

**PLAN DE ANÁLISIS DE PELIGROS-PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL  
PARA NUEVA FORMULACIÓN DE JAMÓN COCIDO BAJO LA NORMA  
COVENIN 3802:2002**

**(HAZARD ANALYSIS PLAN-CRITICAL CONTROL POINTS FOR THE  
DEVELOPMENT OF A NEW FORMULATION OF COOKED HAM UNDER THE  
COVENIN 3802:2002 STANDARD)**

*Wilfredo Linarez, Eduardo Pinto, Loreidys Sánchez.*

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” UNEXPO. Departamento de  
Ingeniería Electrónica. Vicerrectorado Barquisimeto-Estado Lara, Venezuela.

*wilfredo17011064@gmail.com / lore.sanchez.n@gmail.com*

*Recibido: 14-12-2021/ Aceptado: 07-02-2022*

**RESUMEN**

El objetivo de esta investigación fue aplicar un plan de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control para el desarrollo de una nueva formulación de jamón cocido, bajo las siguientes etapas, Fase I: Análisis de estudio de mercado para determinar el nuevo producto a desarrollar, Fase II: Desarrollo de formulaciones de jamón cocido a base carne de pollo y res mediante un diseño experimental completamente al azar. Fase III: Pruebas de aceptabilidad de las muestras de jamón cocido a base carne de pollo y res Fase IV: Implementación del sistema HACCP en el proceso de elaboración de jamón cocido a base de carne de pollo y res. Los resultados obtenidos mostraron que el producto más factible a desarrollar es el jamón cocido y la formulación de mayor aceptabilidad fue 80% carne de pollo y 20% carne de res, los peligros encontrados en el proceso fueron analizados con el árbol de decisiones resultando como puntos críticos de control (PCC) Recepción de materia prima y cocción, con base a esta información se establecieron los límites de control (LC), se diseñaron las medidas correctivas, de monitoreo, verificación y registro, para conformar en su totalidad el sistema HACCP. Finalmente, se evaluó su efectividad mediante análisis microbiológico y se determinó que las etapas se encuentran dentro de control

**Palabras clave:** Sistema HACCP, Jamón cocido, Formulación.

## ABSTRACT

The objective of this research was to apply a Hazard Analysis and Critical Control Points plan for the development of a new formulation of cooked ham, under the following stages, Phase I: Market study analysis to determine the new product to be developed, Phase II: Development of cooked ham formulations based on chicken and beef through a completely randomized experimental design. Phase III: Acceptability tests of the samples of cooked ham based on chicken and beef. Phase IV: Implementation of the HACCP system in the process of preparing cooked ham based on chicken and beef. The results obtained showed that the most feasible product to develop is cooked ham and the formulation with the highest acceptability was 80% chicken meat and 20% beef, the dangers found in the process were analyzed with the decision tree resulting as points critical control limits (CCP) Reception of raw material and cooking, based on this information the control limits (LC) were established, the corrective, monitoring, verification and registration measures were designed to fully conform the HACCP system. Finally, its effectiveness was evaluated through microbiological analysis and it was determined that the stages are within control.

**Keywords:** HACCP system, cooked ham, Formulation.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la industria de los alimentos requiere un enfoque integrado y profesional para el desarrollo de la organización, y así asegurar la satisfacción del cliente, la calidad e inocuidad de los productos y procesos. La elaboración de productos alimenticios inocuos necesita que el sistema de garantía de inocuidad se edifique sobre cimientos sólidos. La implementación de un sistema de Análisis de peligros y Puntos de Control Críticos, HACCP por sus siglas en inglés (Hazard Analysis and Critical Control Points), actualmente constituye un sistema fundamental para cumplir con estos requisitos de inocuidad, e idealmente debería vincularse a un sistema de gestión de la calidad y mejoramiento continuo. Un sistema de gestión de calidad son todas aquellas actividades que tienen lugar en una empresa encaminadas a garantizar que la misma cumple con sus objetivos de calidad (Arispe y Tapia, 2007).

Después de evaluar el cumplimiento de los prerrequisitos del sistema HACCP en la línea de producción de jamón cocido y determinar qué tipo de producto cárnico se puede desarrollar según las preferencias del consumidor y las características del mercado surgió la necesidad de aplicar un plan de análisis de peligros y puntos críticos

de control para el desarrollo de una nueva formulación de jamón cocido bajo la norma COVENIN 3802:2002.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Entrevistas**

Se condujeron entrevistas y conversaciones con preguntas cerradas, flexibles y taxativas a personas responsables del nivel administrativo y operativo que permitieron conocer detalles acerca de procedimientos, manejo de materias primas y productos. También permitieron confrontar los niveles de conocimiento y de responsabilidad con la que se asumen las labores de la producción.

### **Estudio de mercado**

Se recabó información del departamento de mercadeo, quienes realizaron 200 entrevistas no estructuradas con una duración de 35 minutos en promedio en donde la duración de todas las entrevistas fue de 7000 minutos aproximadamente, a los clientes en supermercados del municipio Iribarren como: Frigorífico la pollera, Central Madeirense e Hiperlider los cuales fueron seleccionados aleatoriamente para determinar temas sobre el perfil del consumidor, productos, marca, precios entre marcas y competencia, tomando en cuenta únicamente productos del mercado nacional, con el fin de obtener información objetiva en el estudio.

### **Aplicación de diseño aleatorizado**

En el estudio de la formulación, se requirió conocer la forma cómo influyen el % de carne de pollo y res en las características sensoriales del producto, para ello se aplicó un diseño experimental completamente al azar.

Se diseñaron cuatro combinaciones de tratamiento, en la Tabla 1 se visualizan las combinaciones de proteína cárnica en las cuatro formulaciones.

**Tabla 1.** Combinaciones de proteína cárnica en cuatro formulaciones.

| Factores            | Muestra "A" | Muestra "B" | Muestra "C" | Marca "D" |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-----------|
| % de Carne de Res   | 12,64       | 18,96       | 22,12       | 31,60     |
| % de Carne de Pollo | 50,56       | 44,24       | 41,08       | 31,60     |

Fuente: Autores, (2021).

### **Análisis sensorial**

El instrumento a través del cual se obtuvo la información fue un cuestionario con la prueba de medición de grado de satisfacción, utilizando una escala hedónica de 7 puntos: Me gusta mucho (7), Me gusta moderadamente (6), Me gusta ligeramente (5), Me es indiferente (4), Me disgusta ligeramente (3), Me disgusta mucho (2), Me disgustas extremadamente (1), donde teniendo un grupo control, el juez o consumidor especificará que tanto le gusta o disgusta las muestras presentadas; ésta prueba se realizó para 40 panelistas no entrenados, de sexos femeninos y masculinos, con edades comprendidas entre 19 y 26 años de edad, estudiantes de ingeniería industrial.

### **Implementación del sistema HACCP en el proceso de elaboración de jamón cocido a base de carne de pollo y res.**

Se realizó un análisis de los prerrequisitos: revisión general a las BPF, programas de capacitación, mantenimiento preventivo de áreas, equipos e instalaciones, calibración de equipos e instrumentos de medición, saneamiento, limpieza y desinfección, abastecimiento de agua, manejo y disposición de desechos sólidos y líquidos; al control de proveedores y materias primas, planes de muestreo y a la trazabilidad de materias primas y producto terminado.

Se elaboró un diagrama de flujo sobre el proceso productivo completo, el cual especifica en forma clara y simple, todo el proceso de fabricación, incluyendo todos los pasos del proceso, que la planta puede controlar directamente, con el propósito de poder tener una base para una identificación de peligros potenciales de cada proceso.

Se determinó para el producto la posibilidad razonable sobre la ocurrencia de peligros biológicos, químicos o físicos, con el propósito de establecer las medidas

preventivas aplicables para controlarlos. Las medidas de control que pueden aplicarse en relación con cada peligro.

Se describieron los puntos de control crítico que pueden afectar la inocuidad, para cada uno de los peligros significativos identificados, incluyendo aquellos fijados para controlar los peligros que pueden originarse tanto al interior de la fábrica, planta o establecimiento, como en el exterior de la misma.

La determinación de los PCC se facilitó con un árbol de decisiones el cual se aplica de manera flexible y con carácter orientador, tomando como base el árbol de decisiones. Los límites críticos corresponden a los límites aceptables para la seguridad del producto y señalan el criterio de aceptabilidad o no del mismo. Estos límites se expresan mediante parámetros observables o medibles los cuales demuestran científicamente el control del punto crítico

### **Cuantificación de los parámetros microbiológicos del producto desarrollado después de implementar el sistema HACCP**

El recuento microbiológico se realizó basado en la norma COVENIN aplicable a cada uno de los análisis, lo cual se observa en la tabla 3.

**Tabla 3.** Análisis microbiológicos aplicables al producto final

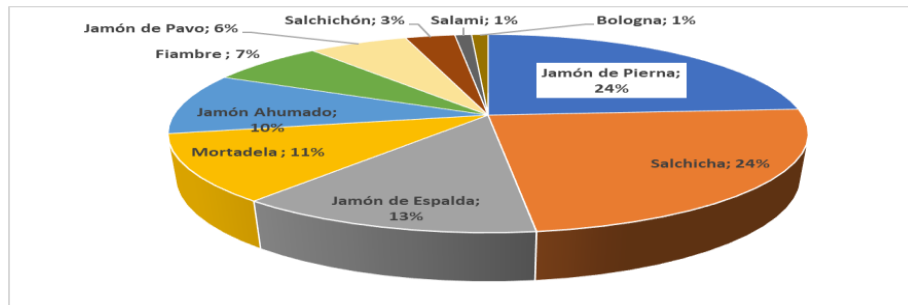
| Análisis                       | n | c | m               | M               | Método de ensayo |
|--------------------------------|---|---|-----------------|-----------------|------------------|
| Aerobios mesófilos (ufc/g)     | 5 | 2 | 10 <sup>4</sup> | 10 <sup>5</sup> | COVENIN 902      |
| Coliformes totales (NMP/g)     | 5 | 2 | <3              | 9               | COVENIN 1104     |
| Clostridiumperfringens (ufc/g) | 5 | 2 | 10 <sup>3</sup> | 10 <sup>4</sup> | COVENIN 1552     |
| Salmonella en 25g              | 5 | 0 | 0               | 0               | COVENIN 1291     |
| Staphylococcus aureus (ufc/g)  | 5 | 2 | 10 <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> | COVENIN 1292     |
| Mohos (ufc/g)                  | 5 | 2 | 10 <sup>2</sup> | 10 <sup>3</sup> | COVENIN 1337     |
| Levaduras (ufc/g)              | 5 | 2 | 10 <sup>3</sup> | 10 <sup>4</sup> | COVENIN 1337     |

Fuente: COVENIN, (1602).

**Análisis estadístico de los datos:** Los datos recolectados en este trabajo de investigación mediante los diferentes instrumentos, fueron tabulados y ordenados para calcular frecuencias absolutas, y porcentuales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación con el tipo de producto que prefieren consumir (Figura N°1), los resultados de las encuestas revelan que el 24% compra salchichas, seguido muy de cerca por el jamón de pierna que es consumido en un 24% de los casos; 13% adquiere jamón de espalda, 11% mortadela, 10% jamón ahumado, 7% fiambre, 5% jamón de pavo, 3% compra y consume salchichón mientras que tan sólo el 2% de los encuestados consumen salami y bologna. Si se analizan estos resultados, puede observarse que el 52% de los consumidores de embutidos compran jamones.



**Figura 2.** Análisis de la demanda del producto

Posterior al estudio de mercado, se generó cuatro combinaciones de tratamiento para formular un jamón cocido a base de carne de pollo y res que son los que se muestran a continuación: Muestra (A) Formulación 80% carne de pollo y 20% carne de res, Muestra (B) Formulación 70% carne de pollo y 30 % carne de res, Muestra (C) formulación 65% carne de pollo y 35% carne de res y Muestra (D) formulación 50% carne de pollo y 50% carne de res.

**Tabla 4.** Formulaciones de jamón cocido empleando un diseño aleatorio

| Materia prima   | A (%) | B (%) | C (%) | D (%) |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|
| Carne de res    | 12,64 | 18,96 | 22,12 | 31,60 |
| Carne de pollo  | 50,56 | 44,24 | 41,08 | 31,60 |
| Agua            | 30,83 | 30,83 | 30,83 | 30,83 |
| Azúcar          | 0,39  | 0,39  | 0,39  | 0,19  |
| Sal de primera  | 1,58  | 1,58  | 1,58  | 1,58  |
| Almidón de papa | 1,38  | 1,38  | 1,38  | 1,38  |

Fuente: Autores, (2021)

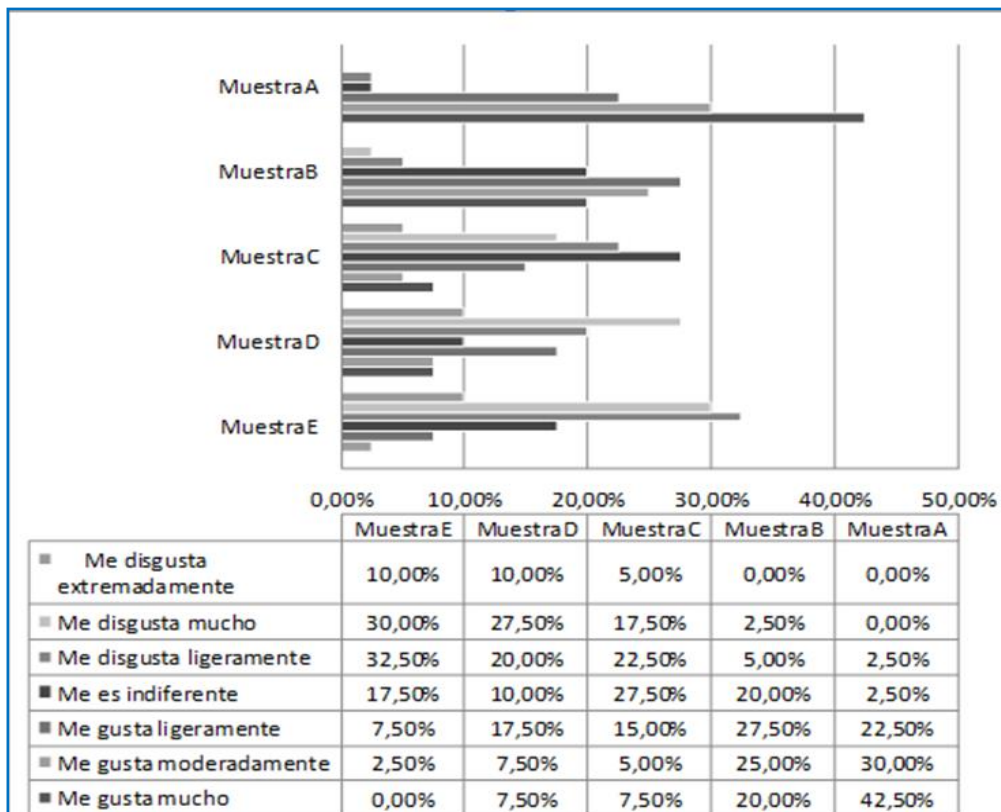
**Tabla 4. (Cont.)**

| Materia prima       | A (%) | B (%) | C (%) | D (%) |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|
| Proteína soya       | 1,15  | 1,15  | 1,15  | 1,15  |
| Color carmín        | 0,01  | 0,01  | 0,01  | 0,01  |
| Eritorbato de sodio | 0,08  | 0,08  | 0,08  | 0,08  |
| Tripolifosfato      | 0,40  | 0,40  | 0,40  | 0,40  |
| Vicasal # 2         | 0,36  | 0,36  | 0,36  | 0,36  |
| Carragenato         | 0,62  | 0,62  | 0,62  | 0,62  |

Fuente: Autores, (2021)

Con respecto al grado de aceptación sensorial del nuevo producto elaborado se obtuvo que la de mayor preferencia fue la muestra A con 80% carne de pollo y 20% carne de res comparado con la muestra E que es la muestra comercial 100% carne de cerdo.

**Tabla 5.** Determinación del grado de aceptación sensorial del nuevo producto elaborado



Fuente: Autores, (2021)

Luego de formular y desarrollar el nuevo producto se procedió a la identificación de los PCC.

**Tabla 6.** Matriz de análisis de peligros y puntos críticos de control

| 1) Etapa o paso del proceso                        | 2) Riesgos presentes en esta etapa | 3) El riesgo es significativo? (si/no) | Razones para su decisión en col. 4)  | 5) Medidas preventivas aplicable   | P1                          | P2 | P3              | P4                       | 6) Es esta etapa un PCC? (si/no) | 7) # de PCC |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
|--|------------------------------------|--|--|--|-----------------------------|----|-----------------|--------------------------|----------------------------------|-------------|---|---|---|---|---|---|---------------------------|---|---|-------------------|-----------------|---|---|-----------------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------|---|---|--------|--|------------------|---|---|-----------------------------|---|---|-------------------|-------------------|-----------------------------|------------------------------|---|---|--------|---|--------------|------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|--------------|---------------------------|---|---|-------------------|-------------------|--------------|-----------------------|---|---|---|---|--------------|-------------------------------|---|---|-------------------|-------------------|--------------|----------------|---|---|-------------------|-------------------|--------------|--------------------|---|---|-------------------|-------------------|--------------|---|----|----|----|----|----|-------|
| Recepción de Materia Prima cárnica ( pollo y res ) | Biológicos                         | Si                                     | Contaminación microbiológica proveniente del proceso productivo del proveedor los límites establecidos son los siguientes:<br><br>Came de Pollo<br><br><table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Características</th> <th colspan="3">Pollo Congelado Límite</th> <th colspan="3">Pollo Refrigerado Límite</th> </tr> <tr> <th>N</th> <th>C</th> <th>M</th> <th>N</th> <th>C</th> <th>M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aerobios Mesófilos (uf/g)</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>5x10<sup>5</sup></td> <td>10<sup>7</sup></td> <td>5</td> <td>3</td> <td>10<sup>7</sup></td> </tr> <tr> <td>Salmonella en 25 g</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Norma Venezolana Conven 2343-86 Pollo beneficiado.<br/>Leyenda: n: número de muestras del lote, c: número de muestras defectuosas; m: límite inferior y M: límite superior.</p><br>Came de Bovino<br><br><table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Requisito</th> <th rowspan="2">n</th> <th rowspan="2">c</th> <th colspan="2">Límite</th> <th rowspan="2">Método de ensayo</th> </tr> <tr> <th>m</th> <th>M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aerobios mesófilos (uf/g) *</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>1x10<sup>6</sup></td> <td>1x10<sup>8</sup></td> <td>COVENIN 912<br/>COVENIN 1318</td> </tr> <tr> <td>Coliformes Totales (NTM/g) *</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>&lt;3 ***</td> <td>9</td> <td>COVENIN 1334</td> </tr> <tr> <td>Coliformos aerobios (uf/g) *</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>1x10<sup>7</sup></td> <td>1x10<sup>8</sup></td> <td>COVENIN 1332</td> </tr> <tr> <td>Bacilos aerobios (uf/g) *</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>1x10<sup>7</sup></td> <td>1x10<sup>8</sup></td> <td>COVENIN 1444</td> </tr> <tr> <td>Salmonella en 25 g **</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>-</td> <td>COVENIN 1261</td> </tr> <tr> <td>Streptococcus enterococcus **</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>1x10<sup>6</sup></td> <td>1x10<sup>8</sup></td> <td>COVENIN 1352</td> </tr> <tr> <td>Mohos (uf/g) *</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>1x10<sup>6</sup></td> <td>1x10<sup>8</sup></td> <td>COVENIN 1337</td> </tr> <tr> <td>Levaduras (uf/g) *</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>1x10<sup>7</sup></td> <td>1x10<sup>8</sup></td> <td>COVENIN 1337</td> </tr> </tbody> </table> | Características  | Pollo Congelado Límite      |    |                 | Pollo Refrigerado Límite |                                  |             | N | C | M | N | C | M | Aerobios Mesófilos (uf/g) | 5 | 3 | 5x10 <sup>5</sup> | 10 <sup>7</sup> | 5 | 3 | 10 <sup>7</sup> | Salmonella en 25 g | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Requisito | n | c | Límite |  | Método de ensayo | m | M | Aerobios mesófilos (uf/g) * | 5 | 2 | 1x10 <sup>6</sup> | 1x10 <sup>8</sup> | COVENIN 912<br>COVENIN 1318 | Coliformes Totales (NTM/g) * | 5 | 2 | <3 *** | 9 | COVENIN 1334 | Coliformos aerobios (uf/g) * | 5 | 2 | 1x10 <sup>7</sup> | 1x10 <sup>8</sup> | COVENIN 1332 | Bacilos aerobios (uf/g) * | 5 | 2 | 1x10 <sup>7</sup> | 1x10 <sup>8</sup> | COVENIN 1444 | Salmonella en 25 g ** | 5 | 0 | 0 | - | COVENIN 1261 | Streptococcus enterococcus ** | 5 | 2 | 1x10 <sup>6</sup> | 1x10 <sup>8</sup> | COVENIN 1352 | Mohos (uf/g) * | 5 | 2 | 1x10 <sup>6</sup> | 1x10 <sup>8</sup> | COVENIN 1337 | Levaduras (uf/g) * | 5 | 2 | 1x10 <sup>7</sup> | 1x10 <sup>8</sup> | COVENIN 1337 | Control de proveedores mediante Análisis microbiológico obligatorio para la liberación de materia prima | SI | NO | SI | NO | SI | PCC#1 |
|  | Características                    | Pollo Congelado Límite                 |  |  | Pollo Refrigerado Límite    |    |                 |                          |                                  |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
| N  |                                    | C                                      | M  | N  | C                           | M  |                 |                          |                                  |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
| Aerobios Mesófilos (uf/g)                          | 5                                  | 3                                      | 5x10 <sup>5</sup>  | 10 <sup>7</sup>  | 5                           | 3  | 10 <sup>7</sup> |                          |                                  |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
| Salmonella en 25 g                                 | 5                                  | 0                                      | 0  | 0  | 0                           | 0  | 0               |                          |                                  |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
| Requisito  | n                                  | c                                      | Límite   |  | Método de ensayo            |    |                 |                          |                                  |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
|  |                                    |  | m  | M  |                             |    |                 |                          |                                  |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
| Aerobios mesófilos (uf/g) *                        | 5                                  | 2                                      | 1x10 <sup>6</sup>  | 1x10 <sup>8</sup>  | COVENIN 912<br>COVENIN 1318 |    |                 |                          |                                  |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
| Coliformes Totales (NTM/g) *                       | 5                                  | 2                                      | <3 ***   | 9  | COVENIN 1334                |    |                 |                          |                                  |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
| Coliformos aerobios (uf/g) *                       | 5                                  | 2                                      | 1x10 <sup>7</sup>  | 1x10 <sup>8</sup>  | COVENIN 1332                |    |                 |                          |                                  |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
| Bacilos aerobios (uf/g) *                          | 5                                  | 2                                      | 1x10 <sup>7</sup>  | 1x10 <sup>8</sup>  | COVENIN 1444                |    |                 |                          |                                  |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
| Salmonella en 25 g **                              | 5                                  | 0                                      | 0  | -  | COVENIN 1261                |    |                 |                          |                                  |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
| Streptococcus enterococcus **                      | 5                                  | 2                                      | 1x10 <sup>6</sup>  | 1x10 <sup>8</sup>  | COVENIN 1352                |    |                 |                          |                                  |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
| Mohos (uf/g) *                                     | 5                                  | 2                                      | 1x10 <sup>6</sup>  | 1x10 <sup>8</sup>  | COVENIN 1337                |    |                 |                          |                                  |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
| Levaduras (uf/g) *                                 | 5                                  | 2                                      | 1x10 <sup>7</sup>  | 1x10 <sup>8</sup>  | COVENIN 1337                |    |                 |                          |                                  |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
|  | Químicos                           | SI                                     | Presencia de antibióticos en la carne.<br>(-) Residuos de antibióticos<br>(-) Sulfamidas<br>Este riesgo tiene una probabilidad baja provocando una gravedad alta, debido a que al existir antimicrobianos estos hacen que sea una carne no óptima para procesar ya que presentes en los alimentos pueden producir hipersensibilidad al consumidor este peligro es significativo ya que los antibióticos no se eliminan con tratamiento térmico.  | Control de proveedores certificados de faenamiento Pruebas de antibióticos | SI                          | NO | SI              | NO                       | SI                               |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
|  | Físicos                            | No                                     | Presencia de partículas extrañas en lotes o insumos Este riesgo tiene una probabilidad baja provocando una gravedad baja, debido a que la materia cárnica que ingresa generalmente cumple con los requisitos técnicos para que esta sea sometida a proceso.  | POE de recepción de M.P.   | SI                          | NO | NO              |                          | NO                               |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
| Pesaje   | Biológicos                         | No                                     | Se opera bajo BPM y POES   | Realizar hisopado en el equipo antes de comenzar corrida de producción     | SI                          | NO | NO              |                          | NO                               | NO          |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
|  | Químicos                           | No                                     | Se opera bajo BPM y POES   | Programa de limpieza y desinfección  | SI                          | NO | NO              |                          | NO                               |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
|  | Físicos                            | No                                     | Se opera bajo BPM y POES   | POE de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y maquinarias.     | SI                          | NO | NO              |                          | NO                               |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
| Molienda   | Biológicos                         | No                                     | Se opera bajo BPM y POES   | Realizar hisopado en el equipo antes de comenzar corrida de producción     | SI                          | NO | NO              |                          | NO                               | NO          |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
|  | Químicos                           | No                                     | Se opera bajo BPM y POES   | Programa de limpieza y desinfección  | SI                          | NO | NO              |                          | NO                               |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
|  | Físicos                            | No                                     | Se opera bajo BPM y POES   | POE de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y maquinarias.     | SI                          | NO | NO              |                          | NO                               |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |
| Masaje   |                                    | No                                     |  | Realizar hisopado en el  | SI                          | NO | NO              |                          | NO                               |             |   |   |   |   |   |   |                           |   |   |                   |                 |   |   |                 |                    |   |   |   |   |   |   |   |           |   |   |        |  |                  |   |   |                             |   |   |                   |                   |                             |                              |   |   |        |   |              |                              |   |   |                   |                   |              |                           |   |   |                   |                   |              |                       |   |   |   |   |              |                               |   |   |                   |                   |              |                |   |   |                   |                   |              |                    |   |   |                   |                   |              |   |    |    |    |    |    |       |

Fuente: Autores, (2021)



Tabla 6. (Cont.)

|          |            |    |   |  |    |    |    |    |  |  |  |    |        |
|----------|------------|----|---|--|----|----|----|----|--|--|--|----|--------|
|          | Biológicos |    | Se opera bajo BPM y POES  | equipo antes de comenzar corrida de producción                         |    |    |    |    |  |  |  |    | NO     |
|          | Químicos   | No | Se opera bajo BPM y POES  | Programa de limpieza y desinfección                                    | SI | NO | NO |    |  |  |  | NO |        |
|          | Físicos    | No | Se opera bajo BPM y POES  | POE de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y maquinarias. | SI | NO | NO |    |  |  |  | NO |        |
| Curado   | Biológicos | SI | Se opera bajo BPM y POES  | Realizar hisopado en el equipo antes de comenzar corrida de producción | SI | NO | NO |    |  |  |  | NO | NO     |
|          | Químicos   | No | Se opera bajo BPM y POES  | Programa de limpieza y desinfección                                    | SI | NO | NO |    |  |  |  | NO |        |
|          | Físicos    | No | Se opera bajo BPM y POES  | POE de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y maquinarias. | SI | NO | NO |    |  |  |  | NO |        |
| Embutido | Biológicos | No | Se opera bajo BPM y POES  | Realizar hisopado en el equipo antes de comenzar corrida de producción | SI | NU | NU |    |  |  |  | NO | NO     |
|          | Químicos   | No | Se opera bajo BPM y POES  | Programa de limpieza y desinfección                                    | SI | NU | NU |    |  |  |  | NO |        |
|          | Físicos    | No | Se opera bajo BPM y POES  | POE de mantenimiento   | SI | NU | NU |    |  |  |  | NO |        |
|          |            |    |   | preventivo y correctivo de equipos y maquinarias                       |    |    |    |    |  |  |  |    |        |
| Moldeado | Biológicos | No | Se opera bajo BPM y POES  | Realizar hisopado en el equipo antes de comenzar corrida de producción | SI | No | SI | No |  |  |  | SI | NO     |
|          | Químicos   | No | Se opera bajo BPM y POES  | Programa de limpieza y desinfección                                    | SI | No | No |    |  |  |  | No |        |
|          | Físicos    | No | Se opera bajo BPM y POES  | POE de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y maquinarias  | SI | No | No |    |  |  |  | No |        |
| Cocción  | Biológicos | SI | Temperatura y tiempo: 68°C por 6h<br>Riesgo de probabilidad media provocando una gravedad alta debido a la Sobrevivencia de <i>Clostridium perfringens</i> y sus esporas por aplicación de temperaturas y tiempos insuficientes, lo que puede ocasionar daños a la salud del consumidor | Control de tiempo y temperatura  | SI | SI |    |    |  |  |  | SI | PCC #2 |
|          | Químicos   | No | Se opera bajo BPM y POES  | Programa de limpieza y desinfección                                    | SI | No | No |    |  |  |  | No |        |
|          | Físicos    | No | Se opera bajo BPM y POES  | POE de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y maquinarias  | SI | No | No |    |  |  |  | No |        |
| Desmolde | Biológicos | No | Se opera bajo BPM y POES  | Realizar hisopado en el equipo antes de comenzar corrida de producción | SI | No | No |    |  |  |  | No | NO     |

Fuente: Autores, (2021)

**Tabla 7.** Matriz de vigilancia del sistema HACCP

| PCC# etapa de proceso                               | Riesgo significativo identificado | Límites criterios para cada riesgo identificado |                 |                 | Monitoreo   |  |   |  | Acciones Correctivas   | Registro   | Verificaciones   |
|---|-----------------------------------|---|-----------------|-----------------|---|--|---|--|--|--|--|
|   |                                   |   |                 |                 | ¿Qué?   | ¿Cómo?   | Frecuencia  | Responsable                                      |  |  |  |
| PCC# 1 RECEPCION DE MATERIA PRIMA CARNICA           | Químico                           | Antibióticos (-)<br>Sulfamidas (-)              |                 |                 | Análisis de antimicrobianos                           | Control de proveedores certificados de faenamiento | Cada lote de materia prima cármica que llegue a la planta | Inspector de calidad y analista de microbiología | Rechazar materia prima y enviar no conformidad al proveedor                          | Formato de Inspección de MP                        | Revisión de registros y certificados de calidad              |
| PCC# 1 RECEPCION DE MATERIA PRIMA CARNICA           | Biológicos                        | Requisitos                                      | Límite inferior | Límite superior | Microbiología correspondiente según COVENIN           | Análisis Microbiológico y fisicoquímicos           | Cada lote de materia prima cármica que llegue a la planta | Inspector de calidad y analista de microbiología | Rechazar Materia Prima y enviar un correo de No Conformidad al proveedor de la misma | Formato de Inspección de materias primas recibidas | Revisión de registros<br>Revisión de certificados de calidad |
| Aerobios mesófilos (u/25g Coliformes (NM/R) (u/1g)) | 5,0x10 <sup>2</sup>               | 1,0x10 <sup>4</sup>                             |                 |                 |   |  |   |  |  |  |  |
| Lactosa mono/higenes en 25g                         | 0                                 | -   |                 |                 |   |  |   |  |  |  |  |
| Staphylococcus aureus (u/1g)                        | 10,0                              | 1,0x10 <sup>2</sup>                             |                 |                 |   |  |   |  |  |  |  |
| Salmonelas en 25g                                   | 0                                 | -   |                 |                 |   |  |   |  |  |  |  |
| Mohos (u/1g)  | 1,0x10 <sup>2</sup>               | 1,010 <sup>2</sup>                              |                 |                 |   |  |   |  |  |  |  |
|   |                                   |   |                 |                 |   |  |   |  |  |  |  |
| PCC#2 COCCION                                       | Biológicos                        | 65°C por 6h                                     |                 |                 | Temperatura y tiempo en los intercambiadores de calor | Registrador tiempo y temperatura                   | Cada hora   | Técnico Operario                                 | Revisar sistema de control automático de temperatura                                 | Formato y gráficas de control                      | Revisión de registros.<br>Calibrar equipo según plan de Mto. |

Fuente: Autores, (2021)

Una vez desarrollado y documentado el sistema HACCP, fue necesario probar su efectividad, para ello se decidió realizar una prueba piloto en uno de los 2 PCC identificados por un tiempo de treinta días continuos de producción. El PCC seleccionado fue el número dos (2) correspondiente a la cocción, motivado por el hecho de que es una etapa diseñada para eliminar el peligro o reducirlo a un nivel aceptable, el encargado del área fue participante del equipo, por lo tanto, posee formación y conocimiento en el tema y es una de las etapas del proceso con mayores controles, lo cual facilitará la implementación del sistema.

El estudio realizado evidenció que el tratamiento térmico fue efectivo para destruir la carga microbiana del producto desarrollado. También se observó que se cumple con el tiempo y temperatura establecidos (68°C por 6h). En cuanto a la evaluación general de las BPF se encontró una efectividad higiénica satisfactoria, y los programas pre-requisitos de esta empresa requieren estar siendo implementados, controlados y evaluados.

## CONCLUSIONES

Se evaluó qué tipo de producto cárnico se puede desarrollar según las necesidades del consumidor y las características del mercado, obteniendo que el de mayor factibilidad es el jamón cocido.

Se determinó la formulación óptima del nuevo producto cárnico desarrollado basado en un diseño aleatorizado, obteniéndose que la formulación A basada en 80% carne de pollo y 20 % carne de res fue la de mayor aceptación sensorial.

Se aplicó la técnica para el desarrollo e implementación de un sistema HACCP de trece pasos indicados por el Codex Alimentarius y la norma COVENIN 3802-2002, dando como resultados la identificación de dos (2) PCC en el proceso, los cuales son: Recepción de materia prima y cocción. Para dichos puntos se establecieron LC, métodos de monitoreo, verificación y prevención; documentándose en un manuscrito como Sistema HACCP departamento de aseguramiento de la calidad.

Se diseñó de forma efectiva el sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control (HACCP), en el proceso de elaboración de jamón cocido de carne de pollo y res de la empresa de embutidos Arichuna enmarcado en los lineamientos del Codex Alimentarius, la Norma COVENIN 3802:2002.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Arispe, I.; Tapia, MS. (2007). Inocuidad y calidad: requisitos indispensables para la protección de la salud de los consumidores. *Agroalimentaria*, 12(24), 105-118. Recuperado en 08 de diciembre de 2021, de <http://ve.scielo.org>.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN, ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, FAO-OMS. 2003. Garantía de la Inocuidad y Calidad de los Alimentos: Directrices para el Fortalecimiento de los Sistemas Nacionales de Control de los Alimentos. Roma: FAO, Estudio FAO Alimentación y Nutrición No. 76.

Comisión del Codex Alimentarius. 1998. Directrices para la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP). Higiene de los Alimentos, Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Roma, Italia 80 p. Disponible en: [https://www.fao.org/2Fagn%2Fagn%2FCDFruits\\_es%2Fothers%2Fdocs%2FCAC](https://www.fao.org/2Fagn%2Fagn%2FCDFruits_es%2Fothers%2Fdocs%2FCAC)

RCP11969.PDF&ei=sB1vVf7BpPcgwT774Jg&usg=AFQjCNEjxqv5ZhZzVRm5C  
qqPSU6buTJLKw. [Consultado: 19 agosto de 2019].

Comisión Venezolana de normas industriales (COVENIN) 1292 – 1989. Aislamiento y recuento de *Staphylococcus aureus* 1era Rev. Fondonorma. Caracas, Venezuela, pp 3-4.

Comisión Venezolana de normas industriales (COVENIN) 1104 – 1996. Determinación del número más probable de coliformes, coliformes fecales y de *Escherichia coli* 2 da Rev. Fondonorma. Caracas, Venezuela, pp 3-5.

Comisión Venezolana de normas industriales (COVENIN) 1077- 1997. Leche y sus derivados determinación de humedad. Fondonorma. Caracas, Venezuela. 1 p

Comisión Venezolana de normas industriales (COVENIN) 3276 – 1997. Recuento de coliformes y de *Escherichia coli* método en placa con películas secas rehidratadas (Petrifilm) Fondonorma. Caracas, Venezuela

Comisión Venezolana de normas industriales (COVENIN) 3338 – 1997. Recuento Aerobios método en placa con películas secas rehidratadas (Petrifilm) Fondonorma. Caracas, Venezuela

Comisión Venezolana de normas industriales (COVENIN) 409 – 1998. Fondonorma. Caracas, Venezuela. Alimentos principios generales para el establecimiento de criterios microbiológicos. Fondonorma. Caracas, Venezuela.