

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**LA DESHIDRATACIÓN PARCIAL: UNA ALTERNATIVA PARA EL  
APROVECHAMIENTO DE LOS CORTES DE CARNE BOVINA CON MENOR  
VALOR COMERCIAL**

**SUSHETH N. GONZÁLEZ R.**

**4-775-2313**

**DAVID, CHIRIQUÍ**  
**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2021**

**LA DESHIDRATACIÓN PARCIAL: UNA ALTERNATIVA PARA EL  
APROVECHAMIENTO DE LOS CORTES DE CARNE BOVINA CON MENOR  
VALOR COMERCIAL.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDO PARA  
OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA.**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS.**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEBE  
SER SOMETIDA POR MEDIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS**

**APROBADO POR:**

**LIC. OMAR CHACÓN**

\_\_\_\_\_

**DIRECTOR**

**ING. CARLOS SALDAÑA**

\_\_\_\_\_

**ASESOR**

**ING. MARIO ARJONA**

\_\_\_\_\_

**ASESOR**

**DAVID, CHIRIQUÍ  
REPÚBLICA DE PANAMÁ  
2021**

## AGRADECIMIENTO

*A Dios, todopoderoso, por otorgarme paciencia, sabiduría y perseverancia.*

*A mis familiares por reiterarme su amor incondicional en diversas y reiteradas formas.*

*Al profesor Omar Chacón y todos los profesores que extendieron su colaboración, por su apoyo incesante en búsqueda de innovar con este proyecto*

## DEDICATORIA

*Dedico este trabajo a Dios por ser mi roca y gran fortaleza.*

*A mis padres y hermanos. A toda mi familia sobre todo a mis ahijados James y Reynaldo. A mi hermana Rosselline y su esposo Wesley quienes me motivaron en esta investigación, a continuar sin descansar.*

*A mis apreciadas amistades, las cuales estuvieron pendiente de cada uno de mis pasos.*

*A mi chef en ascenso y novio Cambiz quien ha extendido sus conocimientos culinarios de forma investigativa y por aportar su granito de experiencia.*

*A cada una de las personas que estuvieron involucradas directa e indirectamente, en el proceso del desarrollo de esta investigación.*

*A los futuros estudiantes que estén decididos a investigar más allá de estos productos, y que sean de gran ayuda para la población panameña.*

# LA DESHIDRATACIÓN PARCIAL: UNA ALTERNATIVA PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS CORTES DE CARNE BOVINA CON MENOR VALOR COMERCIAL

**González, R., S. N. 2021.** La deshidratación parcial: una alternativa para el aprovechamiento de los cortes de carne bovina con menor valor comercial. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá. Chiriquí, Panamá.

## RESUMEN

Este trabajo tuvo por objetivo, aprovechar los cortes de carne de res con menor valor comercial, aplicando la deshidratación como método de conservación y obteniendo un producto tipo jerky beef. Se elaboraron tres productos saborizados: teriyaki mandarina, miel y teriyaki Spicy. Los tres productos cárnicos tienen excelente calidad organoléptica, con niveles elevados en la escala hedónica preestablecida; el nivel proteico de los productos aumentó hasta un 76.86 %, al igual que los porcentajes de grasa, alcanzando un 9.3%, mientras que la humedad osciló entre 10 a 12%, lo cual no permitió el crecimiento mayor de las bacterias. Las buenas prácticas de manufactura deben ser controladas, ya que los mesófilos aerobios y coliformes fecales superaron los rangos de las normas COPANIT. El deshidratador utilizado disminuyó la humedad hasta rangos comunes de un producto cárnico de humedad intermedia (10 a 12%).

Se concluye, que los cortes de menor valor comercial pueden deshidratarse y condimentarse con diversos sabores manteniendo buena calidad nutritiva y vida de anaquel aceptable.

**Palabras claves:** microbiología, organoléptica, bromatología, deshidratación, mesófilos aerobios, coliformes fecales.

## SUMMARY

The present work aims to take advantage of cuts of beef with lower commercial value, applying dehydration as a conservation method and obtaining a jerky-type product. Three flavored products were made: Mandarin Teriyaki, Honey and Spicy Teriyaki. The three meat products have good organoleptic quality, with high levels on the pre-established hedonic scale; the protein level increased to 76.86%, while the humidity ranged from 10 to 12%. Good manufacturing practices should be improved since aerobic mesophiles and fecal coliforms exceeded the ranges of the COPANIT standards. The dehydrator lowered the humidity to ranges common for a meat product of intermediate humidity (10 to 12%). It is concluded that the cuts of lower commercial value can be dehydrated and seasoned with different flavors, maintaining good nutritional quality and acceptable shelf life.

**Key words:** microbiology, organoleptic, food science, dehydration. aerobic mesophiles, fecal coliforms

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
Agradecimiento	iii
Dedicatoria	iv
Resumen	v
Summary	vi
Índice de contenido	vii
índice de tablas	ix
índice de gráficas	x
I. Introducción	11
1.1. Planteamiento del Problema	13
1.2. Antecedentes	14
1.3. Justificación	14
1.4. Objetivo	15
1.4.1. Objetivo General	15
1.4.1. Objetivos Específicos	15
1.5. Hipótesis	16
1.6. Alcances y Limitaciones	16
II Revisión de Literatura	17
2.1 Aspectos Generales de la carne	17
a. Composición de la carne	17
b. Estabilidad de la carne	18
c. Conservación de la carne	18
2.2 Relación con el procesamiento de la Carne	19
a. Deshidratación de la Carne	19
b. Técnica de Deshidratación	19
c. Equipo deshidratador	20

d.	Influencias de los Nitritos y Especias en la deshidratación de la Carne	20
e.	Tipo de Empaque	21
e.1	Empaque al Vacío	21
e.1.1	Equipo de Empaque al vacío	22
e.2	Empaque Hermético	22
III	Materiales y métodos	24
3.1.	Sitio Experimental	24
3.2	Tipo de Muestras	24
3.3.	Metodología	24
3.3.1	Descripción de los tratamientos	24
3.3.2	Preparación de la muestra cárnica	26
3.4.	Metodología de la evaluación	28
a.	Evaluación organoléptica	28
b.	Evaluación nutricional y microbiológica	29
IV	Resultados y Discusión.	32
4.1.	Evaluación organoléptica	32
Sabor		32
Textura		33
Olor		34
Color		35
4.2	Evaluación microbiológica	36
4.3	Evaluación nutricional	38
V	Conclusiones	42
VI	Recomendaciones	43
VII	Bibliografía	44
VIII	Anexos	49

## Índice de tablas

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página.</b>
1	Representación entrevista a matarife en Panamá	14
2	Representación de ingredientes según su tratamiento	25
3	Escala hedónica de muestras según variable y su respectiva valoración.	28
4	Referencia de valores considerados en el crecimiento de bacterias	31
5	Resultados de la evaluación microbiológica	36
6	Resultados bromatológicos de las muestras marinadas y deshidratadas	37

## Índice de gráficas

<b>No.</b>	<b>Título</b>	<b>Página.</b>
1	Resultados de la evaluación del sabor por tratamiento y tiempo de almacenamiento.	32
2	Resultados de la evaluación de textura por tratamiento y tiempo de almacenamiento	33
3	Resultados de la evaluación del olor por tratamiento y tiempo de almacenamiento	34
4	Resultados de la evaluación del color por tratamiento y tiempo de almacenamiento	35
5	Comparación de contenido de humedad carne de res y carne de res Marinada y Deshidratada	38
6	Comparación de contenido de proteína en carne de res y carne de res marinada y deshidratada	39
7	Comparación de contenido de ceniza carne de res y carne de res marinada y deshidratada	40
8	Comparación de contenido de grasa en carne de res y carne de res marinada y deshidratada	41

## INTRODUCCIÓN

Desde el punto de vista nutricional, la carne es una fuente rica en proteínas, grasas y minerales, requeridos en la dieta humana, la cual no solo permite satisfacer el hambre, también contribuye en el proceso de liberación de energía, desarrollo y crecimiento. Sin embargo, debido al carácter perecedero de la carne, no resulta fácil su conservación en países con climas cálidos. En este sentido, varios métodos de preservación de la carne, como el salado y el secado, que se han utilizado desde la antigüedad y siguen siendo fundamentales en la tecnología de alimentos, porque su acción se basa en controlar la cantidad de agua en el producto final (Chenoll, 2007).

La carne deshidratada o jerky beef, es un alimento tradicional, que no solo es conocido por ser delicioso y de fácil preparación, sino por su capacidad de conservación, la cual es elaborada mediante un proceso de secado a alta temperatura constante y en un tiempo determinado. Los productos deshidratados poseen un rango de humedad entre 15% a 50% y altos niveles de sal (Tzou-Chi y Wai-Kit, 2001), lo que en conjunto inhibe el crecimiento bacteriano y prolonga la vida de anaquel sin requerir refrigeración durante su comercialización (Fernández-Salguero, 1993).

El jerky beef no es popular en nuestro país, pues no se ha considerado comercializarla, es por ello, que se propuso una forma fácil de aprovechar aquellos cortes cárnicos de menor valor comercial, tales como: la falda; utilizarla de una forma segura, prolongada e innovadora sin necesidad de un refrigerador.

Por lo antes planteado, el reto de esta investigación fue desarrollar tres productos cárnicos diferenciados por el sabor, sometidos a deshidratación parcial utilizando un proceso novedoso que modifique mínimamente el valor nutritivo de la carne, pero que sean seguros y fáciles de consumir, que incluso sean provechosos para la salud. También, estos fueron preservados en dos tipos de envases. Para garantizar su inocuidad, calidad nutritiva y organoléptica, dichos productos se sometieron a pruebas bromatológicas, microbiológicas y organolépticas durante un período de 30 días.

La información obtenida es útil para pequeñas y grandes empresas procesadoras de carne, así como para otros estudiantes, quienes podrán comprender mejor el proceso

de deshidratación de carne y cumplir con las expectativas de comercialización que permitan un aprovechamiento de aquellos cortes de menor valor comercial.

## **1.1. Planteamiento del Problema.**

En Panamá según el censo de 2016, del Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC 2015-2016), existen 1, 552,800 cabezas de ganado vacuno de las cuales solo 323,289 es sacrificado, y solo se aprovecha de su canal el 52% que representa el cuarto delantero y el 48% del cuarto trasero.

Tomando en cuentas las evidencias anteriores, el cuarto trasero representa una mayor proporción de carne más suave, de mejor calidad y más abundante carne magra, versus el cuarto delantero, donde realizamos hincapié, pues son los cortes de menor valor comercial, que serán aprovechados para desarrollar nuestra investigación.

Desde la perspectiva del matarife (entrevista particular), la canal bovina genera piezas cárnicas menos deseadas por los consumidores, ya que comúnmente busca cortes que sean de fácil procesamiento, y al verse limitada su venta hay que disminuirle los precios, pues de lo contrario estos traerían pérdida económica. De igual manera, los grandes comerciantes (supermercados), se enfrentan a esta problemática, pero en gran escala teniendo que atenerse a otros métodos de venta como lo son, carne molida y picada. Dándole al consumidor la ventaja de pagar un precio razonable por una carne con menor valor comercial.

Debido al alto porcentaje de carne, 23.5 % con bajo valor comercial que se genera en las carnicerías de nuestro país y que merma los ingresos para los comercializadores de carne, planteamos, esta investigación enfocada en generar una alternativa para solucionar la problemática indicada.

## **1.2. Antecedentes.**

Desde la antigüedad, el ser humano inició el deshidratado de los alimentos. Probablemente por accidente, alguien dejó un alimento o fruta expuesta al sol y notó que estaba seco, pero aún era comestible. Por medio del calor se elimina el agua que contienen algunos alimentos mediante la evaporación de esta. Esto impide el crecimiento de ciertas bacterias, que no pueden vivir en un medio seco (Green y Schawarz, 2001).

La carne de humedad intermedia es consumida en varios lugares del mundo bajo diferentes denominaciones, así en Sudamérica es conocido como charqui, cecina o carne del sol; en Cuba como tasajo, en Suiza como Bündnerfleisch, en Italia como bresaola y Sudáfrica como biltong (Hierro, 2004) por lo que estos productos podrían considerarse como una expresión de la cultura, de la historia y el estilo de vida (Chabbouh, 2013).

### 1.3. Justificación.

Desde el punto de vista de un matarife (Tabla 1), partiendo de una canal con un peso de 181.4 kg (100%), al deshuesar obtendríamos las siguientes proporciones:

<u>Parte</u>	<u>Cantidad que representa</u>	<u>Porcentaje</u>
Animal completo	181.4 kg	100%
Deshuesado	13.6 kg	7.50%
Eliminación de grasa	13.6 kg	7.50%
Piezas de Carne sin ser divididas	151.4 kg	83.40%
Carnes de Primera	71.3 kg	47%
Carnes de Segunda	44.1 kg	29.1 %
Carnes de Tercera	35.6 kg	23.50%

Nota: Esta tabla fue realizada con ayuda de un matarife tradicional en Panamá con años de experiencia en el mercado.

#### **Tabla No. 1 Representación entrevista a matarife en Panamá**

Es por ello, la importancia de esta investigación debido a que se estudió la deshidratación de carne como alternativa para aprovechar cortes de menor valor comercial y satisfacer las necesidades nutricionales básicas proteicas requeridas por un gran número de personas, al mismo tiempo de brindar una presentación no tradicional del producto carne, al sector dedicado a la comercialización de este rubro.

Además, cabe señalar en la actualidad, existen diversos equipos semi-industriales que facilitan su procesamiento. Estos son de alimentación eléctrica, de alta eficiencia y permiten controlar la humedad final, presentación y aspecto del producto; tal como lo es el equipo Open Country Trailmaster 500 Watt Dehydrator Kit, el cual fue utilizado.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General.**

- Aprovechar los cortes de carne de res con menor valor comercial, aplicando la deshidratación como método de conservación para prolongar su vida de anaquel.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Desarrollar tres productos cárnicos deshidratados utilizando carne bovina, modificando los sabores teriyaky mandarina, miel y teriyaky spicy, estandarizando las variables involucradas en el proceso.
- Evaluar la calidad nutritiva, microbiológica y organoléptica de los tres productos cárnicos deshidratados, mediante análisis fisicoquímicos, microbiológicos y organolépticos.
- Determinar la efectividad del deshidratador portátil “Open Contry®”, mediante su relación con las variables: tiempo y temperatura de deshidratación.

## **1.5. Hipótesis**

**Ho:** Los productos cárnicos deshidratados, de los tres sabores utilizados, no mantienen su calidad organoléptica, nutritiva y microbiológica durante tres semanas.

**Ha:** Los productos cárnicos, de los tres sabores utilizados, mantienen su calidad organoléptica, nutritiva y microbiológica durante tres semanas.

## **1.6. Alcances y limitaciones del estudio**

### **Alcances**

La meta principal fue lograr el aprovechamiento de los cortes de carne bovina de menor valor comercial, como también demostrar la inocuidad del producto en un periodo de treinta días.

De igual manera, también se conoció la eficiencia del equipo deshidratador Open Country ®, el cual que cuenta con tecnología patentada para deshidratar alimento en forma rápida y uniforme. Este equipo también posee un sistema rotario de bandeja que permite la distribución de calor uniformemente.

### **Limitaciones del estudio**

En cuanto a las limitantes que se pudieron encontrar fueron, la disponibilidad de recursos financieros para obtener la materia prima e ingredientes. También la disponibilidad local del equipo deshidratador con sus accesorios y material para el empaque en condiciones anaerobias; aunado al espacio físico no diseñado (taller) para ejecutar la fase experimental.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Aspectos Generales de la Carne**

La carne (denominación común) está compuesta por tres tipos de tejidos: tejido muscular, tejido conjuntivo y tejido graso. El tejido más abundante es el muscular, el cual está formado por haces o paquetes de fibras musculares, que se pueden ver y separar con facilidad en la carne bien cocinada.

Las fibras son células alargadas que contienen muchas fibrillas proteicas orientadas como ellas, responsables del movimiento cuando se contraen y relajan. Estas se unen entre sí mediante el tejido conjuntivo, que formando un tendón une a su vez el músculo con el hueso. Por último, asociado al tejido conjuntivo que se encuentra entre los haces de fibras se encuentra el tejido graso, el cual está conformado por células de grasa que sirve como fuente de energía para las fibras musculares. Las cualidades de la carne (textura, color y sabor) dependen en gran medida de la distribución y proporción relativa de estos tejidos (Mc Gee, 2010).

#### **a. Composición de la carne**

Varias investigaciones confirman que la carne contiene proteína de alto valor biológico y micronutrientes esenciales en la dieta diaria como el hierro, selenio zinc vitamina A, B12, ácido fólico y aminoácidos que intervienen en el proceso de regulación del metabolismo energético contribuyendo al desarrollo y mantenimiento de la salud humana (Biesalski 2005), (Mc Afee 2010).

El calentamiento de la carne desarrolla cambios en las propiedades de sabor, color y textura del producto final. Estos cambios morfológicos están estrechamente relacionados con las proteínas y grasas encontradas en el tejido muscular (Palka y Daun, 1999).

Por otra parte, el tratamiento térmico provoca una distribución no uniforme de la desnaturalización de la proteína en sistemas cárnicos (Ishiwatari, 2013). Sin embargo, como consecuencias del efecto de calentamiento la desnaturalización de proteínas trae

consigo, la destrucción de membranas, la contracción de fibras musculares, la agregación y formación del gel de las proteínas miofibrilares y sarcoplasmáticas, así como la contracción y solubilización del tejido conectivo (Tomberg, 2005).

En este sentido, el principal pigmento de la carne es una proteína denominada mioglobina. La función fisiológica de esta proteína es almacenar oxígeno en el músculo del animal vivo. El color de la carne depende del estado químico de esta molécula. Su concentración depende de la especie, tipo de músculo, edad, ejercicio del animal (Hernández, 2010).

### **b. Estabilidad de la Carne.**

La composición química y gran contenido de agua, convierten la carne en un excelente sustrato para una gran variedad de microorganismos incluyendo patógenos.

Por otro lado, Cheftel (1992) indica que las carnes pueden sufrir oxidación de lípidos, generando olores y sabores rancios. La susceptibilidad a la oxidación depende de la especie, superficie de contacto con oxígeno, tipo de tejido, tipo de envasado, adición de sal entre otros factores.

### **c. Conservación de la carne**

La carne fresca se caracteriza por tener una elevada cantidad de nutrimentos, pueden presentar valores de pH entre 5.5 y 6.0, y valores de actividad de agua hasta de 0.98. Estas condiciones lo convierten en un medio excelente para que casi todo tipo de microorganismo pueda desarrollarse (Campbell, 1995).

Desde otra perspectiva, la carne es una fuente de proteína y su alto grado de consumo en el país y en el mundo entero, es motivo suficiente para estudiar otros métodos de conservación.

En consecuencia, el proceso de transformación de la carne y las condiciones de conservación de estos productos deben dirigirse a mantener una serie de condiciones que impidan el crecimiento de microorganismos patógenos y retrasen al máximo el desarrollo de los mismos que sean capaces de alterar el producto.

## **2.2. Relación con el procesamiento de la carne.**

### **a. Deshidratación de la carne.**

Cuando se habla de extracción de humedad, el método tradicional y más antiguo es el secado, el cual es un proceso de transferencia de masa y calor que permite eliminar la humedad por evaporación (Kumar, 2012). Esto significa que el aire caliente provee energía que se transfiere hasta el material, provocando que el agua contenida en el sólido se difunda en la interfaz, para que posteriormente sea evaporada por el contacto del aire circulante con la superficie del sólido (Ekechukwua y Norton,1999).

Son muchas ventajas del proceso de secado, entre ellas, inhibir el crecimiento microbiano mediante la reducción de agua, aumentar la vida útil y facilitar el transporte y almacenamiento de los alimentos; (Giraldo- Zúñiga, 2010).

### **b. Técnica de deshidratación.**

Conocido como una operación unitaria, que significa sistemas individuales donde el fin es la conservación de un alimento, es una técnica a la cual pertenece el secado o deshidratado.

Teóricamente se busca retirar una cantidad de agua del alimento húmedo donde no afecte la calidad del producto con el crecimiento de microorganismos (Saravacos, 2002). Altas temperaturas favorecen la velocidad de secado lo que resulta en tiempos cortos de proceso. Esto podría causar menos daño que alimentos que fueron secados a temperatura baja y tiempo prolongados (Al-Duri y McIntyre, 1992).

Además, es trascendental mencionar que, los tiempos prolongados de secado aumentan la contracción y resistencia, reducen la capacidad de rehidratación y causan fuertes daños en el sabor, color y los nutrientes del alimento (Maskan,2000). Sin duda, desde el punto de vista de la industrialización de la carne y los alimentos, tiempos cortos generan menos costos de producción y, por otra parte, las altas temperaturas aseguran la inocuidad del producto al inhibir el crecimiento microbiano.

### **c. Equipo deshidratador (Open Country Trailmaster 500 Watt Dehydrator Kit)**

Un deshidratador de alimento es un dispositivo que calienta una cámara de aire a una determinada temperatura y mantiene constante durante todo el proceso. Para ello utiliza una resistencia eléctrica. Su alta eficiencia permite controlar la humedad final, presentación y aspecto del producto mediante su sistema de secado homogéneo del producto, generando menor manipulación operacional y de forma más sencilla (Open Country®,2010).

### **d. Influencias de nitritos y especias en el procesamiento de la carne**

Los nitritos son empleados en el curado de la carne, responsables de retardar el crecimiento microbiano y la oxidación de lípidos, así como de desarrollar el color (Honikel, 2007). El fundamento químico conlleva a que el nitrito agregado a la carne se transforme en óxido nítrico, el cual reacciona con la mioglobina y una parte de hemoglobina para formar el nitrosopigmentos, que confieren el color rosado característico de las carnes curadas.

De igual manera, desde la antigüedad se han empleado especias y hierbas culinarias y aromatizantes, como conservadores, colorantes y potenciadores de sabor y olor. En cantidades suficientes, estas sustancias actúan como antioxidantes y antimicrobianos, extendiendo así, la vida de anaquel de los alimentos. (Chabbouh 2013).

Desde otra perspectiva, (Lorenzo, 2002) señala la identificación de actividad antimicrobiana de la miel, la cual parece deberse a la presencia de determinadas sustancias “inhibinas”. Hay dos tipos, la debida al peróxido de hidrogeno ( $H_2O_2$ ) producido por la enzima glucosa oxidasa y la debida a componentes distintos al  $H_2O_2$  (Cabrera, 2006). La enzima glucosa oxidasa procede de las glándulas hipofaríngeas de las abejas (Álvarez- Suarez, 2010); (Taormina, 2001). La concentración alta de azúcares presentes en la miel, da lugar a fuertes interacciones entre estos y las moléculas de agua, dejando muy pocas disponibles, por lo que la actividad de agua es demasiado baja para el desarrollo de las bacterias, levaduras y los mohos.

### **e. Tipo de empaque.**

La industria y consumidores exigen que el envase cumpla totalmente las funciones de proteger al alimento en su integridad, calidad y frescura, así como que estén libres de cualquier riesgo para el usuario (Rokka, 2004). Con el fin de otorgar esta seguridad y coadyuvar a elevar su desempeño, se han innovado y desarrollado diferentes empaques para su estabilidad. (Labuza 1992); (Restrepo; Suppakul, 2003).

### **e.1 Empaque al Vacío**

Es el método más simple y común de modificar la atmósfera interna de un envase, en donde el producto se coloca en un envase formado con una película de baja permeabilidad al oxígeno, se elimina el aire y se cierra el envase. Hay un microclima dentro del empaque, el cual se da por la presión de vapor, la humedad en el alimento, la temperatura de almacenamiento y la permeabilidad del material de empaquetado. El control del intercambio de humedad es necesario para prevenir el deterioro por microorganismos o enzimas (Fellows, 2009).

El envase sin aire se pliega (colapsa) alrededor del producto, puesto que la presión interna es muy inferior a la atmosférica. El proceso implica envasado del producto en película de baja permeabilidad al oxígeno y el cerrado después de realizar la evacuación del aire, con unas buenas condiciones de realización del vacío la concentración de oxígeno se reduce por debajo del 1%. Debido a las propiedades de barrera en la película empleada, se limita la entrada de oxígeno desde el exterior. La respiración es un fenómeno bioquímico muy complejo según el cual los carbohidratos, polisacáridos, ácidos orgánicos y otras fuentes de energía son metabolizados en moléculas más simples con producción de calor (Fellows, 2009).

#### **e.1.1 Equipo de Empaque al vacío (ELlight Portable Food Fresh – Keeping Vacuum Sealer Machine for Food.)**

Este equipo portable y de fácil manejo, permite realizar un embalaje rápido de los alimentos, permitiendo prolongar su vida útil. Este tipo de envasado se realiza en films

de plástico poco permeable al aire. El envasado al vacío de carnes suprime la mayoría de las bacterias nocivas incluidas en los alimentos. En el caso de carnes curadas el envase al vacío detiene el crecimiento bacteriano, prolongando su vida.

## **e.2 Empaque Hermético.**

Los derivados cárnicos también son contaminados por microorganismos patógenos, los cuales requieren de técnicas y métodos para su conservación como lo es el empaque hermético.

Por lo general los microorganismos presentes en estos productos se pueden dividir en tres grandes grupos: Bacterias, mohos y levaduras, los que, normalmente causando deterioro, malos olores y cambios en las características físicas, disminuyen el valor proteico de las carnes, deteriorándolas totalmente.

Por lo general, los microorganismos se valen de cuatro factores para atacar como son: nutrientes, humedad, temperatura y pH. Por esta razón se deben aplicar correctamente los métodos de conservación (Ossa, J. 2010).

Es por ello que la función del envasado hermético consiste en crear un sello que evite que los gases y la humedad ingresen o dejen el producto. Como resultado, los productos son completamente herméticos. El envasado hermético previene el pasaje de gases y líquidos, evita que los alimentos y otros productos se infecten por varios tipos de bacterias. Además, sella la frescura del producto, extendiendo efectivamente su vida anaquel mucho más.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Sitio Experimental.

Las muestras fueron preparadas en el Laboratorio de Técnica y Procesamiento de Productos Pecuarios localizada en la comunidad de Chiriquí Distrito de David provincia de Chiriquí al Este del río con el mismo nombre y al sur de la carretera Panamericana, entre los 8° 22' 12.1" y 8° 24' 29" de latitud Norte y los 82° 19' 17.4" y 82° 21' 49.8" de longitud Oeste. Los análisis bromatológicos fueron realizados en el *Laboratorio de Ciencias exactas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias sede Chiriquí* y los análisis microbiológicos en un laboratorio de la localidad.

#### 3.2. Tipo de Muestra

Fueron adquiridas de la pieza cárnica conocida comercialmente como falda ubicada en la Región Ijar, en el músculo Esternopúbica, Hipocondrío Abdominal.

#### 3.3. Metodología

##### 3.3.1 Descripción de los Tratamientos.

<u>Tratamiento</u>	<u>Ingredientes</u>
<b>T<sub>0</sub> Muestra deshidratada sin sabor</b>	sal + pan molido
<b>T<sub>1</sub>. Muestra con sabor teriyaky mandarina</b>	- 6.0 kg de muestra cárnica (falda) - 3.0 OZ de Seasoning Packet mandarina teriyaky (producto producido por hi mountain seasonings authentic wyoming, sazoador y curado en polvo para preparar carne deshidratada).

- 4.2 Cure packet de hi moiuntain seasonings.

- 1.0 Oz de Pan molido.

**T<sub>2</sub>. Muestra con sabor a miel y canela** - 6.0 kg de muestra cárnica (falda)

- 4.0 Oz Miel.

- 0.5 Oz Canela.

- 8 -Oz Jugo de manzana.

- 3.5 Oz Azúcar morena.

- 1.5 Oz Sal.

- 0.5 de Pimienta en grano.

- Humo líquido.

- 1.0 Oz de Pan molido.

**T<sub>3</sub>. Muestra con sabor a teriyaky spicy** - 6.0 kg de muestra cárnica (falda),

- 3.0 Oz de Seasoning packet teriyaky spicy,

- 4.2Oz Cure packet de hi mountain seasonings,

- 1.0 Oz de Pan molido

**Tabla No. 2 Representación de ingredientes según tratamiento**

### 3.3.2 Preparación de la muestra cárnica.

Este tratamiento consistió en eliminar la mayor concentración posible de agua que existía en el producto cárnico. El deshidratador trabajó a temperaturas altas y en proceso de rotación, lo que permitió la disposición de calor en todo el producto uniformemente.

- Se procedió a limpiar la pieza cárnica (falda) cuidadosamente, eliminando todo exceso de grasa que esta poseía a su alrededor, luego se cortó en pequeños trozos con ayuda de un cuchillo
- Luego se introdujo dentro de una molienda de carne donde se minimizó su tamaño.
- Al finalizar dicho proceso, se añadieron los sazónadores y pan molido. Con ayuda de una cuchara o tenedor se mezclaron los ingredientes.
- A continuación, se procedió a ser colocadas en bolsas plásticas con cierre hermético. El producto se introdujo en la refrigeradora a 3°C, y reposó por 1 hora aproximadamente.
- Pasada una hora, se introdujo el producto en la pistola a presión para darle forma y tamaño a los trozos de carne que se deshidratarán en el equipo.
- Ya listos en la pistola, fueron colocados directamente en el equipo con espacio de 2 pulgadas entre cada uno y reposaron a 71°C por cuatro horas en las bandejas, sin abrir el equipo.
- Al cabo de este tiempo se empacaron en bolsas de plástico selladas al vacío y con sello hermético.



**1. Corte de Carne**



**2. Corte**



**3. Preparación**



**4. Proceso de deshidratación**



**5. Resultado final.**

**Esquema I Flujo de procesos para la deshidratación de la carne**

## Metodología de evaluación

Se desarrollaron pruebas organolépticas por medio de pruebas paneles, en donde cinco panelistas degustaron el producto y con ayuda de encuestas describieron su calidad organoléptica sobre dicho producto, realizaron estos ejercicios al primer día de su elaboración, y cada siete días hasta cumplir las tres semanas.

También se realizaron análisis bromatológicos del producto el primer día de su elaboración y el último día para verificar su contenido.

### a. Evaluación organoléptica

Para esta evaluación de las cuatro variables organolépticas, se utilizó la siguiente escala hedónica (Tabla No. 3).

<u>Sabor</u>	<u>Valoración</u>	<u>Color</u>	<u>Valoración</u>
Muy Bueno	5	Muy Bueno	5
Bueno	4	Bueno	4
Regular	3	Regular	3
Malo	2	Malo	2
Repugnante	1	Repugnante	1

<u>Olor</u>	<u>Valoración</u>	<u>Textura</u>	<u>Valoración</u>
Muy Bueno	5	Muy Suave	5
Bueno	4	Suave	4
Regular	3	Regular	3
Malo	2	Dura	2
Repugnante	1	Muy Dura	1

Nota: Las variables en el caso de textura varían a las otras, pues es una referencia organoléptica distinta.

**Tabla No. 1 Escala hedónica de muestras según variable y su respectiva valoración.**

Utilizando la tabla anterior, tomamos en consideración como muy bueno la variable más alta, en comparación a la mínima que es la variable repugnante, para reconocer las variabilidades organolépticas de sabor, color y olor; mientras que, para la variable de textura, se utilizó como muy suave para representar la más alta mientras que muy dura para la valoración menos considerada, dando como resultado diferencias para poder desarrollar la discusión de esta investigación.

Los paneles fueron cinco personas en edades de veinte a sesenta años. Estuvieron disponiendo de una prueba de cada uno de los tratamientos simultáneamente, cada siete días por un periodo de tres semanas, dando a conocer mediante una tabla de evaluación o encuesta, su respuesta ante la prueba organoléptica de ante cada tratamiento ofrecidos a cada panelista, mencionando las diferentes observaciones que fueron cambiando en el lapso de investigación, siendo estas de suma importancia.

### **b Evaluación nutricional y microbiológica**

Las evaluaciones a continuación fueron realizadas por personal idóneo de laboratorio, quienes cuentan con equipo necesario para desarrollar dicha investigación.

#### **b.1. Evaluación nutricional.**

La evaluación nutricional fue tomada en cuenta según su porcentaje de materia seca, obtenido por cada producto de carne marinada y deshidratada realizada, el primer día de su preparación y empaque.

##### **⇒ Determinación de humedad**

Se basa en la pérdida de peso de la muestra por calentamiento en una estufa, refiriendo su peso al total de la muestra y expresado como porcentaje.

##### **⇒ Determinación de cenizas**

Se utiliza para cuantificar la totalidad de minerales en alimentos, y se basa en la descomposición de la materia orgánica quedando solamente materia inorgánica en la muestra, Es eficiente ya que determina tantas cenizas solubles en agua, insolubles y solubles en medio ácido.

### ⇒ **Determinación de grasa o extracto etéreo.**

Consiste en determinar grasas neutras (triglicéridos) y de ácidos grasos libres, Se puede determinar en forma conveniente en los alimentos por extracción del material seco y reducido a polvo con una fracción ligera del solvente orgánico en un aparato de extracción continua.

### ⇒ **Determinación de proteína**

Sometiendo a un calentamiento y digestión una muestra problema con ácido sulfúrico concentrado, los hidratos de carbono y las grasas se destruyen hasta formar CO<sub>2</sub> y agua, la proteína se descompone con la formación de amoníaco, El cual interviene en la reacción con el ácido sulfúrico y forma el sulfato de amonio. Este sulfato en medio ácido es resistente y su destrucción con desprendimiento de amoníaco sucede solamente en medio básico; luego de la formación de la sal de amonio, actúa una base fuerte al 50% y se desprende el nitrógeno en forma de amoníaco, el cual es retenido en una solución de ácido bórico al 2.5% y titulado con HC1 al 0.1 N en presencia del indicador mixto.

### **b.1. Evaluación microbiológica.**

La evaluación Microbiológica fue desarrollada por una combinación de todos los sabores desarrollados de carne, el día de su preparación y al final de los 30 días para considerar si hubo o no crecimiento de algún tipo de bacteria. Se realizó un muestreo al azar de los pedazos de carne de res marinada y deshidratada de cada tratamiento en conjunto a continuación, se tomó en cuenta (tabla No 4) de referencia para dicha evaluación. Como lo indica las leyes COPANIT para el producto cárnico embutido en esta ocasión, pues es la que más se asemeja en dicha producción y en nuestro país aún no hay investigaciones acerca de este producto innovador.

<u>Descripción</u>	<u>Valores De Referencia</u>	<u>Método</u>
Coliformes Totales	<50.000 Ufc/g	BAM 4
Coliformes Fecales E-Coli	0Ufc/g	BAM4
Mesófilos Aerobios	100,000 Ufc /g	Petrifilm

**Tabla No.2 Referencia de valores considerados en el crecimiento de bacterias.**

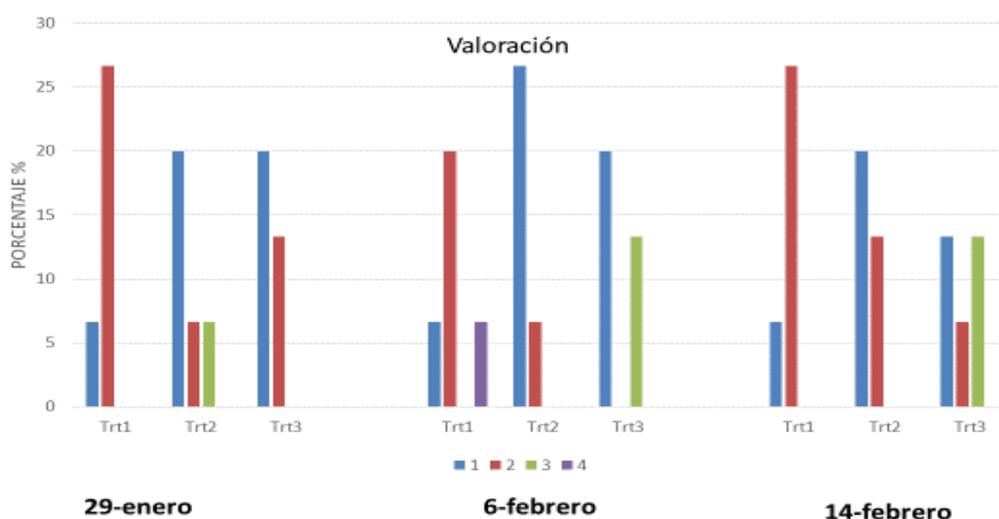
## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Evaluación organoléptica.

Las evaluaciones organolépticas fueron efectuadas el día uno, en la cual el grupo de panelistas manifestaron sus apreciaciones a través de una encuesta, obteniendo los siguientes resultados:

**Sabor.** En la gráfica No 1, se observa la desvalorización al pasar del tiempo de vida (Vidal,1997), esto nos indica que, debido a la falta de nutrientes y el paulatino descenso de la actividad del agua, las enzimas reducen su eficacia, siendo estas responsables de los cambios que originan el sabor y aroma típico del producto.

En este caso, el tratamiento con mayor aceptación es el de Mandarina ya que mantuvo durante su vida de anaquel

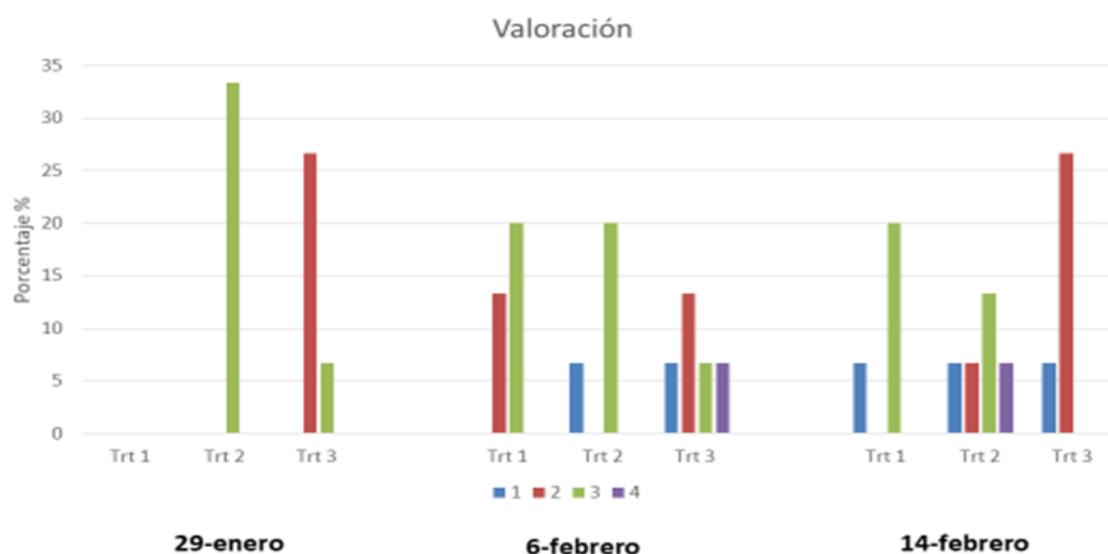


**Gráfica No. 1 Resultados de la evaluación del sabor por tratamiento y tiempo de almacenamiento.**

una evaluación de “sabor bueno” equivalente a cuatro en la escala hedónica. Esto implica que aproximadamente el 28% de los panelistas consideran que los componentes que brinda la Mandarina prevalecen con mayor fuerza en su paladar.

Sin embargo, resaltamos también el tratamiento con sabor miel, con una evaluación “muy buena” equivalente a cinco en la escala hedónica durante los 15 de estudio, lo que indica el sabor miel al ser diferente es muy apreciado en los productos cárnicos.

**Textura.** En la gráfica No 2., exponemos la valoración otorgada por medio de encuestas a la textura por parte de los panelistas. De estos, los que alcanzaron mayor aceptabilidad fueron los tratamientos con miel y picante con valoraciones de “dura” (color rojo) y “regular” (color verde) respectivamente.



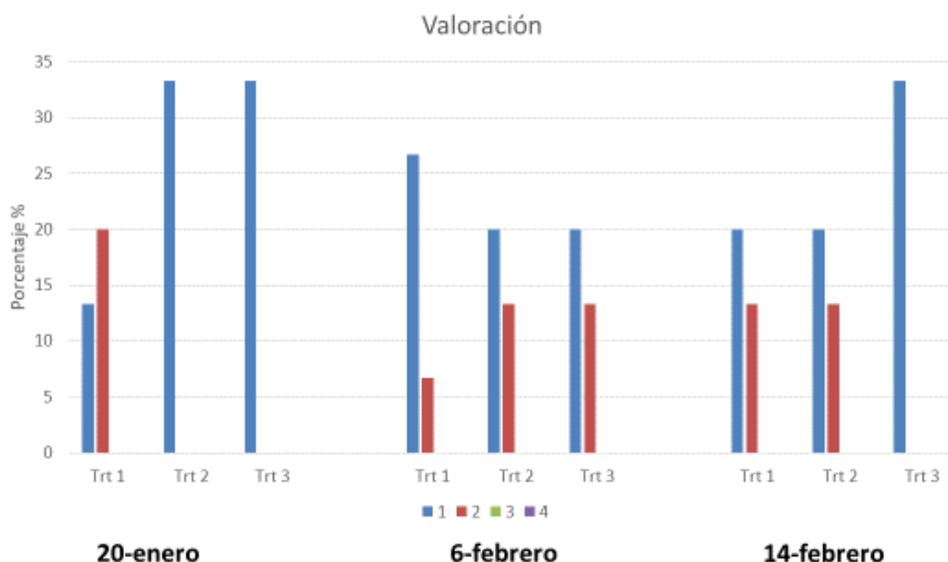
**Gráfica No. 2 Resultados de la evaluación de textura por tratamiento y tiempo de almacenamiento**

Como sabemos, la textura de la carne está compuesta por factores como la cantidad de contenido graso en el producto; lo que se modifica significativamente en productos cárnicos deshidratado. En general, la reducción del contenido graso se asocia a un aumento de la dureza. (Papadima y Blouka, 1999).

En cuanto a su aceptación entre tratamientos, observamos una mayor aprobación al tratamiento dos con presencia de miel, alcanzando porcentajes de del 15- 30%, pues, se encontraba preservado en azúcares, la cual por efecto del calor, produce la reacción

entre aminoácidos y azúcares reductores, conocido como pirólisis creando una especie de caramelización. conocida como reacción de Maillard (McAfee, A., M. Mc Sorley, J. Cuskelly, B. Moss, M. W. Wallace, P. Bonham y A.M. Fearon. 2010) y esta condición permite que su estructura sea más aceptada que los otros tratamientos.

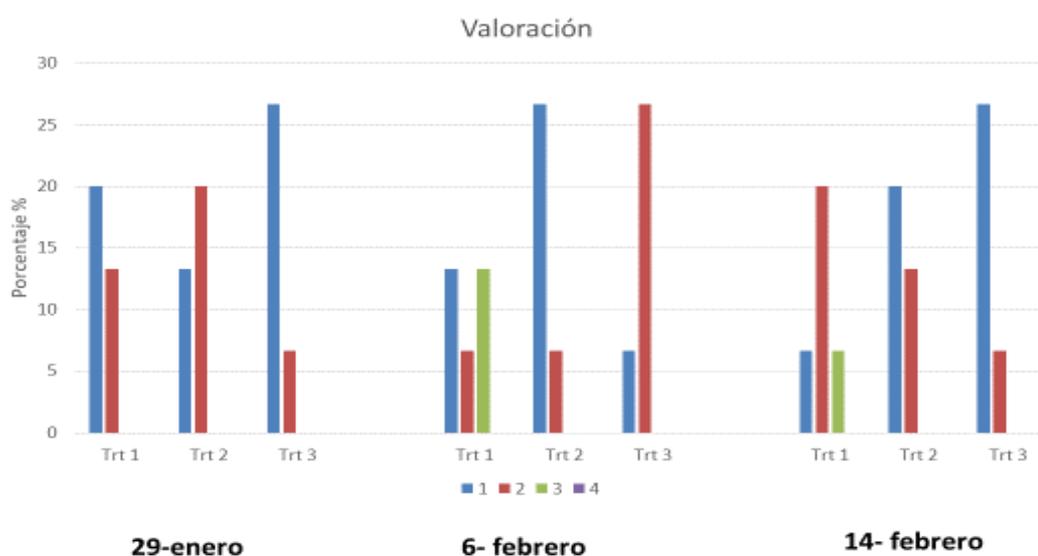
**Olor.** Según los panelistas encuestados el aroma que se percibió de los tratamientos fue valorado como “muy bueno “(color azul), con porcentajes de 12 a 35% en todos los tratamientos durante mayoría del tiempo transcurrido de su vida en anaquel, como se ilustra en la gráfica No 3, esto es debido a que el desdoblamiento de las grasas va a producir compuestos carboxílicos como aldehídos y cetonas que también contribuyen al aroma (J. Vidal, 1997).



**Gráfica No. 3 Resultados de la evaluación del olor por tratamiento y tiempo de almacenamiento**

El análisis presente entre tratamientos observamos que se mantuvo un constante porcentaje de aceptación en los tratamientos, debido a que este tenía presencia de cítricos, azúcares y picante. Estos se concentraban de manera que al abrir las bolsas desplegaban agradable olor.

**Color.** Por medio de los panelistas, fue determinado el color de la carne visualmente, para saber si su aspecto general es apetecible ilustrado en la gráfica No 4. Dentro de estos tratamientos llama la atención la aceptación del tratamiento dos con sabor miel presentando porcentajes de aceptación de 15 a 25% aproximadamente con la valoración de “muy bueno” durante su vida de anaquel. Esto es debido a que presentaba una capa de coloración brillante, motivo de los altos contenidos de azúcares propios, azúcares adicionados y sus propias proteínas cárnicas (Vanegas O., Pérez D.,2009), y por su acción reductora favorece la formación del color (Schmidt H., 1984)



**Gráfica No.4 Resultados de la evaluación del color por tratamiento y tiempo de almacenamiento**



### 4.3. Evaluación nutricional.

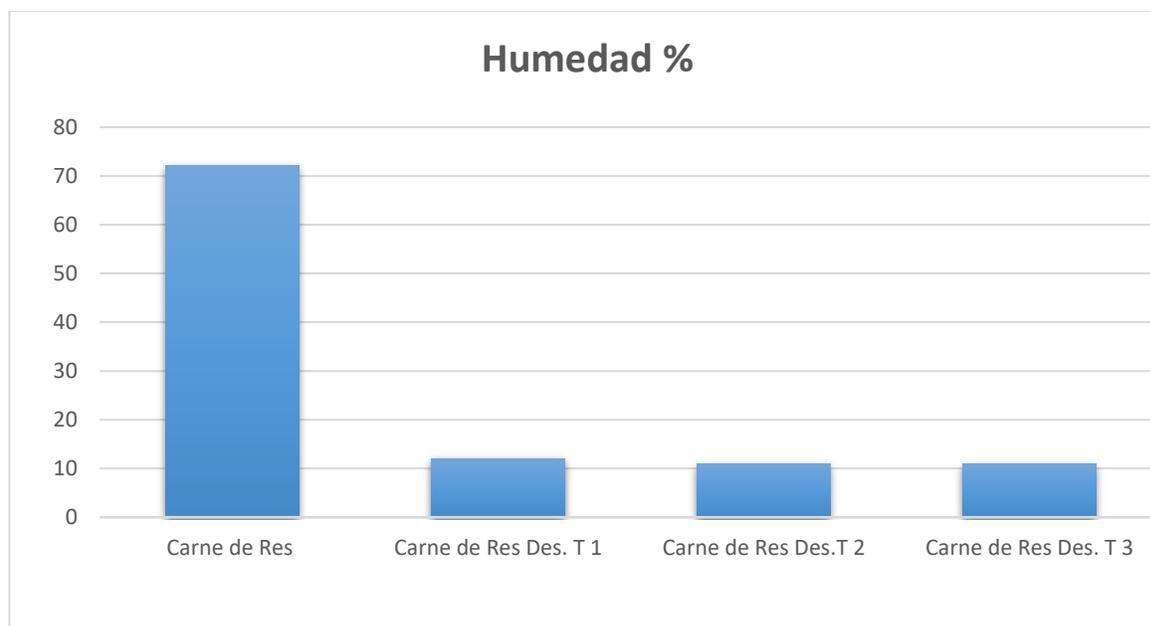
En la tabla No 6 se muestran los resultados del análisis bromatológico efectuado de la carne deshidratada en sus diferentes tratamientos.

<u>Parámetros</u>	<u>T0</u>	<u>T1</u>	<u>T2</u>	<u>T3</u>
Humedad (%)	72.15	12	11	13
Proteína (%)	22.03	76.86	54.76	71.58
Cenizas (%)	1.06	11.28	5.18	9.98
Grasa (%)	3.50	8.95	8.75	8.81

Nota: Carne de res en la tabla es referencia para comprender los niveles de pérdida o aumento en carne cruda, avalada por la Institución de Nutrición de Centro América y Panamá

**Tabla No. 6      Resultados bromatológicos de las muestras marinadas y deshidratadas.**

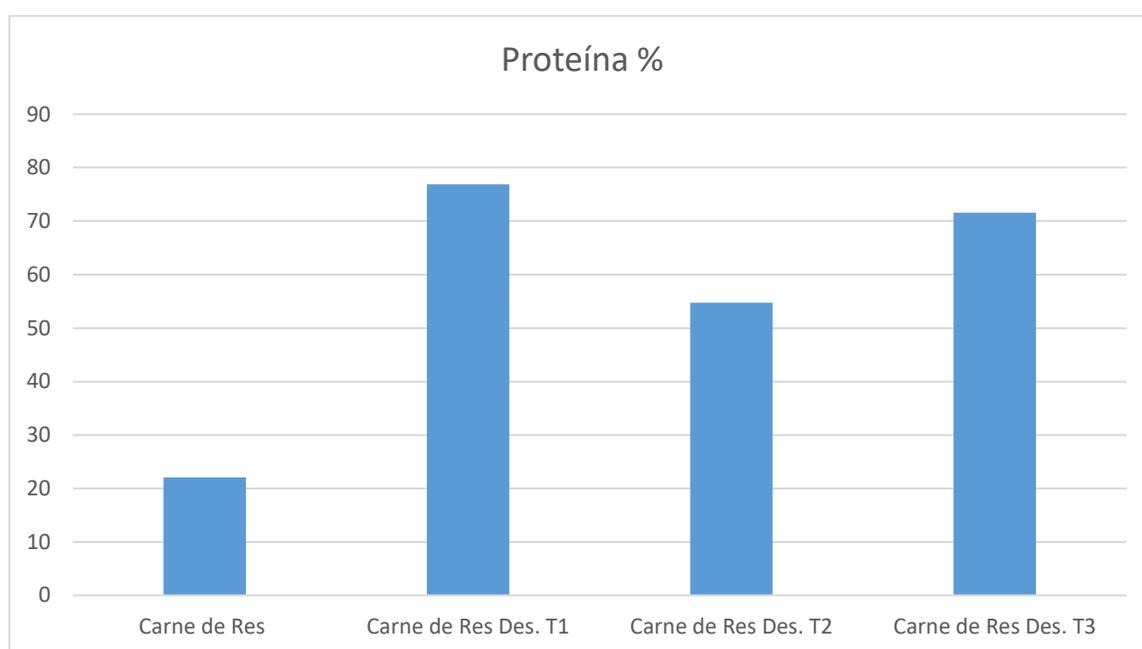
**Contenido de Humedad.** Ejemplificamos en la tabla 7 que la humedad de la carne es 72.15 % (INCAP, 2007) en Panamá, mientras que la carne de res marinada y deshidratada del tratamiento 1, 2 y 3, la humedad estuvo entre 11 - 13% observado en la gráfica No 5, esto es debido a la pérdida de agua y entrada de solutos debido al proceso de osmosis ocurrido (Herrera, C; Bolaños, N; Lutz, G. 2006). Es por lo cual que la medición de la actividad de agua en subproductos alimenticios es importante debido a su estrecha relación con el contenido de agua (Leistner, 1987).



**Gráfica No. 5 Comparación de contenido de humedad carne de res y carne de Res Marinada y Deshidratadas.**

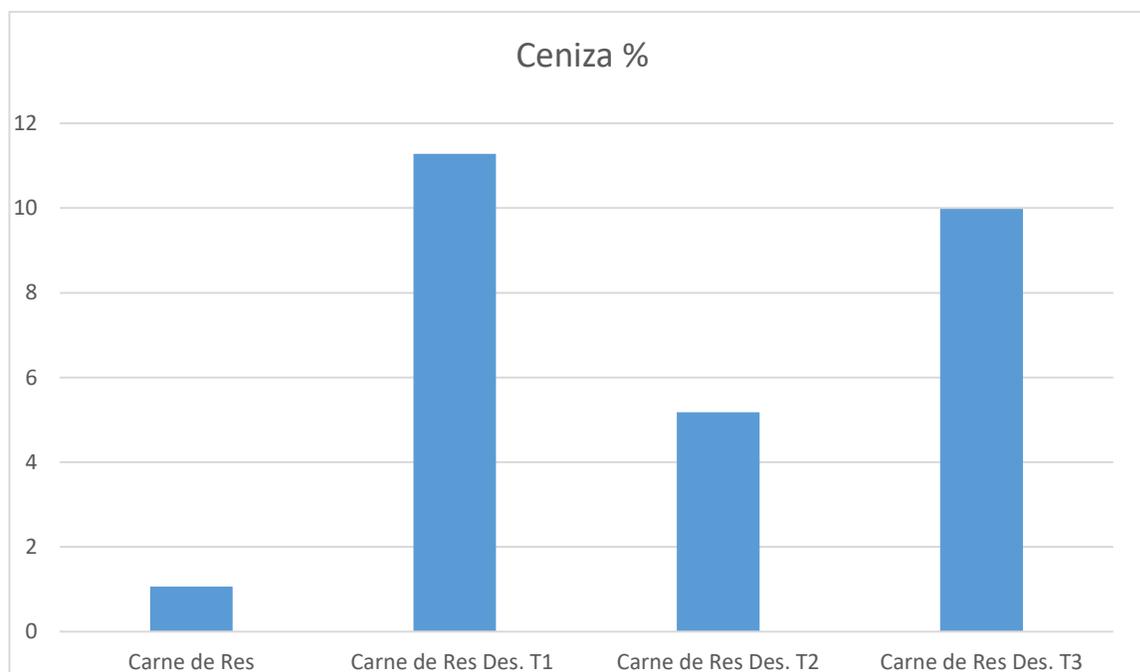
Según Varnam; Sutherland. (1995), el agua es el componente más importante de la carne representando más del 75% del peso y este al ser liberado de su alto contenido de humedad, mediante la deshidratación por aire y calor, inhibe el crecimiento de bacterias del entorno de la superficie de esta (*Pseudomonas* y *aeromonas*, gérmenes esporulados aerobios, levaduras). Según Mejía (2017) la inhibición del crecimiento microbiano es total con valores inferiores a 12% de humedad, por lo que se puede considerar que los tratamientos de carne deshidratada tenían una buena estabilidad.

**Contenido de proteína**, en la tabla No.7 se observa y determina que la proteína de res de 22.03, %, mientras que, en las carnes deshidratadas y marinadas, las proteínas aumentan hasta un 76.86 %, la diferencias entre estos es de 54.83% que se ilustra en la gráfica N 6. Esto es el resultado de las pérdidas de agua en el proceso de deshidratación, permitiendo que los demás ingredientes añadidos para marinar se concentren más en la carne y el porcentaje de proteína se duplique (Stangierski & Kijowki 1980), con valores de porcentaje de proteína en carne deshidratada de bovino de 63.6 %. Estos valores se asimilan a los obtenidos de nuestros tratamientos de carne deshidratada.



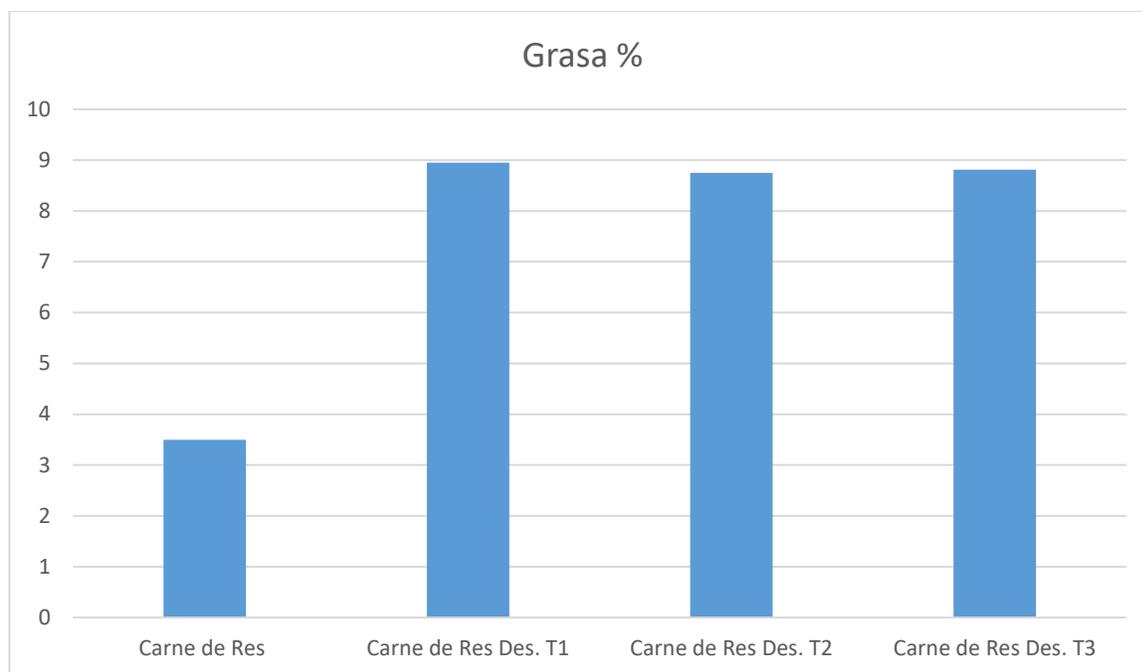
**Gráfica No. 6** Comparación de contenido de proteína en carne de res y carne de res marinada y deshidratadas.

**Contenido de ceniza** en el desarrollo de este parámetro se observó una diferencia significativa en los valores de ceniza ya que en los tratamientos 1 y 3, el deshidratado de la carne se concentraron mayormente los ingredientes en especial el cloruro de sodio que le ofrece y realza sabor como lo indica. Guajardo C, Loera L y García G (1998) presentado en la gráfica No 7.



**Gráfica No. 7** Comparación de contenido de ceniza carne de res y carne de res marinada y deshidratadas.

**Contenido de extracto etéreo**, en la tabla No 10 se puede observar una diferencia significativa en la carne de res de un 3.5% hasta un 8.95% en su mayor diferencia con el tratamiento uno, según Carr, Miller, Daniel, Yarbrough, Petrosky & Thompson, (1997) los valores de grasa en charqui o jerky de bovino son de 9.3%, valor que se aproxima al rango obtenido en nuestros tratamientos de carne deshidratada.



**Gráfica No. 8 Comparación de contenido de grasa en carne de res y carne de res marinada y deshidratadas.**

Es importante señalar que la oxidación de lípidos durante el procesamiento de la carne se ve influida por el tratamiento térmico, así como por el uso de aditivos como sal, especias, nitritos, fosfatos y antioxidantes (Kanner, 1994) muchos de estos usados para marinar y condimentar

En los diferentes tratamientos realizados, el porcentaje de las grasas aumenta debido a la reducción de los porcentajes de agua donde la propia grasa de la carne de res en conjunto de los ingredientes condimentados, crecen de manera significativa siempre y cuando no sean más elevados que el 12% (Carr, Miller, Daniel, Yarbrough, Petrosky & Thompson, 1997).

## Conclusiones

Bajo las condiciones en las que se desarrolló el presente estudio se pudieron obtener las siguientes conclusiones.

Aprovechar los cortes de carne de res con menor valor comercial, aplicando la deshidratación como método de conservación, prolongar su vida de anaquel.

Los productos cárnicos deshidratados y condimentados con diversos sabores tienen buena calidad nutritiva y vida de anaquel, lo cual fue demostrado por su alta concentración de proteína y bajo porcentaje de humedad, comparativamente con la carne cruda.

Según los panelistas, se determinó que los tres productos cárnicos tienen buena calidad organoléptica, dada sus puntuaciones en los niveles más altos de la escala hedónica.

Las características microbiológicas sobrepasaron los rangos de aceptabilidad establecidos por las normas panameñas, lo que implica mejorar las buenas prácticas de manufactura.

El deshidratador utilizado para esta investigación fue muy efectivo, pues logró disminuir la humedad hasta rangos comunes de un producto cárnico de humedad intermedia.

## Recomendaciones

En virtud de las conclusiones a las que se llegó, después de terminada la investigación, se proponen estas recomendaciones:

Se debería considerar estudiar y evaluar más a fondo este tipo de productos pues, en Panamá estos son de carácter innovador y no se poseen normas que las regulen, y poder comparar al momento de dedicarse a este tipo producción.

Se recomienda realizar estudios en diferentes tipos de carne y con otros ingredientes dando más amplitud de parámetros la evaluación y conocimiento de su aporte nutricional.

Se sugiere comparar la vida en anaquel en diferentes tipos de empaques que aseguren la calidad del producto y mantengan su valor nutricional.

Se propone que entidades como IDIAP, SENASYT y la Universidad de Panamá apoyen este tipo de proyectos que sin duda serían de gran ayuda para la población, en lugares donde la alimentación es deficiente y este producto puede convertirse en un elemento básico para aportar como componente nutricional pendiente.

## Bibliografía

- Al-Duri, B. y S. McIntyre. (1992). Comparison of drying kinetics of foods using a fan-assisted convection oven, a microwave oven, and a combined microwave/convection oven. *J. Food Eng.* 15:139-155.
- Álvarez Suárez, J.M., Tulipani, S., Romandini, S., Bertoli, E. y Battino, M. (2010). "Contribution of honey in nutrition and human health: a review". *Mediterr. J. Nutr. Metab.* 3: 15-23
- Biesalski, H. K. (2005). Meat as a component of a healthy diet-are there any risk or benefits if meat is avoided in the diet? *J. Meat Sci.* 70:509-524.
- Cabrera, L., Céspedes, E., Nava, R. y Ojeda de Rodríguez, G. (2006). "Actividad antibacteriana no-peróxido de mieles zulianas". *Rev. Científ. FCVLUZ.* XVI (5): 556-563.
- Campbell-Platt G., (1995). *Fermented meat. A world prespective.* Black Academic and Professional. London. Uk.
- Carr, M.A; Miller, M.F; Daniel, D.R; Yarbrough, C.E; Petrosky, J. D; Thompson, L.D. (1997). Evaluation of the physical, chemical and sensory properties of jerkyprocessed from emu, beef and turkey. *Journal Food Quality*, 419-425.
- Chabbouh, M., A. Sahli y S. Bellagha. (2013). Does spicing step affect the quality and drying behaviour of Traditional kaddid: a Tunisian cured meat? *J. Sci. Food Agri.* DOI: 10.1002/jsfa.6319.
- Cheftel, J. C. (1992). *Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos.* Vol.1. Zaragoza, Esp.: Acribia S.A. 302p.
- Chenoll, C., A. Heredia, L. Seguí, P. Fito. (2007). Application of the systematic approach to food engineering systems (SAFES) methodology to the salting and drying of a meat product: Tasajo. *J. Food Eng.* 83: 258-266.
- Contraloría General de la República de Panamá, Instituto Nacional de Estadísticas y Censo de Panamá. *Producción Pecuaria avance de cifras año (2016)*, (en línea). Panamá. Consultado 20 de mar. 2017. Disponible en [https://www.contraloria.gob.pa/inec/Publicaciones/Publicaciones.aspx?id\\_subcategoria=13&id\\_publicacion=792&id\\_idioma=1&id\\_categoria=4](https://www.contraloria.gob.pa/inec/Publicaciones/Publicaciones.aspx?id_subcategoria=13&id_publicacion=792&id_idioma=1&id_categoria=4)

- Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas (COPANIT) (2000) opera bajo el Ministerio de Comercio e Industria. 19 de julio del 2000, Carne y derivados Salchichas y Generalidades Panamá. [https://www.mici.gob.pa/uploads/media\\_ficheros/2019/07/2/normas-y-tecnologia-industrial/rt/rt-dgnti-copanit-34-305-2000.pdf](https://www.mici.gob.pa/uploads/media_ficheros/2019/07/2/normas-y-tecnologia-industrial/rt/rt-dgnti-copanit-34-305-2000.pdf)
- Ekechukwua, O.V. y B. Norton. (1999). Review of solar-energy drying systems II: an overview of solar drying technology. *J. Energy Convers. Mgmt.* 40: 615-655.
- Fellows, P. J. (2009). Food processing technology Principles and practice. Third edition. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC.
- Fernández-Salguero, J.Gómez, R.CarmonaM.A.(2008) Departamento de Tecnología de los Alimentos, Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba, Avda Medina Azahara s and n, E-14005 Córdoba, Spain
- Giraldo-Zúñiga, A. D., A. Arévalo-Pinedo, A. Ferreira, P. Ferreira, J. C. ValdésSerra y M. C. de Menezes. (2010). Datos experimentales de la cinética de secado y modelo matemático para pulpa de cupuacu (*Theobroma grandiflorum*) en rodajas. *Cienc. Tecnol. Alim., Campinas*, 30: 179-182.
- Green, M. G.; Schawarz, D. (2001). "solar Dryng technology for food preservation". Manual de prácticas de Carnes. 2001. Fundamentos de ciencia de la carne. Serie en Red. Disponible en: <http://academic.uprm.edu/dpensante/5355/sazonextra>.
- García G, Guajardo C.,Loera L (1998) " Eficiencia en el proceso de producción de carne cerca, consumo en Monterrey y su área metropolitana 10 80.059883
- Hernández A. (2010). Carnes y derivados En; Tratado de Nutrición. Tomo 2. Composición y calidad nutritiva de los alimentos. Madrid Esp. Consultado el 27 de mar. 2017. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/006/W0073S/w0073s0x.htm>
- Herrera, C; Bolaños, N; Lutz, G. (2006). Química de Alimentos. San José: Universidad de Costa Rica.
- Hierro, E., L. de la Hoz, J. Ordóñez. (2004). Headspace volatile compounds from salted and occasionally smoked dried meats (cecinas) as affected.

- Karl-Otto Honikel (2007). Federal Research Centre for Nutrition and Food, E.C. Baumann Strasse 20, 95326 Kulmbach, Germany.
- Ishiwatari, N., M. Fokouka y N. Sakai. (2013). Effect of protein denaturation degree on texture and water state of cooked meat. *J. Food Eng.* 117:361- 369.
- Konieczny, P; Stangierski, J; Kijowki, J. (1980). Physical and chemical characteristics and acceptability of home style beef jerky. *Meat SCI*, 253-527.
- Kumar, C., A. Karim, S. C. Saha, M. U. H. Joardder, R. J. Brown y D. Biswas. (2012). Multiphysics Modelling of convective drying of food materials. In *Proceedings of the Global Engineering, Science and Technology Conference*. Global Institute of Science and Technology. Dhaka, Bangladesh.
- Labuza, TP, Fu, B, and Taoukis, PS. (1992). Prediction of shelf life and safety of minimally processed CAP/MAP chilled foods: a review. *J. Food Prot.*, 55, 743-750
- Leistner L. (1987). Shelf-stable products and intermediate moisture foods based on meat. In: Rockland LB, Beuchat LR (eds). *Water activity: Theory and applications to foods*. New York: Marcel Dekker. p 295-328.
- López-Lorenzo, P., Hernández, P., Sans-Pérez B. y Ordóñez, J.A. (1980). "Effect of oxygen- and carbon dioxide-enriched atmospheres on shelf-life extension of refrigerated pround pork". *Meat Science* 4: 89-94.
- Maskan, M. (2000). Microwave/air and microwave finish drying of banana. *J. Food Eng.* 44:71-78.
- Matthew A. Molécula (2008) mechanisms of Escherichiacolipathogenicity., *NATURE REVIEWS OF MICROBIOLOGY.*, Vol 8., Vancouver-Canada., 2008., Pp.26-38
- Mc Gee, H. (2010). *La cocina y los alimentos. Enciclopedia de la ciencia y la cultura de la comida*. Barcelona. Consultado el 27 de mar. 2017, Disponible en <http://cocinafuturo.net//COCINA%20FUTURO%2079%20ENTREVISTA%20HAROLD%20MCGEE.pdf>
- McAfee, A., M. Mc Sorley, J. Cuskelly, B. Moss, M. W. Wallace, P. Bonham y A.M. Fearon. 2010. Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. *J. Meat Sci.* 84:1-13.

- Mejía, J. (2017). Programa de saneamiento de la industria cárnica. (Monografía). De la base de datos de Repositorio la Molina (URI <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3044>).
- Open Country Sportsman's kitchen Food Dehydrator y Jerky maker, general description. Consultado el 20 de enero 2019 <https://opencountry.com/>.
- Ossa, J., (2010) Microbiota de jamones de cerdo cocidos asociada al deterioro por abombamiento del empaque., Revista MVZ Córdoba., Vol. 15., Bogotá-Colombia., 2010., Pp. 2078-2086
- Palka, K. y H. Daun. (1999). Changes in texture, cooking losses, and myofibrillar structure of bovine M. semitendinosus during heating. J. Meat Sci. 51:237-243.
- Papadima, S. N., Bloukas, J. G. (1999). Effect of fat level and storage conditions on quality characteristics of traditional Greek sausages, Meat Science, 51, 103-113.
- Restrepo, A, and Montoya, G. (2010). Implementación y Diseño de Procedimiento para Determinación de vida Útil de Quesos Frescos, Chorizos frescos y Aguas en Bolsa". Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Tecnologías-Escuela de Química, Tecnología Química. 11-13.
- Rokka, M, Eerola, S, Smolander, M, Alakomi, HL, and Ahvenainen, R. (2004). Monitoring of the quality of modified atmosphere packaged broiler chicken cuts stored in different temperature conditions. B. Biogenic amines as quality-indicating metabolites. Food Control, 15, 601-607.
- Saravacos, R, (2002) Handbook of food processing equipment, 1ª, KA/PP, USA, 2002 páginas 575—620.
- Suppakul, P, Miltz, J, Sonneveld, K, and Bigger, SW. (2003). Active packaging technologies with an emphasis on antimicrobial packaging and its applications. Journal of Food Science: Concise Reviews and Hypotheses in Food Science, 68(2), 408-420
- Taormina, P.J., Niemira, B.A. y Beuchat, L.R. (2001). "Inhibitory activity of honey against foodborne pathogens as influenced by the presence of hydrogen peroxide and level of antioxidant power". Int. J. Food Microbiol. 69: 217-225.

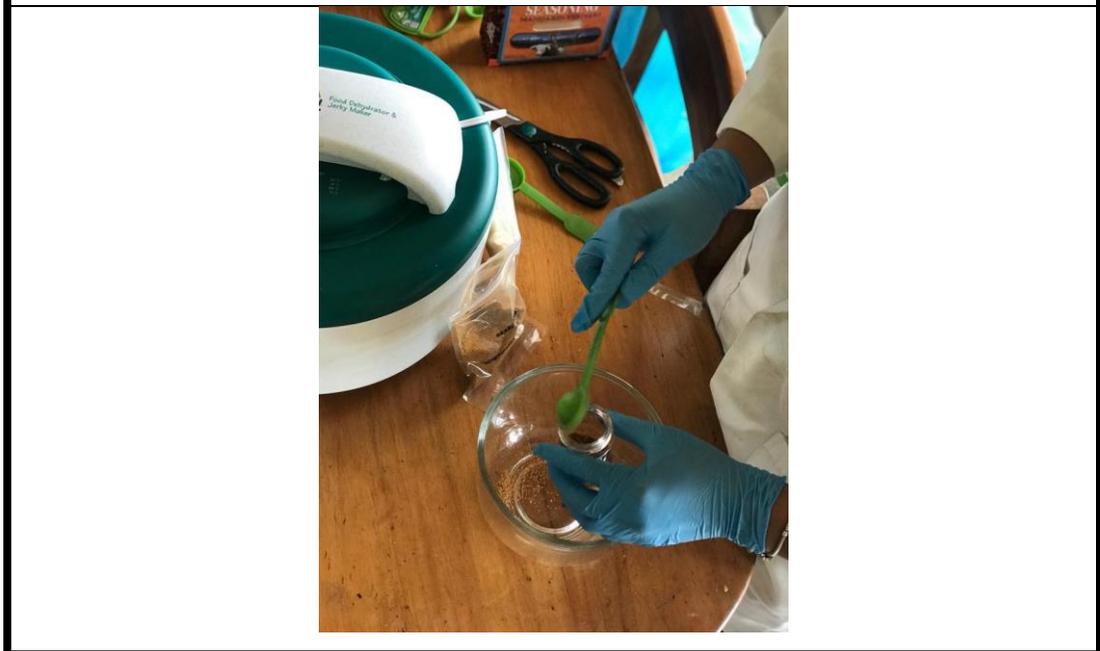
- Tornberg, E. (2005). Effects of heat on meat proteins – Implications on structure and quality of meat products. *J. Meat Sci.* 70: 493-508.
- Tzou-Chi, H. y Wai-Kit, N. (2001). Intermediated Moisture Meat and Dehydrated Meat. Capítulo 17 en: *Meat Science and Applications*. Marcel Dekker Inc. rt New York, United State of America.
- Vidal Lago Juan Luís (1997) Tecnología de los embutidos curados, *cyta - Journal of Food*, 1:5, 129-133.

## Anexos

### Anexo. 1 fotografías de elaboración de productos.



Proceso de molienda de pieza cárnica



**Elaboración de receta**



**Deshidratación de carne**



**Carne deshidratada en el equipo "Open Contry®"**

**Anexo 2. Información técnica del equipo deshidratador “Open Contry®”.**





### Healthy Eaters

Make 100% natural snacks:  
Fruit rolls, trail mix, and granola



### Outdoor Enthusiasts

Create protein-rich jerky for  
hiking, fishing, or hunting



### Gardeners & Cooks

Preserve fresh vegetables,  
herbs, and fruits



### Crafters

Dry flowers, dough art, and  
make your own potpourri



Welcome to the fun and exciting world  
of food dehydration, and thank you for  
choosing Open Country® - "The world's  
fastest, most even drying dehydrators"®

Our long history of developing and manufacturing food  
dehydrators and accessories enables us to bring to you  
the best in patented drying technology.

If you have any questions regarding your food  
dehydrator and/or food dehydration, please contact  
our Customer Service Department at 800-288-4545.  
We will be happy to assist you.



Customer Satisfaction is our Goal  
1-800-288-4545  
[www.opencountry.com](http://www.opencountry.com)



# Dehydrator & Jerky Maker

## Table of Contents

Important Safeguards	5
Dehydrator Use and Care	6-7
General Drying Guidelines	8-10
Drying Fruits	11-12
Drying Fruit Rolls	13
Fruit Drying Guidelines	14-15
Drying Vegetables	16-17
Vegetable Drying Guidelines	18-19
Drying Jerky	20-23
Drying Herbs	24-25
Herb Drying Guide	26-27
Rehydrating Dried Foods	28
Cooking with Dried Food	29-35
Recipes	36-40
Drying Crafts	41
Other Nesco Accessories	42
Warranty and Service Satisfaction	42
One Year Limited Warranty	43
Index	44-46

The Metal Ware Corporation  
1700 Monroe Street  
P.O. Box 237  
Two Rivers, WI 54241-0237



www.opencountry.com  
1-800-288-4545

Part Number 300-01455 rev 02/11  
This product is covered by one or more of the following patents: U.S. 4,190,965; 5,420,393;  
5,423,249; Australia D102489; other patents pending. © 1998 The Metal Ware Corp. All Rights  
Reserved, including the right of reproduction in whole or part. Printed in the U.S.A.

## This product is designed for household use only

When using electrical appliances, basic safety precautions should always be followed, including the following:

1. Read all instructions.
2. Do not touch hot surfaces.
3. To protect against electrical shock, do not immerse power unit or any part of the dehydrator cord and plug, in water or other liquid. Close supervision is necessary when any appliance is used by or near children.
4. Unplug from outlet when not in use and before cleaning. Allow the unit to cool before putting on or taking off parts.
5. Do not operate any appliance with a damaged cord or plug, or after the appliance malfunctions, or has been damaged in any manner. Return the appliance to the nearest authorized service facility for examination, repair or adjustment.
6. The use of accessory attachments not recommended by the appliance manufacturer may cause injuries.
7. Sharp utensils should not be used inside the dehydrator.
8. Do not let cord hang over edge of table or counter, or touch hot surfaces.
9. Do not use outdoors. Always dehydrate indoors on a flat surface to allow sufficient airflow. Never place base on carpet, towel, newspaper, etc., which can block airflow to the bottom of base and cause failure. Never cover entire unit with anything, as that will cause failure. The dehydrator needs an open, breathable space to function properly.
10. Do not place on or near a hot gas or electric burner or in a heated oven.
11. Do not use this appliance for other than its intended use.

## SAVE THESE INSTRUCTIONS

**NOTE:** This appliance has a polarized plug (one blade wider than the other). To reduce the risk of electrical shock, this plug will fit on a polarized outlet only one way. If the plug does not fit fully into the outlet, reverse the plug. If it still does not fit, contact a qualified electrician. Do not attempt to defeat this safety feature.

**Short Cord Instructions** — a short power supply cord is provided to reduce the risk resulting from becoming entangled in or tripping over a longer cord. Extensions cords may be used if care is exercised in their use. If an extension cord is used, the marked electrical rating of the cord should be at least as great as the electrical rating of the appliance. The longer cord should be arranged so that it will not drape over the tabletop where it can be pulled on by children or tripped over unintentionally.

## Dehydrator Use and Care

### Trays/Base

Your dehydrator trays are easy to clean. Simply soak in warm water with a mild detergent for several minutes. A soft-bristle brush will loosen food particles that resist softening by soaking. Don't clean any parts with scouring pads, abrasive cleaners, or sharp utensils, as they tend to damage the surface. Trays/base can be washed on the top rack of your dishwasher if you remove them before the drying cycle.

**CAUTION:** Remove trays/base before the beginning of drying cycle of your dishwasher.

### Power Head Unit

Use a damp soft cloth or towel to remove any dried food residue from the power head unit. Avoid dripping any water or other liquid into electrical parts. **CAUTION:** DO NOT IMMERSE POWER UNIT IN WATER OR OTHER LIQUID! Do NOT remove any parts from the power head unit!

**CAUTION:** Be sure power head unit is unplugged before cleaning.

## Precautions

Follow these safety rules when dehydrating food:

- When drying liquids, sauces or purees, use a Fruit Roll sheet, available from Open Country®.
- When drying jerky with a Power Head Unit located on bottom, place a Fruit Roll sheet on the bottom tray. The Fruit Roll sheet will catch drips and make cleaning easier.
- Wash hands thoroughly prior to handling food.
- Clean all utensils and containers with a mild solution of detergent, bleach and water before using.
- Make sure all countertops and cutting boards are thoroughly cleaned in the manner above before using. Wooden or plastic cutting boards should be thoroughly disinfected.
- Keep foods in the refrigerator before preparing for drying. Store dried foods in refrigerator or freezer.
- After opening sealed containers of dried food, use food as soon as possible.
- Store opened containers of dried food tightly sealed in the refrigerator to maintain freshness and quality.
- Do not spray vegetable oil directly onto surface of trays.
- Do not dehydrate foods that have been prepared with or marinated in alcohol.
- Trays are only intended to be used with your Open Country® Food Dehydrator. Do not use trays either in a conventional oven or with any other appliance.
- Always use at least 4 trays when drying in your dehydrator, even when empty.

## Service

Should you experience any problems with your dehydrator, please call Customer Satisfaction at Open Country® at 1-800-288-4545.

## General Drying Guidelines

Certain varieties of produce, the humidity in the air, and even methods of food handling make quite a difference in the drying time and quality of the dried product.

- Experiment with different drying temperatures, thickness of produce, pre-treatment versus no pre-treatment and different re-hydration methods. You will determine what works best for your particular needs and preferences.
- To save nutrients and produce a quality product, it is necessary to work fast preparing foods to dry. When placed in your dehydrator, they need to dry continuously at the recommended temperatures and times. Do not turn off your dehydrator or leave partially dried food on the trays as it may spoil or develop "off" flavors.
- Spread all foods evenly to dry in single layers. If slices overlap, the areas that are overlapped will take twice as long to dry.
- Do not add fresh produce to a partially dried batch. It will slow the rate of drying for both products. It is possible, however, to combine partially dried foods on to fewer trays.
- Many people have more than one Open Country® dehydrator. If you have two, it's easy to combine a load from both dehydrators after a few hours and start a new batch in your second dehydrator using the remaining trays.

### Selecting Foods To Dry

Select the best quality produce at the peak of ripeness and flavor. Wash carefully to remove debris, dust and insects. Cut away bruised or damaged sections.

### Loading Trays

Lay food pieces evenly on trays. Don't overlap food pieces, as this will inhibit drying time. As each tray is loaded, place it on the dehydrator to begin drying.

### Drying Time

Because of the unique design of the patented Converga-Flow® system of your Open Country® dehydrator, you'll be surprised at how quickly most foods dry.

### Drying Time (continued)

Drying times may vary, depending on the type and amount of food, thickness and evenness of the slices, percentage of water in the food, humidity, temperature of air, altitude and the model of Open Country® dehydrator you are using. Drying times may also vary greatly from one area to another and from day to day, depending on the climatic conditions. Keep records to help you predict drying times for specific foods.

### Drying Temperature

Fruits, fruit rolls and vegetables should be dried at 130°F to 140°F (55° to 60°C). By drying foods in this temperature range you will minimize the loss of heat-sensitive vitamins A and C. All foods sweat when they begin to dry. The temperature may be set higher than 140°F (60°C) during the first couple of hours of drying. The actual temperature of the food will remain 15°F to 20°F (6° to 8°C) lower than the air temperature for the first couple of hours.

Meats and fish should be dried on the highest temperature setting of your dehydrator. These temperatures also keep bacteria and other spoilage microorganisms, common to meat and fish, to a minimum during the first stages of drying.

Nuts and seeds are high in oil, and if higher temperatures are used, they will tend to become rancid, developing off flavors. The best temperature is from 90°F to 100°F (30° to 40°C).

Herbs and spices are most flavorful when they first open and should be harvested while very fresh, before they begin to blossom. Because the aromatic oils are very sensitive, temperatures should be 90°F to 100°F (30° to 40°C) for drying. Take care not to load trays too heavily as this will prolong the drying time.

Dried flowers, herbs and spices used for potpourri should be dried at temperatures ranging from 90°F to 100°F (30° to 40°C) to maintain aroma and color.

### Packaging

Some pieces may dry in a shorter time than others. The dried food should be removed and placed in an airtight container while allowing the rest of the pieces to remain in the dehydrator until sufficiently dry.

Package all dried foods promptly to prevent contamination and to prevent stickiness and re-hydration caused by humidity. Store dried foods in airtight, moisture proof containers.

Home vacuum packaging devices are ideal for packaging dried foods. They extend the shelf life of dried foods 3 to 4 times.

Since most packaging materials are transparent, store packaged dried foods in a plastic or metal container that will not allow the light to penetrate. Do not store fruits and vegetables together in the same storage container because flavor and moisture may transfer.

Fruit rolls are best if removed while still warm. Wrap in plastic wrap and place in airtight moisture-proof containers for storage.

Onions and tomatoes are especially prone to absorb moisture from the air and should be packaged immediately after removing from the dehydrator.

### Testing for Dryness

Food must be monitored during the final stages of dehydrating to prevent over-drying. Over-dried foods lose quality in texture, nutrition and taste. To test for dryness, remove a piece of food, let it cool and feel with your fingers for dryness.

- Fruits are pliable and leathery with no spots of moisture. Tear in half, pinch and watch for moisture drops along tear. If no moisture then it is sufficiently dry for long term storage.
- Fruit rolls should be leathery with no sticky spots.
- Jerky should be tough, but not brittle.
- Dried fish should be tough, but not brittle. If the fish is high in fat it may appear moist due to the high oil content.
- Vegetables should be tough or crisp.

If foods are insufficiently dried, or are exposed to moisture from faulty packaging, they can lose quality and nutrition, and can even mold during storage.

### Storage

The storage area should be cool, dry and as dark as possible. The darker and cooler the storage area, the longer the dried foods will last with good quality and nutritive value.

The ideal storage temperature for dehydrated food is 60°F (15°C) to below freezing. The ideal storage place is your freezer or refrigerator, particularly for storing low acid foods such as meats, fish and vegetables.

### Anexo 3. Formato de Encuestas.

Encuesta:

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

La siguiente encuesta está diseñada para conocer sus preferencias en cuanto a la Carne deshidratada, las diferentes presentaciones de sabores y las características que a usted le parecen aceptables al momento de comparar.

En las siguientes listas de atributos en cuanto a la calidad de una carne deshidratada, marque X que tan importante es para usted cada uno de ellos.

#### CARNE DESHIDRATADA SABOR TERIYAKY MANDARINA

	NADA IMPORTANTE	IMPORTANTE	EXTREMAMENTE IMPORTANTE
SABOR			
TEXTURA			
OLOR			
COLOR			

#### CARNE DESHIDRATADA SABOR TERIYAKY SPICY

	NADA IMPORTANTE	IMPORTANTE	EXTREMAMENTE IMPORTANTE
SABOR			
TEXTURA			
OLOR			
COLOR			

#### CARNE DESHIDRATADA SABOR MIEL

	NADA IMPORTANTE	IMPORTANTE	EXTREMAMENTE IMPORTANTE
SABOR			
TEXTURA			
OLOR			
COLOR			

En las siguientes tablas relacionadas a su consideración organoléptica de dichos productos indique con una X su valoración.

CARNE DESHIDRATADA SABOR TERIYAKY MANDARINA

	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	REPUGNANTE
SABOR					

	MUY SUAVE	SUAVE	REGULAR	DURA	MUY DURA
TEXTURA					

	ACEPTABLE	NORMAL	REPUGNANTE
OLOR			

	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	REPUGNANTE
COLOR					

CARNE DESHIDRATADA SABOR TERIYAKY SPICY

	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	REPUGNANTE
SABOR					

	MUY SUAVE	SUAVE	REGULAR	DURA	MUY DURA
TEXTURA					

	ACEPTABLE	NORMAL	REPUGNANTE
OLOR			

	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	REPUGNANTE
COLOR					

CARNE DESHIDRATADA SABOR MIEL

	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	REPUGNANTE
SABOR					

	MUY SUAVE	SUAVE	REGULAR	DURA	MUY DURA
TEXTURA					

	ACEPTABLE	NORMAL	REPUGNANTE
OLOR			

	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	REPUGNANTE
COLOR					

Considerando el tipo de empaque en el que se degusta la Carne deshidratada marque con un X su valoración.

CARNE DESHIDRATADA SABOR TERIYAKY MANDARINA

	MEJOR EN EMPAQUE AL VACÍO	IGUAL	MEJOR EN EMPAQUE HERMÉTICO
SABOR			
TEXTURA			
OLOR			
COLOR			

CARNE DESHIDRATADA SABOR TERIYAKY SPICY

	MEJOR EN EMPAQUE AL VACÍO	IGUAL	MEJOR EN EMPAQUE HERMÉTICO
SABOR			
TEXTURA			
OLOR			
COLOR			

CARNE DESHIDRATADA SABOR MIEL

	MEJOR EN EMPAQUE AL VACÍO	IGUAL	MEJOR EN EMPAQUE HERMÉTICO
SABOR			
TEXTURA			
OLOR			
COLOR			

A la fecha usted considera que existe algún cambio en estas muestras de carne deshidratada comente e indique cuales:

---

---

---

---

---

---

## Anexo 4. Resultados de Análisis Bromatológicos.

			<b>Facultad de Ciencias Agropecuarias • Universidad de Panamá</b> Educación para un mejor Futuro del Sector Agropecuario, la Gastronomía y la Familia.	
			<b>Laboratorio de Suelos y Afines</b> <a href="mailto:labsa.fca.up@gmail.com">labsa.fca.up@gmail.com</a>	
<b>ATENCIÓN:</b> EST. SUSHETH NINALIZ GONZÁLEZ ROJAS				
<b>PROF. OMAR CHACÓN</b>				
<b>MUESTRA:</b>	CARNE CON PICANTE			<b>B-0014-18</b>
<b>LUGAR:</b>	DAVID, CHIRIQUÍ			<b>Referencia</b>
<b>FECHA:</b>	21 DE ENERO DE 2019			
<b>ANÁLISIS BROMATOLÓGICO</b>				
<i>PARÁMETRO</i>		<i>UNIDAD</i>	<i>COMO ANALIZADO</i>	<i>COMO BASE SECA</i>
MATERIA SECA		%	77.06	<b>100.00</b>
MATERIA ORGÁNICA		%	69.37	90.02
CENIZA		%	7.69	9.98
FIBRA CRUDA		%	0.00	0.00
EXTRACTO ETÉREO (GRASA)		%	6.79	8.81
EXTRACTO NO NITROGENADO		%	7.42	9.63
PROTEÍNA (N X 6.25)		%	55.16	71.58
HUMEDAD		%	22.94	<b>13.00</b>
CALCIO		%	0.00	0.00
MAGNESIO		%	0.02	0.03
FÓSFORO		%	0.44	0.57
POTASIO		%	0.19	0.25
SODIO		%	0.24	0.31
HIERRO		mg/Kg	219.02	284.22
COBRE		mg/Kg	24.94	32.36
MANGANESO		mg/Kg	5.27	6.84
ZINC		mg/Kg	178.79	232.01
<b>LIC. LILIANA L. ESCALANTE</b> <i>Química Analista Especializada</i> Reg. 218 ID 0019				
<i>Gracias por Preferir Nuestros Servicios</i>				
Chiriquí Tel.: 772-9064, 772-9085, Fax.: 772-9063				

			<b>Facultad de Ciencias Agropecuarias • Universidad de Panamá</b> Educación para un mejor Futuro del Sector Agropecuario, la Gastronomía y la Familia.	
			<b>Laboratorio de Suelos y Afines</b> <a href="mailto:labsa.fca.up@gmail.com">labsa.fca.up@gmail.com</a>	
<b>ATENCIÓN: EST. SUSHETH NINALIZ GONZÁLEZ ROJAS</b>				
<b>PROF. OMAR CHACÓN</b>				
<b>MUESTRA:</b>	CARNE CON MIEL			<b>B-0013-18</b>
<b>LUGAR:</b>	DAVID, CHIRIQUÍ			<b>Referencia</b>
<b>FECHA:</b>	21 DE ENERO DE 2019			
<b>ANÁLISIS BROMATOLÓGICO</b>				
<b>PARÁMETRO</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>COMO ANALIZADO</b>	<b>COMO BASE SECA</b>
MATERIA SECA		%	69.63	<b>100.00</b>
MATERIA ORGÁNICA		%	66.12	94.96
CENIZA		%	3.61	5.18
FIBRA CRUDA		%	0.00	0.00
EXTRACTO ETÉREO (GRASA)		%	6.09	8.75
EXTRACTO NO NITROGENADO		%	21.90	31.45
PROTEÍNA (N X 6.25)		%	38.13	54.76
HUMEDAD		%	30.27	<b>11.00</b>
CALCIO		%	0.00	0.00
MAGNESIO		%	0.01	0.01
FÓSFORO		%	0.43	0.62
POTASIO		%	0.20	0.29
SODIO		%	0.24	0.34
HIERRO		mg/Kg	561.02	805.72
COBRE		mg/Kg	2.13	3.06
MANGANESO		mg/Kg	5.69	8.17
ZINC		mg/Kg	187.45	269.21
<b>LIC. LILIANA L. ESCALANTE</b> <i>Química Analista Especializada</i> Reg. 218 ID 0019				
<i>Gracias por Preferir Nuestros Servicios</i>				
Chiriquí Tel.: 772-9064, 772-9085, Fax.: 772-9063				

			Facultad de Ciencias Agropecuarias • Universidad de Panamá Educación para un mejor Futuro del Sector Agropecuario, la Gastronomía y la Familia.	
			<b>Laboratorio de Suelos y Afines</b>	
			<a href="mailto:labsa.fca.up@gmail.com">labsa.fca.up@gmail.com</a>	
ATENCIÓN: EST. SUSHETH NINALIZ GONZÁLEZ ROJAS				
PROF. OMAR CHACÓN				
MUESTRA:	CARNE CON MANDARINA			<b>B-0012-18</b>
LUGAR:	DAVID, CHIRIQUÍ			<b>Referencia</b>
FECHA:	21 DE ENERO DE 2019			
<b>ANÁLISIS BROMATOLÓGICO</b>				
<b>PARÁMETRO</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>COMO ANALIZADO</b>	<b>COMO BASE SECA</b>
MATERIA SECA		%	63.58	<b>100.00</b>
MATERIA ORGÁNICA		%	56.41	88.72
CENIZA		%	7.17	11.28
FIBRA CRUDA		%	0.00	0.00
EXTRACTO ETÉREO (GRASA)		%	5.69	8.95
EXTRACTO NO NITROGENADO		%	1.85	2.91
PROTEÍNA (N X 6.25)		%	48.87	76.86
HUMEDAD		%	36.42	<b>12.00</b>
CALCIO		%	0.00	0.00
MAGNESIO		%	0.02	0.03
FÓSFORO		%	0.20	0.31
POTASIO		%	0.25	0.39
SODIO		%	0.20	0.31
HIERRO		mg/Kg	183.83	289.13
COBRE		mg/Kg	0.86	1.35
MANGANESO		mg/Kg	6.11	9.61
ZINC		mg/Kg	190.63	299.83
LIC. LILIANA L. ESCALANTE Química Analista Especializada Reg. 218 ID 0019				
<i>Gracias por Preferir Nuestros Servicios</i>				
Chiriquí Tel.: 772-9064, 772-9085, Fax.: 772-9063				