aves**

La clasificación sanitaria de cada género zoológico se hará en tres (3) grados: primera calidad o Grado "A", segunda calidad o Grado "B" y tercera calidad o Grado "C" (Digesto SENASA 4238/68).

#### *Género Gallus, Grado "A"*

Conformación: normal, quilla recta; espalda normal con ligero curvamiento, patas y alas normales.

Carne: normal, bien revestida; pechuga ancha y larga; quilla no prominente.

Recubrimiento de grasa: bien revestida, algo de grasa bajo la piel de todo el cuerpo.

Canutos de plumas y pelos: no deben tener. Cortaduras, desgarramientos y pérdidas de piel: no deben tener en pechuga y pierna, tratándose del resto del cuerpo como máximo en total no superarán cuatro centímetros de diámetro de longitud. La incisión para extraer el buche y vísceras, será la mínima indispensable.

Huesos desarticulados: no más de uno, huesos rotos no más de uno y no sobresaliente.

Partes faltantes: punta de ala.

Magullamientos de carne; en pechuga y piernas no debe tener y en el resto del cuerpo como máximo no pueden llegar a uno y medio centímetro de diámetro o longitud.

Magullamientos de piel: pechuga y piernas no mayor de un centímetro de diámetro o longitud y en el resto del cuerpo no mayor de dos centímetros de diámetro o longitud.

Quemaduras por frío o escaldado: muy pocas y pequeñas, que no lleguen a diámetro o longitudes de tres centímetros (Digesto SENASA 4238/68).

*Género Meleagridis, Grado "B".*

Conformación: normal; quilla dentada curvada o ligeramente torcida; piernas y alas moderadamente deformes.

Carne: revestimiento de carne, debe ser mediano en pechuga y pierna; quilla: ligeramente sobresaliente; abolsamiento definido.

Recubrimiento de grasa; suficiente en pechuga y piernas para que no se note la carne a través de la piel.

Canutos de plumas y pelos: en pechuga y piernas pocos; cortos y en el resto del cuerpo ligeramente dispersos pero cortos.

Cortaduras de piel: una, de no más de quince centímetros: La incisión para extraer las vísceras será del mínimo necesario.

Desgarramientos y pérdidas de piel: no más de tres zonas, que ninguna exceda de dos y medio centímetros de diámetro o longitud y que en su totalidad no excedan de cuatro centímetros de diámetro o longitud.

Huesos desarticulados: a lo sumo dos.

Huesos rotos: a lo sumo uno que puede ser sobresaliente.

Partes faltantes: punta de las alas hasta la segunda articulación y la cola.



Magullamientos en la carne: pechuga y piernas hasta dos y medio centímetros de diámetro o de longitud y en el resto del cuerpo hasta ocho centímetros de diámetro o de longitud (Digesto SENASA 4238/68).

Quemaduras: áreas moderadamente secas y que no excedan de un centímetro de diámetro o de longitud.

*Género Meleagridis, Grado "C".*

Conformación: anormal; quilla muy torcida; espalda muy torcida, debiendo ambas estar suficientemente revestidas de carne: piernas y alas deformes.

Carne: revestimiento suficiente; quilla puede ser sobresaliente; abolsamiento extendido. Recubrimiento de grasa: carencia de revestimiento de grasa en todo el cuerpo. Canutos de plumas y pelos: numerosos pero cortos.

Cortaduras, desgarramientos y pérdidas de piel: sin límite.

Huesos desarticulados: sin límite, huesos rotos: sin límite.

Partes faltantes: puntas de las alas, hasta la segunda articulación y la cola.

Magullamientos en la carne y la piel: sin límite en cuanto a tamaño y número, siempre que no hagan que toda o alguna parte del ave sea impropia para el consumo.

Quemaduras: numerosas marcas y grandes áreas secas (Digesto SENASA 4238/68).

### **Criterios microbiológicos para aves**

Según la resolución (59 número 3, de fecha 11 de enero de 1995) del Mercado Común (MERCOSUR) que fija los principios generales para el establecimiento de criterios y patrones microbiológicos para alimentos, presenta actualizados los

siguientes criterios microbiológicos para productos avícolas vigentes a la fecha. (Digesto SENASA Res. 198/95).

A continuación se muestran los criterios microbiológicos que deben tenerse en cuenta para la producción del bocadito.

**Tabla IV: Criterios Microbiológicos de la carne de pollo**

RESOLUCION RZ 000198/95 - Criterios microbiológicos para Pollo Congelado rebozado en Planta

RES. RZ 198/95 -Anexo IV

Criterios microbiológicos para Pollo Congelado rebozado en planta

	n	c	m	M
RECuento DE BACTERIAS AEROBIAS MESOFILAS EN U.F.C./g (CR)	5	2	10.000	100.000
RECuento DE ENTEROBACTERIAS EN U.F.C./g (CR)	5	2	1.000	5.000
RECuento DE COLIFORMES TOTALES EN U.F.C./g (CR)	5	2	1.000	3.000
RECuento DE COLIFORMES FECALES EN N.M.P./g (CR)	5	2	100	500
RECuento DE ESCHERICHIA COLI EN N.M.P./g (CR)	5	2	10	50
RECuento DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS COAGULASA (+) EN UFC/g (CR)	5	2	50	100
RECuentos DE ANAEROBIOS SULFITO REDUCTORES EN U.F.C./g (CR)	5	2	10	50
RECuento DE HONGOS Y LEVADURAS EN U.F.C./g (CR)	5	2	1.000	5.000
PRESENCIA DE SALMONELLA EN 25 g (CO)	5	0	NEGATIVA EN 25g	---

n:	número de muestras que deben examinarse.
m:	valor límite por debajo del cual se puede admitir el lote.
M:	valor límite por encima del cual se rechaza el lote.
c:	número máximo de muestras para aceptar el lote, que pueden contener un número de microorganismos comprendidos entre m y M.
CR:	Criterio Recomendatorio.
CO:	Criterio Obligatorio.

## Criterios microbiológicos para Pollo Húmedo en planta

	n	c	m	M
RECuento DE BACTERIAS AEROBIAS MESOFILAS EN U.F.C./g (CR)	5	2	100.000	1.000.000
RECuento DE ENTEROBACTERIAS EN U.F.C./g (CR)	5	2	1.000	5.000
RECuento DE COLIFORMES TOTALES EN U.F.C./g (CR)	5	2	500	3.000
RECuento DE COLIFORMES FECALIS EN N.M.P./g (CR)	5	2	100	1.000
RECuento DE ESCHERICHIA COLI EN N.M.P./g (CR)	5	2	20	100
RECuento DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS COAGULASA (+) EN UFC/g (CR)	5	2	50	100
RECuentos DE ANAEROBIOS SULFITO REDUCTORES EN U.F.C./g (CR)	5	2	10	50
RECuento DE HONGOS Y LEVADURAS EN U.F.C./g (CR)	5	2	1.000	5.000
PRESENCIA DE SALMONELLA EN 25 g (CO)	5	0	NEGATIVA EN 25g	---

n: número de muestras que deben examinarse.  
 m: valor límite por debajo del cual se puede admitir el lote.  
 M: valor límite por encima del cual se rechaza el lote.  
 c: número máximo de muestras para aceptar el lote, que pueden contener un número de microorganismos comprendidos entre m y M.  
 CR: Criterio Recomendatorio.  
 CO: Criterio Obligatorio.

### Criterios microbiológicos para Pollo Seco en planta

	n	c	m	M
RECuento DE BACTERIAS AEROBLAS MESOFILAS EN U.F.C./g (CR)	5	2	100.000	1.000.000
RECuento DE ENTEROBACTERIAS EN U.F.C./g (CR)	5	2	1.000	5.000
RECuento DE COLIFORMES TOTALES EN U.F.C./g (CR)	5	2	500	1.000
RECuento DE COLIFORMES FECALES EN N.M.P./g (CR)	5	2	100	500
RECuento DE ESCHERICHIA COLI EN N.M.P./g (CR)	5	2	50	100
RECuento DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS COAGULASA (+) EN UFC./g (CR)	5	2	50	100
RECuentos DE ANAEROBIOS SULFITO REDUCTORES EN U.F.C./g (CR)	5	2	10	50
RECuento DE HONGOS Y LEVADURAS EN U.F.C./g (CR)	5	2	1.000	5.000
PRESENCIA DE SALMONELLA EN 25 g (CO)	5	0	NEGATIVA EN 25g	---

n:	número de muestras que deben examinarse.
m:	valor límite por debajo del cual se puede admitir el lote.
M:	valor límite por encima del cual se rechaza el lote.
c:	número máximo de muestras para aceptar el lote, que pueden contener un número de microorganismos comprendidos entre m y M.
CR:	Criterio Recomendatorio.
CO:	Criterio Obligatorio.

### Producto

El Nugget de pollo es un producto elaborado principalmente con carne de pollo; el cual es moldeado, cubeteado, apanado y congelado. Los ingredientes principales para su formulación son: pechuga de pollo deshuesada y desgrasada, pan rallado, espesantes, sal, emulsificantes, saborizantes y condimentos.

A nivel industrial la preparación del nugget de pollo comienza con el cubeteado de la carne, precedido por la selección del filete de pechuga. Luego se adicionan los aditivos los cuales han sido previamente dosificados y mezclados para ser incorporados logrando su penetración a los cubos de pollo. En forma paralela se prepara el rebozado ya que posteriormente serán empanados por una cinta transportadora dos veces hasta que se logre la cantidad correcta de pan en el bocado. Después los Nuggets ingresan a una cámara o túnel de congelación a una temperatura de menos (dieciocho; veinte) grados centígrados durante treinta minutos aproximadamente, para finalmente envasarse en atmósfera modificada y conservarse a temperatura de congelado.

El producto tiene una presentación adecuada de dos empaques para conservar la integridad de las fibras y el rebozado de la carne de pollo.

***Empaque primario:*** Bolsas de vacío de plástico coextrudado (normalmente formada por capas de PE, EVOH, PET) proporcionando mayor durabilidad y estabilidad al producto, ya que el EVOH es un material de barrera al oxígeno. La bolsa contiene en su interior una etiqueta de alto impacto con la marca del producto.

***Empaque secundario:*** Constituido por cajas de cartón de 15 por 20 por 15 cm de color rojo y amarillo distintivo de la empresa con su tipografía original.

### **Características del producto**

***Sabor:*** Los bocaditos poseen un sabor característico a carne de pollo, en conjunto con saborizantes de jamón y condimentos que generan una grata sensación a la hora de llevarlos a la boca.

**Olor:** Estos por ser un producto cárnico cuya presentación es congelada, no resalta un olor intenso que se pueda captar en una primera instancia, sin embargo al romper el empaque primario hay un predominio por el olor a Jamón.

**Color:** El color se observa en los bocaditos luego de que son sometidos al proceso de cocción, aquí adquieren un color marrón claro, dorado, dependiendo si han sido cocinado al horno o fritos.

Los bocaditos de pollo se consideran un producto de consumo final. Estos se pueden utilizar acompañando un plato fuerte, como plato de entrada o snack, dependiendo de la preferencia del consumidor. Asimismo son predilectos debido al aumento de la palatabilidad que proporcionan por su corteza crujiente y su interior jugoso cuando son ingeridos.

### **Productos Sustitutos**

#### ***Productos congelados de fácil preparación***

Alitas de pollo

Deditos de muzzarella

Rollitos de jamón y queso

Burritos

Pizzetas

### **Análisis del entorno**

#### ***Marco tecnológico***

El frigorífico ciclo dos de pollo requiere de herramientas, maquinarias y equipos con tecnología apropiada para la elaboración de los bocaditos.

La frecuente innovación tecnológica es muy importante porque de esta depende extender o extinguir la vida del producto, por esa razón es muy importante estar

constante información para tener conocimiento sobre las nuevas tendencias tecnológicas que van surgiendo.

### ***Marco Económico***

La economía tanto a nivel mundial como a nivel Argentina tiene una cierta inestabilidad, sin embargo con respecto a la industria alimentaria nacional, hay un crecimiento constante de nuevos productos que van apareciendo para satisfacer las necesidades de los consumidores.

La población Argentina mantiene una mentalidad de consumo, y en especial de productos alimenticios de índole cárnica, por lo que esto implica una condición favorable para el desarrollo de la industria. (IPCV 2004)

### ***Marco Social***

La Argentina es un país con una cultura de un alto consumo de productos alimenticios de origen cárnico. (IPCV 2004)

Con este producto se busca satisfacer las exigencias y necesidades de los consumidores que demandan un producto de calidad, de bajo costo, rápido y de fácil preparación.

Generalmente los productos de estas características están enfocados a aquellos consumidores como amas de casa, estudiantes, jóvenes, personas que disponen de poco tiempo para elaborar sus alimentos.

## **Ingredientes y aditivos**

### **Transglutaminasa**

Se entiende por transglutaminasa a una enzima de alta importancia biológica, que se encuentra en una gran variedad de tejidos donde participa de diversos mecanismos fisiológicos principalmente la formación de coágulos sanguíneos, reparaciones de



tejidos y enfermedades neurológicas (Rangel 2006). En los últimos años ha generado un enorme interés para los investigadores del campo alimentario debido a la habilidad única de la transglutaminasa de modificar la funcionalidad de las proteínas por entrecruzamientos covalentes entre residuos de glutamina y lisina (Archile; Benitez 2006).

Las transglutaminasas se distribuyen extensamente en la mayoría de los tejidos animales, vegetales y fluidos corporales.

**Tabla V: Distribución de las Transglutaminasas en los seres vivos.**

Fuente	Especie	Tejido
Plantas	Alfalfa, Brócoli, Espinaca	Hojas
Mamíferos	Humanos, Cerdos, Vacunos, Ovejas, Conejos	Hígado, Corazón, Riñón, Sangre.
Aves	Pollo, Paloma	Músculo, Molleja, Sangre
Peces	Atún, Salmón, Mero	Músculo, Hígado

La transglutaminasa para uso industrial es producida por el microorganismo *Streptococcus Morbarbaense* y es utilizada en una gran cantidad de procesos, incluyendo la producción de productos cárnicos, pesqueros y lácteos procesados.

Su aplicación en tecnología de los alimentos cárnicos es cada vez mayor ya que la proteína de la carne es el principal sustrato utilizado para las Transglutaminasas (Ramirez, Suarez 2003). Utilizando esta enzima se puede producir carne reconstituida uniendo pedazos de carne cubeteados o carne completamente molida a bajas temperaturas (10c°) *cold binding*.

En el caso del pescado la transglutaminasa provoca una gelificación espontánea que genera una pasta rígida de proteínas a bajas temperaturas a partir de los entrecruzamientos (Ramirez, Suarez 2003).

En los vegetales, las pastas producidas a partir de harina de trigo con adición de transglutaminasa mejoran la resistencia del producto sometido a cocción, previniendo el deterioro de su textura (Enrique Márquez, Erika Arévalo Maracaibo 2008).

En productos como la leche que no tiene buena capacidad de formar geles, ni siquiera aplicando calor fue posible generar sistemas gelificados con buena resistencia térmica después de llevar a cabo una reacción enzimática con transglutaminasa. Específicamente en el yogur el agregado de esta enzima permite que no se separen las dos fases "proteica y agua" (Enrique Márquez, Erika Arévalo, Jazmina Barbosa, Maracaibo 2008).

Además del empleo de transglutaminasa se utilizan otros aditivos alimentarios para la elaboración de este producto como son; Carragenina, Tripolifosfato de Sodio, Sal, Lecitina, Saborizante de Jamón, Pimienta, Huevo en Polvo, y Almidón de papa.

### **Carragenina:**

Se denomina carragenina específicamente a los extractos de algas de las especies Chondrus y Gigartina (CAA, Capítulo XVIII).

Su uso en mezcla con sal de uso alimenticio necesario para poder conseguir características de gelificación y espesamiento.

La carragenina se presenta como un polvo fino, o granulado grueso con coloración que va desde el amarillento al incoloro y es prácticamente inodoro.

Presenta características tales como; ser soluble en agua e insoluble en alcohol, pérdida por desecación no más del 12% y total de cenizas entre un 15 a un 40% sobre la base del producto seco libre de sal (CAA, Capítulo XVIII).

Existen varios tipos de carragenina, que se denominan según la estructura que se encuentra en mayor proporción en la naturaleza, sin embargo, sólo cuatro de éstos son de importancia comercial entre ellas se encuentran las carrageninas iota,

lambda, kappa-I y kappa-II. Esta última, es un polímero híbrido que posee una distribución similar de carragenina kappa-I e iota y ha adquirido gran importancia desde el punto de vista industrial debido a sus propiedades reológicas y, principalmente, a su funcionalidad específica en aplicaciones lácteas (Fennema 2000).

La composición y estructura química de las carrageninas determina las características y propiedades reológicas de éstas, por ello, es de particular interés la estructura híbrida de la carragenina kappa-II, ya que ésta difiere entre familias e incluso dentro de géneros y especies de algas de la cual sea extraída (María bravo 2007)

#### Generalidades de las carrageninas

Las carrageninas forman parte de un grupo de polisacáridos sulfatados, que constituyen la estructura principal de ciertas variedades de algas rojas, de la clase Rhodophyceae. Estos polímeros son fuertemente aniónicos debido a la presencia de grupos sulfatos, lo cual facilita su interacción con moléculas catiónicas y anfotéricas, como las proteínas, a su vez, se caracterizan por ser solubles en agua, formando soluciones de alta viscosidad y/o geles, por lo que son ampliamente utilizadas en diversos productos dentro de la industria alimentaria (Whistler y Bemiller 1993).

Los diferentes tipos de carragenina comercial se presentan de dos formas, de acuerdo al grado de refinación que éstas tengan en su proceso de elaboración. Conforme a lo anterior, se encuentran la carragenina refinada, con un bajo contenido de impurezas y material celulósico y la semi refinada, compuesta de carragenina y otros materiales de la pared celular (Whistler y Bemiller 1993).

### Principales algas productoras de carrageninas

#### **Algas de aguas tropicales**

Las especies de algas de este tipo, comercialmente importantes, pertenecen a la familia Solieraceae, *Kappaphycus alvarezii* (antiguamente *Eucheuma cottonii*), también denominada con el nombre común “cottonii”, es una de las algas rojas más utilizada como materia prima para la producción de carragenina kappa-I. Esta especie de alga crece en zonas de aguas tropicales, principalmente en las costas de Indonesia, Malasia y Filipinas. Principales países productores de este producto (Hurtado 2000).

#### **Algas de aguas frías**

Este tipo de algas pertenecen a la familia Gigartinaceae, cuyas diferentes especies se pueden encontrar en forma natural en las costas de Nueva Zelanda, Irlanda, Australia, Canadá y, principalmente a lo largo de las costas de Sudamérica, como Perú, Argentina y Chile, siendo este último país, la mayor reserva mundial de algas de aguas frías, contribuyendo con alrededor de un 20 % de la materia prima para la producción de carragenina a nivel mundial (Zamorano 2004).

### Estructura química de las carrageninas comerciales y su relación con las propiedades finales de los extractos.

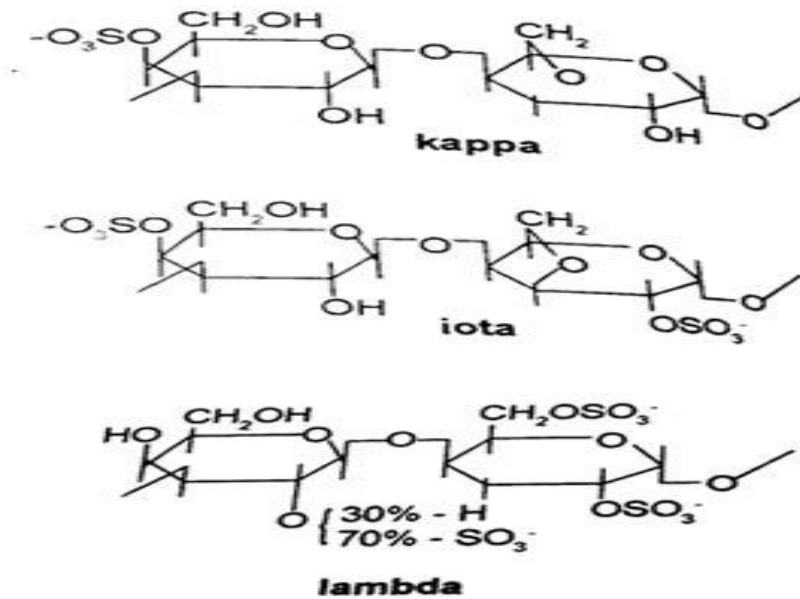


Figura 2: estructura química de carrageninas.

El eje central de las carrageninas se encuentra como cadenas lineales de unidades repetitivas de D-galactosa y 3,6 anhidro D-galactosa (3,6 AG), unidas a través de enlaces glicosídicos  $\alpha$ -1,3 y  $\beta$ -1,4, a excepción de la carragenina lambda, que sólo está compuesta de unidades de D-galactosa. También contienen grupos de éster sulfato en diferentes proporciones, de acuerdo al tipo de carragenina (Hurtado 2000).

#### Propiedades de las carrageninas en los alimentos.

Para llevar a cabo las funciones en los distintos alimentos que se aplican, las carrageninas poseen diferentes propiedades, cuyas características dependen del tipo de carragenina utilizada y del medio en que son aplicadas (Fennema 2000).

#### **Viscosidad:**

Estos polímeros tienen la capacidad de formar soluciones acuosas de alta viscosidad gracias a su estructura macromolecular lineal y a su naturaleza polielectrolítica.

En general, cuando las carrageninas se encuentran sometidas a temperaturas altas, dan soluciones de baja viscosidad y a medida que disminuye la temperatura del sistema, la viscosidad aumenta.

***Gelificación:***

Las carrageninas forman geles termorreversibles, bajo las condiciones de solvente y ciclos de calentamiento y enfriamiento rápido.

En estado de solución, las moléculas de carragenina se presentan como cadenas simples y aleatorias, las que posteriormente debido al enfriamiento, forman la estructura energéticamente más favorable, en donde las moléculas adoptan una conformación ordenada de doble hélice, las que luego se agregan, para formar una red tridimensional que dará origen a un gel estable y firme (Fennema 2000).

***Solubilidad:***

El proceso de solubilización, comprende una hidratación de las moléculas de carragenina en función de la concentración, tipo de cationes presentes, temperatura del agua y medios de dispersión. El grado de sulfatación de la molécula, tiene relación directa con la solubilidad. La carga negativa de los grupos sulfato, provoca que las cadenas de los polímeros se mantengan apartadas. Debido a esto la carragenina lambda tiene alta solubilidad en agua y leche, tanto en frío como en caliente.

Las carrageninas tipo Kappa, por su poco contenido de grupos sulfato, tienen que someterse a un calentamiento para conseguir la individualización de las moléculas y con ella lograr la solubilización.

***Estabilidad:***

La mayor estabilidad de la carragenina en solución se encuentra a pH 11, a 4,5, permitiendo que a estos valores también sea estable la estructura del gel, a mayor

acidez conjuntamente con el aumento de la temperatura causa hidrólisis de las moléculas de carragenina disminuyendo la viscosidad y la fuerza del gel.

***Interacción con proteínas:***

La capacidad de interacción se debe a los grupos sulfato, cuya presencia es fundamental para formar geles. Esta capacidad de interacción depende de varios factores como pH, punto isoeléctrico y temperatura (Fennema 2000).

**Lecitina:**

Se entiende por Lecitina al producto que se obtiene de los porotos de soja y otras fuentes vegetales.

Es una mezcla compleja de fosfátidos insolubles en acetona compuesta en su mayor parte por fosfatidil colina, fosfatidil etanolamina y fosfatidil inositol, combinados con otras sustancias tales como triglicéridos, ácidos grasos y carbohidratos.

La lecitina de soja es rica en grasas poli-insaturadas y casi no tiene colesterol, se extrae industrialmente durante la refinación del aceite de soja (CAA, Capítulo XVIII). Sus funciones en los alimentos son variadas, en la leche se encuentra como agente estabilizador dado que emulsiona los glóbulos de grasa. En helados y algunas golosinas como chocolates, caramelos y otros dulces de cobertura imparte mayor textura. Además actúa como antioxidante en productos de panadería y en pastas.

Su función específica en la producción de los bocaditos de pollo sabor jamón se desempeña en el *batter*, como emulsificante de las grasas y el agua de preparación del mismo. A su vez da estabilidad a los almidones presentes en la mezcla ayudando a mantener la humedad necesaria para la inmersión de los nuggets (CAA, Capítulo XVIII).

## **Emulsificantes**

Con el nombre de emulsificantes o surfactantes se entienden a aquellos compuestos que disminuyen la tensión interfacial entre dos sistemas y forman una película durante este proceso para mantener la estabilidad durante la vida anaquel de la manufactura.

Generalmente estos agentes emulsificantes son solubles en una de las fases y presentan como característica funcional ser anfipáticas, es decir, tienen una cabeza polar o hidrofilia y una cola apolar o hidrofóbica (CAA, Capítulo XVIII).

## **Almidón:**

Con la denominación de Almidón o Fécula (según corresponda), se entiende la materia orgánica que en forma de gránulos se encuentran en los corpúsculos especiales incluidos en el protoplasma de células vegetales en la etapa de la maduración. La denominación de Almidón corresponderá a los gránulos que se encuentran en los órganos aéreos de las plantas, y la de Fécula, a los que se encuentran en las partes subterráneas (raíces, tubérculos, rizomas), (CAA Capítulo IX).

En el producto, los almidones se incluyen en el *batter* de rebozado como agente espesante, para dar cuerpo al mismo aumentando su viscosidad, permiten facilitar la adherencia del pan rallado a la carne, además incrementa la retención de agua dentro de los dados de pollo permitiendo obtener carnes emulsificadas de mayor rendimiento.

## **Huevo en polvo**

Se denomina huevo en polvo, al huevo de cascarón que es lavado, enjuagado, sanitizado y seleccionado, para a posteriori ser quebrado y separar mecánicamente la clara de la yema (American Eggs Board 2006).



El huevo entero líquido y las yemas son clarificados, filtrados y pasteurizados usando ultra alta temperatura por un corto tiempo. Luego de la pasteurización el producto es secado por un sistema de Spray.

Las yemas son tratadas antes de entrar al secado para extraerles la glucosa y así alargar su vida útil, evitando reacciones de oscurecimiento por el calor con el fin de obtener el color blanco característico (American Eggs Board 2006).

Su funciones en el desarrollo de los bocaditos son variadas, por ejemplo actúa como agente aglutinante y ayuda a mantener el pH estable en el *batter* de empanado, retiene la humedad en el producto, además ayuda a ligar de manera efectiva el pan rallado a los cubos de pollo, refuerza la estructura y el formato de los nuggets congelados, previniendo que se deformen.

#### **Espicias:**

Con la denominación genérica de Especies o Condimentos vegetales, se comprenden ciertas plantas o partes de ellas que por contener sustancias aromáticas, sápidas o excitantes se emplean para aderezar, aliñar o mejorar el aroma y el sabor de los alimentos y bebidas (CAA, Capítulo XVIII).

#### **Sal:**

Con la denominación de Sal lavada y/o Purificada, Gruesa, Entrefina o Fina, se entiende la sal común sometida a un proceso de lavado y centrifugado. Deberá tener un aspecto bien limpio, no contener más de 2% de agua; no más de 0,3% de residuo insoluble en agua (impurezas); no más de 0,7% de sulfatos calculados como sulfato de calcio; ni más de 0,5% en total de calcio, magnesio y potasio, calculados como la suma de sus cloruros, todo expresado sobre residuo seco (CAA Capítulo XVIII).

**Pimienta Blanca:**

Con el nombre de Pimienta blanca, se entienden las bayas maduras, maceradas en agua, desecadas y decorticadas del *Piper nigrum* L, enteras o pulverizadas, presentadas en granos o en polvo. (CAA Capítulo XVIII).

**Orégano:**

Con el nombre de orégano, se entienden las hojas y sumidades florecidas, sanas, limpias y secas del *Origanum mejorana* L y sus diversas variedades.

No debe contener más de 16% de cenizas totales a 500; 550 grados centígrados, de 4,5% de cenizas insolubles en ácido clorhídrico al 10% y no menos de 0,5% en esencia (CAA Capítulo XVIII).

Se tolera 10% de tallos y materias inofensivas heterogéneas.

Tanto la sal, la pimienta blanca y el orégano se utilizan como condimentos para los cubos de pollo, se incorporan al *batter* de empanado previamente mezclados.

**Tripolifosfato de sodio:**

Se entiende por “ $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ” tripolifosfato de sodio al secuestrador, estabilizador presentado en forma de polvo o gránulos blancos, algo higroscópico que presenta los siguientes caracteres:

Peso molecular 367,5

Título: no menos del 85% de tripolifosfato de sodio, con resto de otros fosfatos.

Valor de Ph de solución acuosa al 1% 9,5 a 9,9.

Flúor, no más de 10 mg/kg.

Fosfatos cíclicos no más del 2 % (CAA Capítulo XVIII).

La utilización de este aditivo en la industria alimenticia, se funda en la extracción de dos proteínas principales, la actina y la miosina. Estas proteínas son extraídas por la acción del tripolifosfato de sodio durante el periodo de maduración y fermentación,

independientemente de la temperatura. Durante el proceso de cocción o secado, estas proteínas extraídas se desnaturalizan, o bien por la acción del calor o bien por el aumento de la concentración salina en el interior del alimento, provocando la ligazón del producto final (L.E. Mayer, S.M. Bertoluzzo, M.G. Bertoluzzo 2005).

El tripolifosfato de sodio, se emplea como aditivo en alimentos, su propiedad elemental es conservar la humedad para incrementar la capacidad de retención de agua en carnes curadas, también se presentan evidencias de que reducen la rancidez oxidativa, reduciendo la actividad oxidante de metales pesados en la sal.

Los polifosfatos ayudan a solubilizar las proteínas musculares y a disminuir la acidez, (elevan el pH) de la carne, lo cual incrementa el espacio alrededor de las proteínas y así mayor cantidad de agua puede mantenerse entre las proteínas

Con esta mayor capacidad de retención de agua, el rendimiento del producto incrementa, las superficies del producto son más secas y más firmes y las emulsiones son más estables a temperaturas más elevadas (L.E. Mayer, S.M. Bertoluzzo, M.G. Bertoluzzo 2005).

También se han observado mejores estabilidades en el color, mejor sabor y olor de los productos cárnicos. Debido a que muchos de estos están sujetos a la rancidez oxidativa, el efecto antioxidante de los fosfatos puede desempeñar una función benéfica y aun mejoran esta cualidad cuando aumenta la temperatura.

#### Usos del Tripolifosfato de sodio en la industria alimenticia:

En los productos enlatados presenta efectos beneficiosos tal como reducir la purga.

Su uso como conservador se destaca en las carnes rojas, pescados, carnes de aves y mariscos ayudándoles a mantener su ternura y humedad.

En los zumos de frutas, cervezas y en las leches UAT, se emplea para preservar la calidad de ambas bebidas previniendo la descomposición de la vitamina C (L.E. Mayer, S.M. Bertoluzzo, M.G. Bertoluzzo 2005).

### **Extractos, Esencia y Aislados:**

Se entiende por Extractos, los productos obtenidos por agotamiento en frío o en caliente por cualquier procedimiento adecuado: de vegetales o sus partes que contengan sustancias sávido-aromáticas, de aceites esenciales, de bálsamos, oleorresinas, oleogomorrinas con disolventes apropiados, los que luego podrán ser o no eliminados (CAA Capítulo XVIII).

Se entiende por Esencia o Aceite Esencial, el producto volátil de origen vegetal obtenido por un proceso adecuado (arrastre con vapor, destilación, expresión, a presión reducida etc.).

Se entiende por compuestos químicos aislados de Aceites Esenciales o de Extractos, los productos químicamente definidos que se obtienen por procedimientos físicos.

Las esencias naturales, sus componentes aislados, los extractos, y las esencias artificiales, podrán expenderse en forma de solución en: agua, alcohol etílico, glicerina, propilenglicol, grasas y aceites comestibles, vaselina líquida.

En estos casos se rotulará como aceite artificial seguido del sabor particular del aislado (CAA Capítulo XVIII).

### **Ácido Carmínico:**

Es el colorante universal utilizado para las esencias de Jamón, presenta un tono natural que va del rojizo al marrón claro y se extrae de los cuerpos desecados de la hembra del insecto *Coccus Cactis*. Su mejor característica es la gran estabilidad a la luz, a la variación del pH y al tratamiento térmico (CAA Capítulo XVIII).

En el producto se observa en el sabor jamón, su funcionalidad en los cubos es aportar una tonalidad amarronada superficial sobre las paredes del mismo, durante el ciclo de sonorización (CAA Capítulo XVIII).

### **Aromatizantes/Saborizantes**

Con la denominación de aromatizantes o saborizantes, se entienden a los preparados que contienen los principios sápidos aromáticos de una planta o parte de ella y las sustancias artificiales de uso permitido, capaces de actuar sobre los sentidos del gusto y del olfato, reforzando el propio alimento o comunicándoles un sabor y o aroma determinado (CAA Capítulo XVIII).

En el producto los saborizantes artificiales que se emplean son sabor jamón y sabor cerdo, ambos se incorporan en la tercera carga del bombo (*saborización*) y le confieren un sabor distintivo a los bocaditos tradicionales de pollo.

### **Conceptos generales de la evaluación sensorial**

La evaluación sensorial no es una disciplina reciente, ya que existen escritos de sabores y olores, aproximadamente del año 320 A.C. Otro texto que hace referencia a estos atributos es la Biblia.

Esta especialidad se ha instaurado a través de investigaciones realizadas a evaluaciones sensoriales informales. La evaluación sensorial aun cuando admita circunstancias naturales, está apoyada en conocimientos científicos y en procesos de aprendizaje que se forman día tras día, con cada una de las prácticas realizadas. Este análisis sensorial surge como disciplina para medir la calidad de los alimentos, conocer la opinión y mejorar la aceptación de los productos por parte del consumidor. Además la evaluación sensorial no solamente se tiene en cuenta para el mejoramiento y optimización de los productos alimenticios existentes, sino

también para realizar investigaciones en la elaboración e innovación de nuevos productos, en el aseguramiento de la calidad y para su promoción y venta (Anzaldúa Morales, J. Sancho 2002).

### Definición

El (IFT Instituto de Alimentos de EEUU.) define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído”.

Otro concepto que se le da a la evaluación sensorial es el de la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del tiempo y del espacio principalmente (Anzaldúa Morales, J. Sancho 2002).

### Percepción Sensorial

La percepción sensorial se define como “la interpretación de la sensación, es decir la toma de conciencia sensorial”. La sensación se puede medir únicamente por métodos psicológicos y los estímulos por métodos físicos o químicos.

### Sensograma

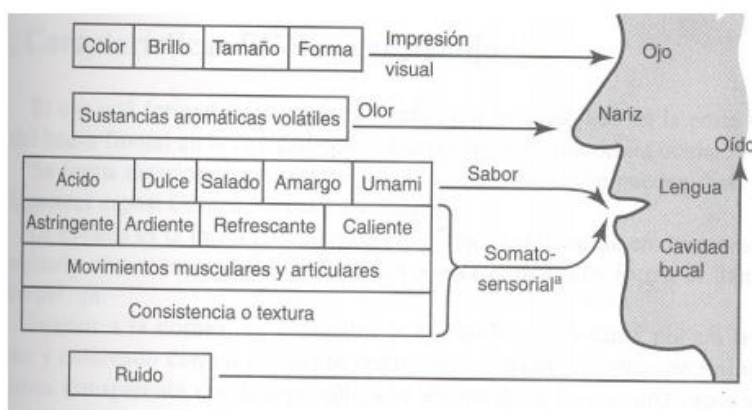


Figura 3: Sensograma

Tomado de: J. Sancho. Introducción al Análisis Sensorial de los Alimentos. 2002

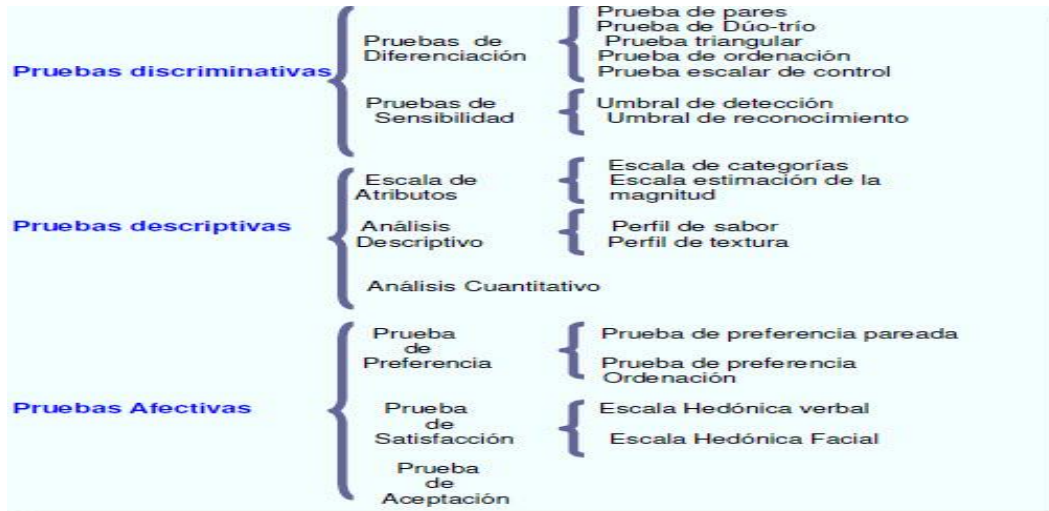
## **Finalidad de la evaluación Sensorial**

La importancia de la evaluación sensorial en las industrias de alimentos se ve reflejada en varios aspectos como:

- ✓ Control de proceso en la elaboración, el análisis sensorial es importante en la producción, ya sea por un cambio en la formulación del producto, el desarrollo de una nueva manufactura o bien el cambio u incorporación de una nueva maquinaria
- ✓ Control durante la elaboración del producto alimenticio, realizado a cada una de las materias primas que ingresan al proceso, al producto intermedio y al producto terminado. Este seguimiento permite detectar inconvenientes que puedan alterar las características del producto esencialmente en los PC y los PCC.
- ✓ Vigilancia del producto; es fundamental para la estandarización, la vida útil y las condiciones de comercialización que se deben respetar para mantener las características sensoriales de los productos durante todo el trayecto de la cadena incluyendo su preparación y consumo.
- ✓ Influencia del almacenamiento; es necesario mantener el producto que se encuentra en almacenamiento, bajo condiciones óptimas para que no se alteren las características sensoriales.
- ✓ Aceptación de un producto y medición del tiempo de vida útil de un producto alimenticio.
- ✓ Opinión del consumidor; basado en el grado de aceptación o rechazo del producto por parte del consumidor. Ya sea comparándolo con uno del mercado, con uno nuevo de distinta formulación o simplemente con el

cambio del algún componente en el alimento genuino (Anzaldúa Morales 1994).

**Tabla VI: Tipos de pruebas sensoriales utilizadas en la industria alimenticia**



### **Pruebas discriminativas**

Consisten en comparar dos o más muestras de un producto alimenticio, en donde el panelista indica si se percibe la diferencia o no, además se utilizan estas pruebas para describir la diferencia y para estimar su tamaño.

### **Pruebas descriptivas**

Estas pruebas permiten conocer las características del producto alimenticio y las exigencias del consumidor. A través de las pruebas descriptivas se realizan los cambios necesarios en las formulaciones hasta que el producto contenga los atributos para que el mismo tenga mayor aceptación del consumidor.

### **Pruebas Afectivas**

Estas pruebas permiten detectar pequeños cambios en el sabor del producto que está siendo evaluado. Se aplica entonces para desarrollar y mejorar sabores en los



productos alimenticios para hacerlos más agradables y también se emplea esta prueba para detectar olores desagradables (Anzaldúa Morales, J. Sancho 2002).

### **Métodos estadísticos empleados en la evaluación sensorial de alimentos**

Los métodos estadísticos empleados para analizar los datos obtenidos son principalmente; métodos visuales, estos permiten analizar los datos sin necesidad de identificar las tendencias, facilitan el trabajo, resumen los datos y son sencillos de utilizar (histogramas y graficas de torta, lineales entre otros), métodos univariantes, permiten analizar cada una de las variables de forma como si fueran independientes, métodos multivariantes, permiten analizar todos los atributos presentes, con el fin de saber cuál es la diferencia entre una muestra u otra, métodos paramétricos, proporcionan resultados precisos siempre y cuando se conserven los supuestos, y que se ajusten a la distribución normal de lo contrario los resultados no son tan seguros, métodos no paramétricos, son más sólidos que los paramétricos aunque sus resultados menos exactos.

Los análisis estadísticos que se aplican a cada uno de los métodos son entre otros:

- Representación grafica
- Distribución binomial
- Análisis de Varianza
- Análisis Secuencial
- Análisis Multivariado
- Análisis de ordenamiento por rangos
- Regresión
- Análisis de Factor (Anzaldúa Morales 1994).

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Tipo de diseño:** Experimental

**Referente empírico:** Frigorífico aviar de ciclo 2 situado en la ciudad de Rosario de la provincia de Santa Fé.

**Muestra:** Se tomará una muestra de 1 kg de producto de cada ensayo para evaluar las variables en estudio

**Variables de estudio e indicadores:**

Las variables de estudios e indicadores que se evaluarán en este proyecto son:

**VII Tabla: Variables e indicadores**

<b>Variables</b>	<b>Indicadores</b>
Forma Cubica	Medida con Calibre
Pan despegado	Visual, Diferencia de pesada
Merma	Diferencia de pesada
Presencia de sabor jamón	Olfato, Gusto
Jugosidad	Gusto
Presencia de Fibras	Visual, Gusto

**Técnicas e instrumentos de recolección de datos:**

***Materiales a utilizar:***

Para poder realizar el desarrollo de los Bocaditos de Pollo sabor Jamón, se necesitará utilizar los siguientes materiales y equipos:

- Bombo masajeador

- Tripolifosfato de sodio
- Fécula de papa
- Almidón de Maíz
- Lecitina
- Pimienta blanca
- Huevo deshidratado
- Carragenina
- Sal
- Sabor Jamón
- Sabor Cerdo
- Agua
- Batidor
- Balanzas (sensibilidad 1 gr y sensibilidad 5 gr)
- Bateas plásticas
- Bolsas de polietileno de baja densidad
- Nitrógeno líquido
- Baldes plásticos
- Termómetro

- Tarima plástica
  
- Carros
  
- Freidora eléctrica
  
- Elementos de cocina

### **Método a seguir:**

La metodología a tener en cuenta para este proyecto se encuadra en varias etapas. En primer lugar se evaluará la relación costo beneficio del producto en función de su rendimiento por kilos. Para ello se realizarán múltiples ensayos partiendo de una cantidad de diez kilogramos de filete de pechuga desgrasado con un peso aproximado por unidad entre (250; 280 grs.) a fin de poder estimar la cantidad de insumos a utilizar como también así el peso final que adquiera tal producción después de las hidrataciones y los rebozados.

Por otra parte se estudiará desde distintos enfoques la calidad del producto, que impacta significativamente en su valor agregado. Por lo cual se determinará la vida útil del producto, los puntos de control y puntos críticos en el proceso productivo, se contemplará la merma entre los bocaditos tratados térmicamente y los que no reciben este tratamiento, y para concluir se realizará un análisis sensorial por un grupo interdisciplinario de trabajo interno a la empresa.

En este relevamiento se solicitará que los evaluadores juzguen directamente el sabor a jamón, la jugosidad y la presencia de fibras, asociada a la terneza del producto, en una prueba de ordenamiento donde se tienen de referencia el producto a comercializar, el tradicional y el de la competencia.

Los resultados obtenidos se volcaran en un registro para a posteriori ser evaluados y poder así sacar las conclusiones pertinentes sobre los aspectos mejorados del producto tratado con una formulación determinada frente a otro sin tratamiento y frente al de la competencia.

## **Procedimiento**

### ***Exposición de tareas procedimentales a seguir:***

1. Selección del filet de pechuga.
2. Desgrasado del filet de pechuga.
3. Carga de bombo con enzima, agua y filet de pechuga.
4. Colocado en moldes de filetes con solución de transglutaminasa.
5. Cubeteado las masas congeladas de filetes unidas.
6. Pesado de ingredientes en balanza.
7. Preparado de las salmueras.
8. Carga de bombo con cubos de pollo y salmuera.
9. Ciclo de masajeo.
10. Descarga de bombo en bateas plásticas.
11. Carga de bombo con bocaditos batter, sabor cerdo y sabor jamón.
12. Ciclo de empanado.
13. Descarga de bombo en bateas plásticas chicas.

14. Primer empanado.

15. Reposado 15 minutos.

16. Segundo empanado seco.

17. Pesado de producto terminado.

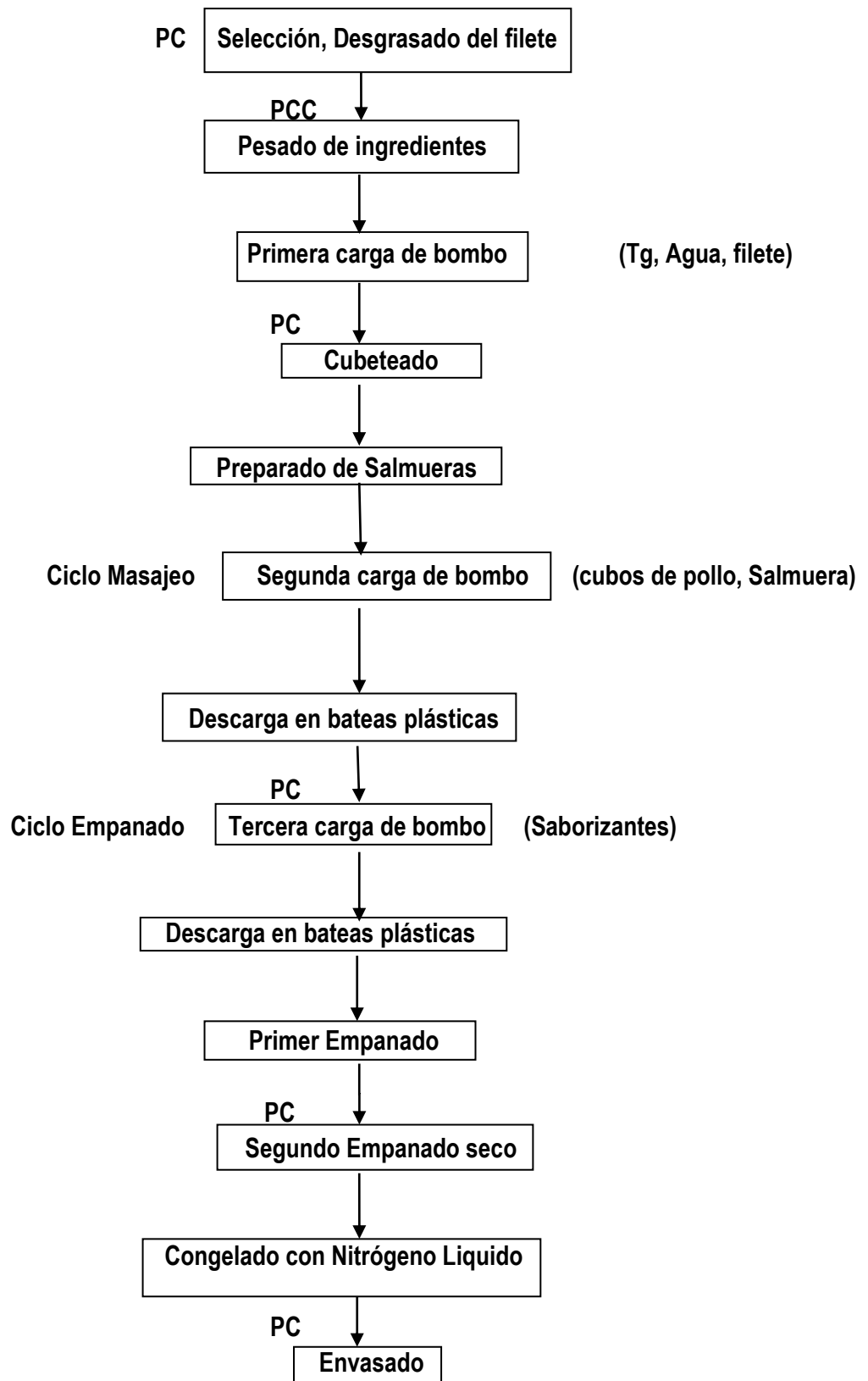
18. Congelado de la producción en nitrógeno líquido.

19. Envasado.

20. Cocción de los bocaditos en freidora eléctrica a las 24 horas de la producción.

21. Evaluación organoléptica del producto cocido.

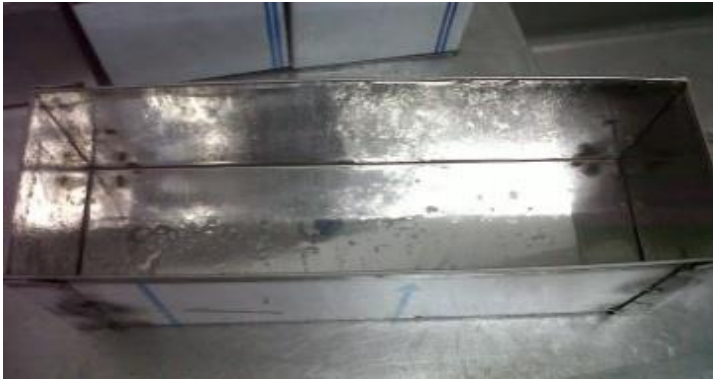
## Diagrama de Flujo



## **Puntos de Control y Puntos Críticos**

### ***Selección, desgrasado del filete de pechuga***

Es la primera operación unitaria dentro de la cadena de elaboración, se considera el primer control focalizándose en elegir correctamente y de forma pareja los filetes de pechuga. Además una vez ya seleccionados se enfatiza en verificar que el desgrase sea completo para no tener rebordes con grasa en el preformado de las masas de filetes unidos.



*Figura 4: Molde*



*Figura 5: Masa de Filete con Transglutaminasa*

### ***Cubeteado***

El cubeteado de los bocaditos se contempla como punto de control esencialmente por ser una etapa en donde se pueden corregir errores provenientes del desgrasado y del preformado de las masas. Inclusive se debe inspeccionar como se corta en



cubo las masas de filetes y qué medida presentan, porque la estructura del bocadito es adquirida en esta etapa.



Figura 6: Lonjas de filete de pechuga



Figura 7: Bocaditos terminados

### **Carga de Bombo, ciclo empanado**

La tercer carga del bombo involucra la adición de agentes ligantes, emulsionantes y saborizantes para el bocadito, sin la incorporación de estos no se lograría unir el pan rallado a la base de los cubos ni conseguir el diferencial de sabor a jamón, ambos atributos no pueden dejarse de lado ya que influyen directamente en la calidad del producto.

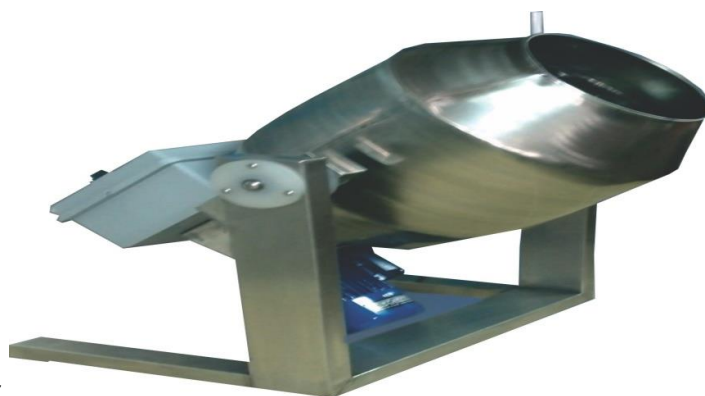


Figura 8: Bombo Masajeador

### **Segundo Empanado (Seco)**

Antes de llevar a cabo esta tarea se debe constatar que la cinta empanadora esté puesta a punto y correctamente ajustada en altura, de lo contrario por el empanado seco que reciben los bocaditos es propenso que quedara pan despegado sobre su superficie.

Durante el empanado la velocidad de la cinta es otro factor que no debe pasar por alto, debido a que si aumenta la velocidad de la cinta, aumenta también el recorrido de los bocaditos por la misma y disminuye la cantidad de pan sobre los nuggtes. En caso contrario de tener muy baja velocidad en la cinta los efectos en el producto serian inversos.



Figura 10: Empanadora

### **Envasado**

La etapa de envasado es la que evidencia cuánto va a persistir en el tiempo el producto, de esta depende que las bolsas presenten un cierre hermético siendo sometidas a atmosfera modificada, también debe observarse que no quede nada de aire en el interior, y se debe calibrar la presión, la inyección de gas, de aire y el tiempo de sellado.



Figura 11: Selladora de atmósfera modificada

### **Pesado de Ingredientes**

Es el único punto crítico de control, Se designa que esta tarea sea llevada a cabo una persona responsable, previamente capacitada.

El incorrecto pesado de los aditivos no solo interfiere en las etapas de formación del bocadito modificando su funcionalidad y calidad, sino que inadecuadas concentraciones de alguno de ellos puede provocar alteraciones desfavorables para el organismo humano. De hecho se confeccionan planillas de control para el pesado de los ingredientes, sin embargo no hay una etapa posterior donde se puedan corregir las dosificaciones ya fraccionadas para prevenir una posible intoxicación.

## Puntos de control

Punto de Control	Acción	Sector	Cuando	Quien	Que	Acción Preventiva	Acción Correctiva
Nro. 1	Selección desgrasado del filete	Elaboración	Inicio jornada laboral	Operario del sector empanado	Elegir filetes de pechuga y retirarle la grasa	Hábil inspección ocular, buen estado de los cuchillos fileteadores	Avisar al encargado del sector
Nro. 2	Cubeteado	Elaboración	Inicio jornada laboral	Operario del sector empanado	Cortar en cubos las masas de filetes	Aceitado correcto de maquinaria, afilar la cuchilla de la misma	Avisar al encargado del sector
Nro. 3	Carga del bombo ciclo empanado	Elaboración	Media jornada laboral	Operario del sector empanado	Cargar el bombo con aditivos y salmuera	Mantenimiento del bombo, Calibración de balanzas, revisión de registros de formulación	Avisar al encargado del sector
Nro. 4	Segundo empanado seco	Elaboración	Media jornada laboral	Operario del sector empanado	Realizar el segundo empanado sobre los bocaditos	Mantenimiento de la empanadora, Correcta limpieza de la maquina, Control de la altura del rodillo	Avisar al encargado del sector
Nro. 5	Cierre en atmosfera modificada	Envasado	Media jornada laboral	Operario del sector empanado	Cargar las bolsas con bocaditos y sellarlas en atmosfera modificada.	Mantenimiento de la selladora, Controles de gas, aire y tiempo, elección correcta de las bolsas	Avisar al encargado del sector

## Resultados Esperados

- ✓ Aumento de kilogramos del producto final, en un rango de un 15% a un 25%.
- ✓ Incremento de la jugosidad y terneza del bocadito.
- ✓ Disminución de costras de pan rallado formadas post cocción.
- ✓ Fortaleza de la calidad por su sabor jamón y su integridad de fibra muscular.

## RESULTADOS

**Tabla VIII: Composición y cantidades de ingredientes de las diferentes fórmulas ensayadas**

Ensayo N°	Fecha	Filet de Pechuga Kg.	Batter Kg.	Carragenina Kg.	Sal Kg.	Rebozador Kg.	Tansglutaminsa Kg.	Sabores Kg.	Agua Kg.	Total
1	10/10/2013	73	4	0,4	1,3	11	0,001	0,3	9,999	100
2	15/10/2013	71	4	0,4	1,3	12	0,001	0,3	10,999	100
3	17/10/2013	70	5	0,5	1,3	12	0,001	0,5	10,699	100

4	22/10/2013	70	4	0,4	1,3	14	0,001	0,3	9,999	100
5	25/10/2013	68	4	0,4	1	17	0,001	0,27	9,329	100
6	29/10/2013	68	4	0,4	1	17	0,001	0,27	9,329	100
7	31/10/2013	68	4	0,4	1	17	0,001	0,27	9,329	100

Evaluación de los resultados:

**Forma Cúbica:**

La forma del bocadito se evaluará mediante la medición con calibre de las tres dimensiones geométricas del mismo: largo, alto y ancho.

Los valores esperados de estas dimensiones son: 12 mm, 12 mm y 15 mm.



Figura 12: Bocadito medido con calibre.



Figura 13: Bocadito Terminado medido con calibre.

**Tabla IX: ensayo de las diferentes medidas con calibre en el bocadito.**

Ensayo N°.	Fecha	Largo	Alto	Ancho
1	10/10/13	15 mm.	15 mm.	15 mm.
2	15/10/13	14 mm.	14 mm	14 mm.
3	17/10/13	14 mm.	14 mm.	15 mm.
4	22/10/13	13 mm.	13 mm.	15 mm
5	25/10/13	12 mm.	12 mm.	15 mm.
6	29/10/13	12 mm.	12 mm.	15 mm.
7	31/10/13	12 mm.	12 mm.	15 mm.

#### **Pan despegado:**

Se procederá al pesado del pan rallado suelto, que queda en el interior de la bolsa de vacío (empaquete primario), luego de 24 horas de producido y con balanza calibrada de sensibilidad 1 gr.

El valor esperado de pan despegado no deberá ser mayor al 3% del peso total del producto.

El cálculo del % de pan despegado se realiza de la siguiente manera:

**% Pan despegado:  $\frac{\text{Peso de pan suelto}}{\text{Peso total de producto}} \times 100$**

**Peso total de producto**

**Tabla X: Ensayo de los diversos porcentajes de pan despegado**

Ensayo N°.	Fecha	Peso Producto (kg)	Pan despegado (kg)	% pan despegado
1	10/10/2013	10	0,150	1,5
2	15/10/2013	10	0,180	1,8
3	17/10/2013	10	0,170	1,7
4	22/10/2013	10	0,135	1,35
5	25/10/2013	10	0,100	1
6	29/10/2013	10	0,080	0,8
7	31/10/2013	10	0,075	0,75

**Merma:**

Para estimar la merma de los bocaditos crudos frente a los cocidos se implementa otro ensayo; el mismo se basa en colocar en un empaque secundario previamente tarado, 10 kilogramos de bocaditos crudos y se procede a pesarlos. Luego estos bocaditos se someterán a cocción en una freidora eléctrica a 130 c entre 15 y 20 minutos, después se escurrirán y pesaran en otro empaque secundario de similares características al usado anteriormente para finalmente comparar ambos pesos previo y post cocción.

La ecuación de cálculo para la merma % es la siguiente:

**Peso de producto crudo X 100**

**Peso de producto cocido**



**Tabla XI: Ensayos de diferencia de pesada entre los bocaditos crudos y cocidos.**

Ensayo N°	Fecha	Peso Crudo	Producto	Peso Cocido	Producto	Merma	Merma%
1	10/10/13	10 Kg.		8,329 Kg.		1,671 Kg.	16,71
2	15/10/13	10 Kg.		8,720 Kg.		1,280 Kg.	12,80
3	17/10/13	10 Kg.		8,759 Kg.		1,241 Kg.	12,41
4	22/10/13	10 Kg.		9,045 Kg.		0,955 Kg.	9,55
5	25/10/13	10 Kg.		9,357 Kg.		0,643 Kg.	6,43
6	29/10/13	10 Kg.		9,322 Kg.		0,678 Kg.	6,78
7	31/10/13	10 Kg.		9,453 Kg.		0,547 Kg.	5,47

#### **Rendimiento a carne del producto terminado**

Para calcular el rendimiento a carne, se procede a pesar una cantidad exacta de diez kilogramos, de filete de pechuga desgrasado y seleccionado. Luego se realizaran los ciclos de salmuera en el bombo y los rebozados. Ya obtenido el producto final nuevamente se pesara y se observara cuanto fue el aumento en peso, referido al producto inicial.

**Peso Final de los Nuggets X 100 =**

**Peso Inicial del Final**

**Tabla XII: Ensayo de los porcentajes obtenidos luego de las hidrataciones y los rebozados.**

Ensayo N°	Fecha	Peso filete de pechuga Kg.	Ciclo Salmuera Kg.	Primer Rebozado Kg.	Segundo Rebozado Kg.	% Peso Neto total
1	10/10/13	10	12	12,8	13,7	137
2	15/10/13	10	12,7	13,5	14,1	141
3	17/10/13	10	13	13,8	14,3	143
4	22/10/13	10	12,9	13,7	14,4	144
5	25/10/13	10	12,8	14,2	14,7	147
6	29/10/13	10	13	14,3	15	150
7	31/10/13	10	12,85	14	14,8	148

**Controles sensoriales del producto recién elaborado y a lo largo de la vida útil del mismo:**

Para el estudio de la vida útil se consideraron los productos existentes en el mercado, y se estimó un tiempo de estudio de tres meses. Para ello se prepararon 50 unidades de bocaditos de pollo, se envasaron y se cerraron al vacío en bolsas de polietileno de alta densidad, empaquetándose de a 25 unidades por bolsa.

Las muestras en estudio se mantuvieron a una temperatura de -18c, en una cámara para productos congelados.

Se realizaron dos tipos de controles microbiológicos y sensoriales.

**Controles microbiológicos:**

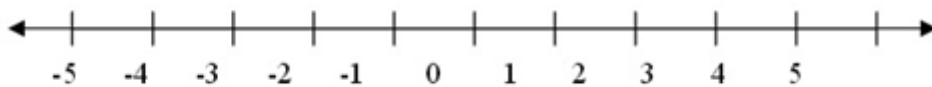
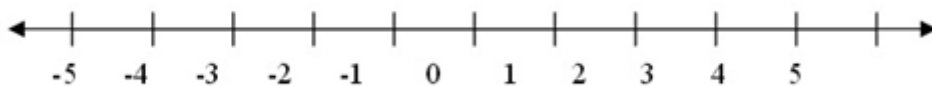
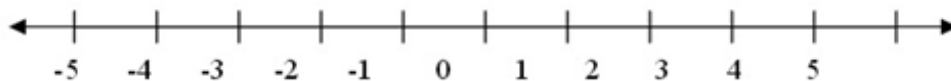
Los controles microbiológicos fueron llevados a cabo por el Laboratorio Americano de la ciudad de Rosario, las muestras fueron provisionadas desde la empresa, rotuladas, en su correspondiente envase tiempo y temperatura.

**Controles Sensoriales:**

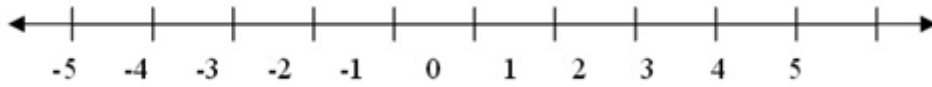
En el control sensorial de las muestras en estudio, se trabajó con la sección gerencial, calidad e investigación y desarrollo de la empresa. El periodo de estudio fue a tiempo 0, 60, 120, 180 días, a partir de la fecha de congelación del producto. El examen consistió en evaluar las muestras de acuerdo a una escala balanceada de diferentes atributos, y se le pidió a los intervinientes que señalen respecto a un aumento o disminución en la intensidad de cada uno.

**Escala Balanceada**

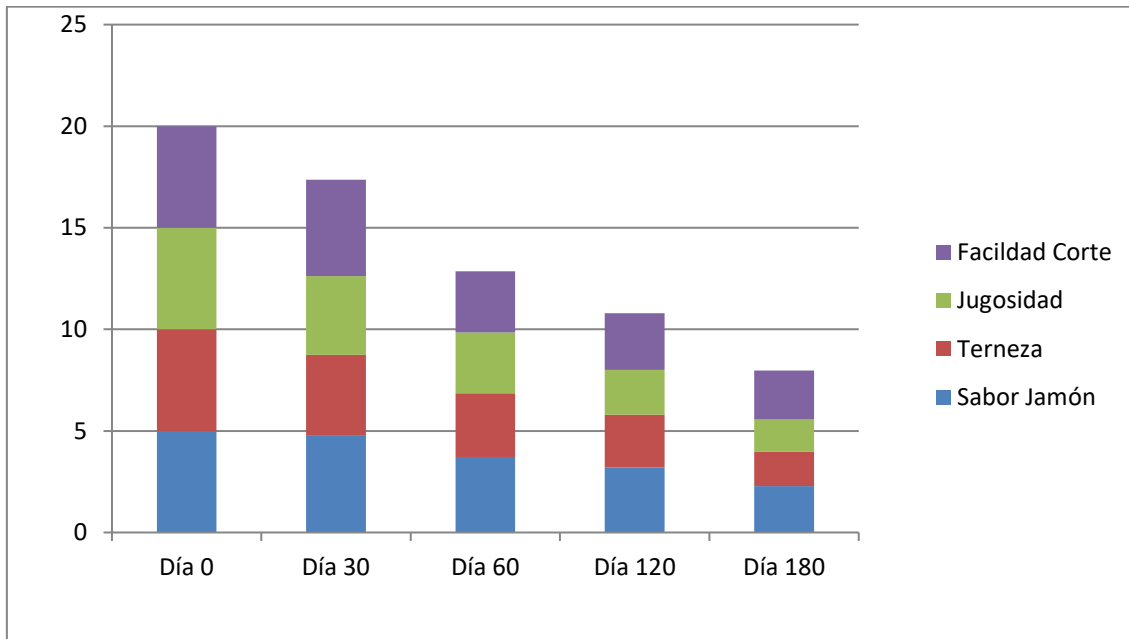
Evalúe la(s) muestra(s) presentada(s) y marque con una línea vertical en la línea correspondiente, la intensidad percibida en cada atributo.

**Facilidad de corte:****Terneza:****Jugosidad:**

### Sabor a Jamón:



**Gráfico XIII: Ensayo de la escala balanceada**



### Lapso de aptitud:

*Producto Fresco; No aplica*

*Producto Congelado; 180 días*

### Presencia de sabor jamón – Jugosidad y Presencia de Fibras:

#### Elaboración de formulaciones preliminares

Para obtener la formulación de un nugget de pollo estándar, se realizaron una serie de ensayos, con la finalidad de lograr un producto que sea jugoso a partir del filete

de pechuga genuino, que mantenga el formato cubico y el sabor a jamón, siendo lo más similar al producto comercial a referenciar.

En una primera etapa se trabajó en obtener la proporción adecuada entre pechuga de pollo y transglutaminasa. Luego se definió las concentraciones de salmuera a emplear, y la cantidad de saborizante designada al producto. Finalmente, se realizaron varios ensayos para obtener el empanizado ideal, modificando las dosificaciones de pan y la velocidad de la cinta transportadora de la empanadora.

#### *Preparación de las Muestras para el análisis sensorial*

El desarrollo de las pruebas se llevo a cabo en la empresa, el área de preparación de las muestras se encuentra separado de la sala de prueba.

La sala de preparación de muestras cuenta con un extractor, una mesa de trabajo, utensilios de cocina y una freidora.

La preparación se realizo en una freidora eléctrica, por un periodo de 10 a 15 minutos a 140c. Las muestras fueron presentadas a los evaluadores en platos de porcelana, sin bandejas ni paños de tela, codificados con tres dígitos enumerados al azar; y se utilizó agua como medio de neutralización.

La temperatura a la cual se presentaron las muestras fue a 40 grados centígrados y el peso representativo de cada una fue 25 grs aproximadamente.

#### *Determinación del producto referencial*

Se realizó una evaluación sensorial con personal de la empresa. Para esta evaluación se trabajó con un total de 20 personas, siendo el 30% potenciales vendedores del producto, el resto personal de producción, potenciales consumidores escogidos al azar y alta gerencia.

Se llevo a cabo un test de ordenamiento por preferencia (Anzaldúa-Morales), donde se evaluó los tres tipos de bocaditos, el tradicional, el nuevo “Sabor Jamón y el de la competencia.

Los evaluadores debían señalar el orden de preferencia, asignando en primer lugar la muestra más preferida y en último lugar la menos preferida, en función de la característica que se esté evaluando y fundamentar cuestiones elementales en que se basó la preferencia.



*Figura 14: Diferentes Bocaditos de pollo cocidos*



Figura 15: Análisis sensorial.



Figura 16: Análisis Sensorial.

Los caracteres sensoriales que se incluyen en las “variables a analizar”, se estudian mediante elementos de Análisis Sensorial.

Para llevar a cabo la Evaluación Sensorial se forman tres muestras de bocaditos (el producto estándar de la empresa, el producto nuevo y un producto de la competencia) identificadas con los números aleatorios XXXX, codificadas de esta manera para evitar influencia de un evaluador sobre otro en las respuestas. El tipo

de prueba utilizado es de ordenamiento para cada una de las características a medir y consiste en presentar varias muestras codificadas a los evaluadores y ellos deben ordenar las muestras en orden creciente para cada una de las características o atributos que se estén evaluando. Los resultados obtenidos no indican la magnitud o tamaño de la diferencia entre las muestras sucesivas.

**Planilla de evaluación**

Fecha:..... Nombre:.....

Nombre del Producto:.....

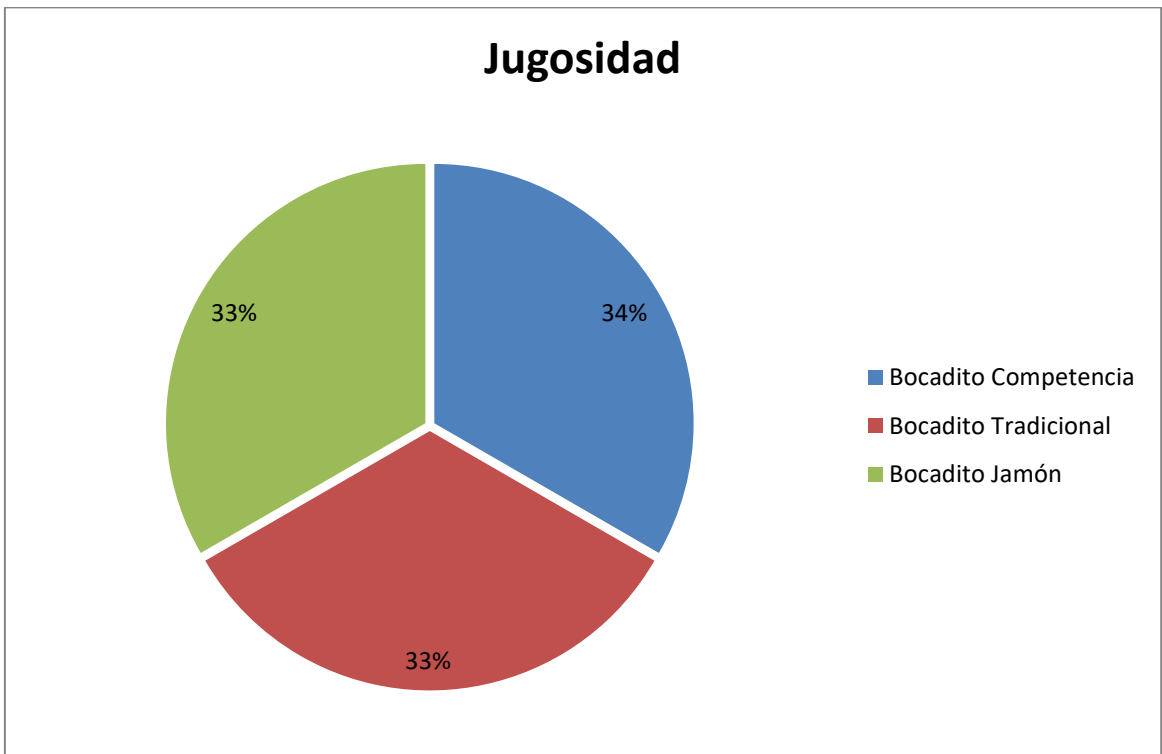
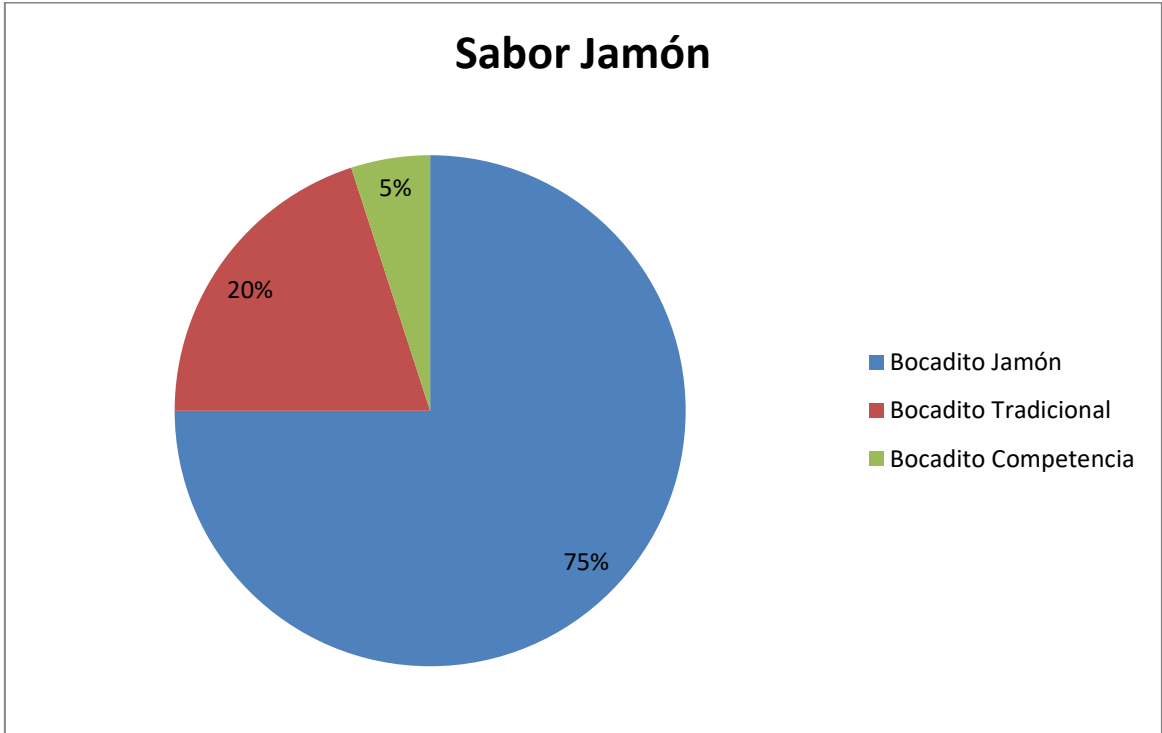
Frente a usted hay tres muestras de Bocaditos de Pollo que usted debe ordenar en forma creciente de acuerdo a .....

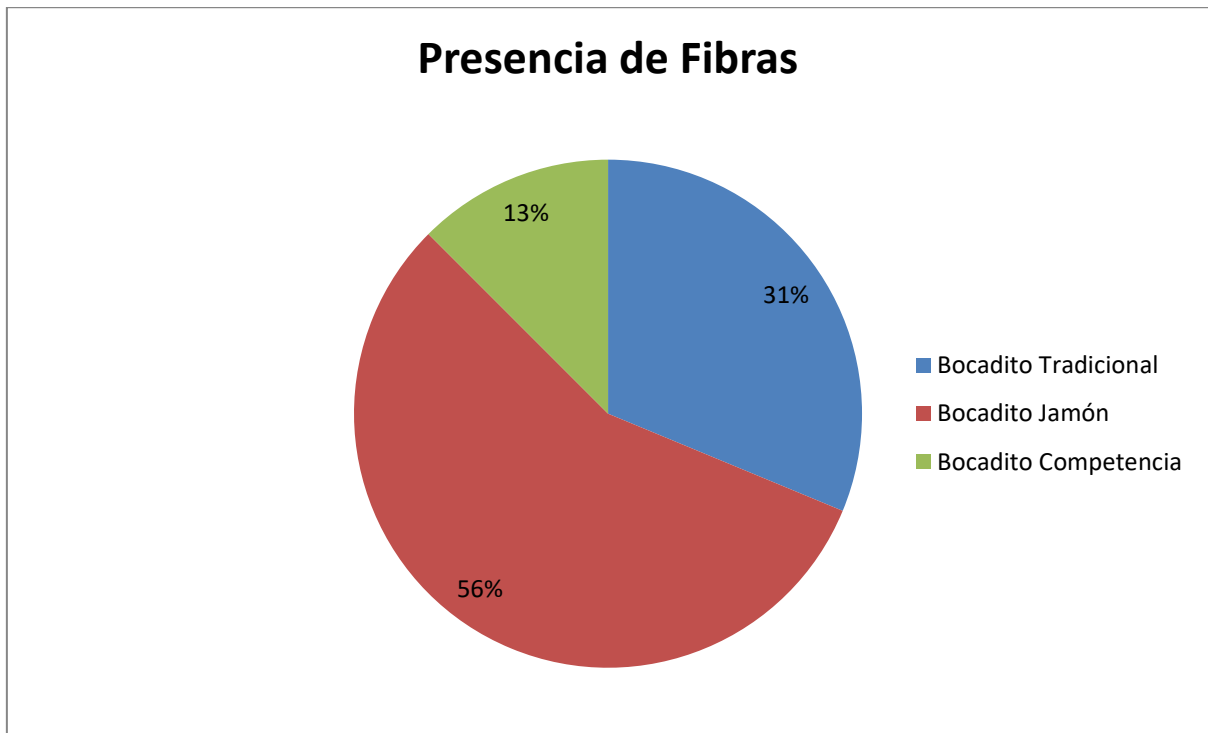
Cada muestra debe llevar un orden diferente, dos muestras no deben tener el mismo orden

ORDEN DE LAS MUESTRAS	GRADO DE .....(CARACTERISTICA)
La más...	1..... 2..... 3.....
La menos...	

Observaciones:.....



**Gráficos XIV de los resultados obtenidos en el Análisis Sensorial**



La información relevada en el análisis sensorial, se refleja en los gráficos anteriores, como se puede observar en el bocadito tradicional se marca una diferencia notoria en cuanto a su presencia de fibras y su sabor particular a jamón.

Estas características que se definen en el producto, son estándares de calidad necesarios para contrastar con los demás nuggets y productos sustitutos que se encuentran en el mercado.

La crocancia generada por la presencia de fibras propias de la carne de pollo, es uno de los atributos texturales más importantes y deseables, debido a que se encuentra asociada a la frescura y calidad en los alimentos empanados. Esta cualidad puede ser precedida por una combinación de características mecánicas y acústicas.

El saborizado de jamón, le confiere una distinción particular a los nuggtes de pollo, es una característica buscada, que muy pocas veces se utiliza en productos cárnicos

empanizados. Además con el agregado de salmueras, y otros condimentos hacen del bocadito un producto fuera de lo convencional.

## **DISCUSIÓN**

El objetivo de este proyecto inicialmente era desarrollar un producto tipo “nugget” en base a filete de pechuga de pollo, que, utilizando las propiedades ligantes de la transglutaminasa, pudiera conservar las características genuinas de la fibra de la carne, diferenciándose de la competencia, que tiene productos con textura de “pasta”.

En los diferentes ensayos, se pudo ir alcanzando este objetivo, ajustando los porcentajes de agua e ingredientes utilizados, así como los pasos de proceso, hasta elegir las concentraciones y el procedimiento final descriptos en la metodología.

En la evaluación de los resultados, las variables analizadas, como forma cúbica, porcentaje de pan despegado, porcentaje de merma de cocción, presencia de sabor jamón, jugosidad, y presencia de fibras de pollo, fueron los indicadores a tener en cuenta en el alcance de los objetivos.

La forma cúbica está relacionada con el tipo de corte que se realice y pudo ajustarse con el tipo de proceso (moldeado y cubeteado semi automático).

El porcentaje de pan despegado es una característica apreciada por el consumidor una vez que recibe el producto, ya que la relaciona con la calidad y con el tiempo que transcurrió desde que fue elaborado el bocadito. Además se relaciona directamente con la capacidad de retener la humedad superficial, y ésta humedad es la que puede retener el pan en la superficie de la pieza congelada. También tiene

que ver con la velocidad de congelación del producto, y es por eso que se eligió la congelación con nitrógeno en túnel, en lugar de la congelación lenta en cámara.

El porcentaje de merma de cocción fue mejorando en los ensayos sucesivos, a medida que el batter de masajeo quedaba mejor retenido en el producto, permitiendo asociadamente la mejora en el rendimiento total, la jugosidad y en el porcentaje de pan despegado.

El sabor jamón, si bien es una característica deseable y que se planteó como un diferencial del producto, no es una característica funcional, es decir, no afecta los rendimientos ni las mermas, su ajuste es netamente sensorial y de calidad, y la dosificación final se relacionó también con la permanencia de este sabor a lo largo de toda la vida útil. En este caso en particular se usó una combinación de sabor cerdo y sabor jamón, para potenciar la nota, ya que la base cárnica no contiene nada de cerdo (es todo carne aviar).

La presencia de fibra en el producto terminado se logra mediante un proceso que no altera la integridad de la misma (que no incluye molienda, ni triturado, ni inyección, ni tiernizado). El masajeo, solamente permite el ingreso de salmuera por difusión en el producto y por eso se logra la característica de mordida resistente y crujiente planteada en el inicio del proyecto.

## CONCLUSIÓN

La finalidad esencial de este proyecto; desarrollar bocaditos de pollo con atributos diferenciales, fue satisfactoria para su comercialización como consecuencia de:

- ✓ Presentar un formato cubico, homogéneo, de dimensiones (12 mm. 12 mm. 15mm.), agradable para la ingesta.
- ✓ Contener un porcentaje de pan despegado no superior al 1% del peso total del producto.
- ✓ Eximir entre los bocaditos crudos y los cocidos una merma que no supera el 6,78%.
- ✓ Aportar un diferencial al producto, como es el sabor jamón.
- ✓ Proporcionar de forma autentica, las fibras musculares de la pechuga de pollo.
- ✓ Mantener la jugosidad.
- ✓ Incrementar los kilogramos finales del producto a carne, entre un 40 y un 50%.
- ✓ Exhibir un lapso de aptitud congelado de 180 días.

## ANEXO

**Tablas XV: Resultados de la vida útil de los 0 días hasta los 180.**

Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5
Vida Útil	Día 0			
Evaluadores	Sabor Jamón	Terneza	Facilidad de corte	Jugosidad
1	5	5	5	5
2	5	5	5	5
3	5	5	5	5
4	5	5	5	5
5	5	5	5	5
6	5	5	5	5
7	5	5	5	5
8	5	5	5	5
	5	5	5	5

Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5
Vida Útil	Día 30			
Evaluadores	Sabor Jamón	Terneza	Facilidad de corte	Jugosidad
1	5	4	4	5
2	5	4	4	5
3	4	4	4	5
4	5	4	4	5
5	5	4	4	5
6	4	3	3	4
7	5	5	4	5
8	5	4	4	4
	4,75	4	3,87	4,75

Vida Útil	Día 60	Columna1	Columna2	Columna3
Evaluadores	Sabor Jamón	Terneza	Facilidad de corte	Jugosidad
1	4	4	4	4
2	4	3	3	4
3	A	A	A	A
4	4	3	4	4
5	3	2	2	3
6	3	2	2	3
7	4	4	3	4
8	4	4	3	4
	3,71	3,14	3	3,71

Vida Útil	Día 120	Columna1	Columna2	Columna3
Evaluadores	Sabor jamón	Terneza	Facilidad de corte	Jugosidad
1	4	3	3	4
2	A	A	A	A
3	4	3	3	4
4	3	3	2	2
5	3	2	1	2
6	2	2	2	2
7	A	A	A	A
8	A	A	A	A
	3,21	2,61	2,2	2,84

Vida Útil	Día 180	Columna1	Columna2	Columna3
Evaluadores	Sabor Jamón	Terneza	Facilidad de Corte	Jugosidad
1	3	2	2	3
2	3	2	2	3
3	2	2	2	3
4	A	A	A	A
5	2	2	2	3
6	2	1	1	2
7	2	1	1	1
8	2	2	1	2
	2,28	1,71	1,57	2,42

**Tabla XVI: Evaluación del Sabor Jamón**

Personas	Muestra 4631	Muestra 6238	Muestra 7980
1	P	NP	NP
2	P	NP	NP
3	NP	P	NP
4	P	NP	NP
5	P	NP	NP
6	P	NP	NP
7	P	NP	NP
8	P	NP	NP
9	NP	P	NP
10	P	NP	NP
11	P	NP	NP
12	P	NP	NP
13	P	NP	NP
14	NP	P	NP
15	NP	P	NP
16	P	NP	NP
17	P	NP	NP
18	P	NP	NP
19	P	NP	NP
20	NP	NP	P
	15	4	1

**Tabla XVII: Evaluación de Jugosidad**

Personas	Muestra 8632	Muestra 6680	Muestra 3845
1	P	NP	NP
2	A	A	A
3	P	NP	NP
4	P	NP	NP
5	P	NP	NP
6	NP	P	NP
7	NP	NP	P
8	A	A	A
9	A	A	A
10	NP	NP	P
11	A	A	A
12		NP	P
13	NP	NP	P
14	NP	NP	P
15	NP	P	NP
16	NP	P	NP
17	NP	P	NP
18	NP	P	NP
19	A	A	A
20	P	NP	NP
	5	5	5



**Tabla XVIII Evaluación de Presencia de Fibras**

Personas	Muestra 6686	Muestra 5481	Muestra 7830
1	NP	P	NP
2	NP	P	NP
3	A	A	A
4	NP	NP	P
5	NP	P	NP
6	NP	P	NP
7	P	NP	NP
8	P	NP	NP
9	P	NP	NP
10	NP	P	NP
11	A	A	A
12	P	NP	NP
13	NP	P	NP
14	NP	P	NP
15	A	A	A
16	NP	NP	P
17	A	A	A
18	P	NP	NP
19	NP	P	NP
20	NP	P	NP
	5	9	2

**Tabla XIX: Ensayo de la vida útil**

Categorías	Día 0	Día 30	Día 60	Día 120	Día 180
Sabor Jamón	5	4,75	3,71	3,2	2,28
Terneza	5	4	3,14	2,6	1,71
Jugosidad	5	3,87	3	2,2	1,57
Facilidad Corte	5	4,75	3	2,8	2,42

## BIBLIOGRAFÍA

1. C.A.A. “Código Alimentario Argentino”.
2. Digesto S.E.N.A.S.A. “Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, Decreto 4238/ 68.
3. U.S.D.A “Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. (2011- 2012).
4. C.I.N.C.A.P. “Centro de Información Nutricional de la Carne de Pollo” (2011).
5. I.P.C.V “Instituto de Promoción de la Carne Vacuna” (2004).
6. Libro “Química de los Alimentos” H.D Belitz, W Grosch, P.Schieberle. Editorial Acribia. 2012.
7. “Estabilidad de Productos Cárnicos Reestructurados Crudos con Agregado de Transglutaminasa y Plasma de Bovino.” Enrique Márquez, Erika Arévalo, Yasmina Barboza, Betty Benítez, Lisbeth Rangel y Anangelina Archile. Oct.-2008. (Maracaibo).
8. “Importancia de la Producción de Transglutaminasa Microbiana para su Aplicación en Alimentos”. Pedro Aguilar Zárate, Mayra Aguilar Zárate, María Luisa Carrillo, Oscar Portilla. Jul.- Dic. 2012 (AQM).
9. Libro “Evaluación Sensorial de los Alimentos en la teoría y en la Práctica” – Acribia Zaragoza (2002). – Anzaldúa – Morales.
10. Libro “Introducción al Análisis de los alimentos” – Anzaldúa Morales, J. Sancho –Acribia. 2002.
11. Libro “Química de los Alimentos, segunda edición” Owen R. Fennema. - Acribia. 2000.
12. Resolución MERCOSUR, EX S.E.N.A.S.A Nro. 198-195, Enero 1995.
13. “Estudio Comparativo de las Propiedades Finales de Extractos de Carragenina K-I y K-II, Utilizando Distintas Algas Productoras de Carrageninas K-II”. Inelia María Solís Bravo, Valdivia Chile, 2007.
14. “Características Texturales de los Nuggets de Pollo Elaborados con Carne de Ave Mecánicamente Recuperada en Reemplazo de Carne Manualmente Deshuesada”. Patricia Bonato, Flavia Perlo, Gustavo Tiera, Romina Fabre, Soraya Kueider. Ciencia, Docencia y Tecnología Nro. 32; May. 2006.

15. "Estudio de la Factibilidad Técnico y Económico para la Elaboración de Nuggets de Carne de Pollo y Proteína de Soja Como una Alternativa Nutritiva para la Población Salvadoreña. Gustavo Andrés Medrano, Susana Alejandra López, Antigua Cuscatlán; -Ago. 2012.
16. "Determinación del Agregado Mínimo de Tripolifosfato de Sodio en Pastones Cárnicos". L.E. Mayer, S.M. Bertoluzzo, M.G. Bertoluzzo, Facultad. de Ciencias. Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional De Rosario, 2012 (FBioyf).
17. A.E.B. "American Eggs Board", Usa Poultry y Eggs. (2013).
18. Programa Calidad de Los Alimentos Argentinos, Dirección de Promoción de la Calidad Alimentaria- SAGPyA.
19. Análisis de PC Y PCC FOLGAR, O.F, 2000.