

## Evaluación de vida útil en productos cárnicos crudos, empacados al vacío y en bandeja termoformada, de la planta de cárnicos, Facultad Multidisciplinaria de Ilobasco, Universidad Católica de El Salvador

Ana Elizabeth Perlera de Escalante

Máster en Asesoría Educativa,

ana.perlera@catolica.edu.sv

Docente Investigadora, Facultad Multidisciplinaria de Ilobasco  
Universidad Católica de El Salvador, El Salvador

### Resumen

La investigación trató sobre la vida útil de los productos cárnicos procesados en la planta de producción de la Universidad Católica de El Salvador (UNICAES), permitiendo conocer de cerca la mejor forma de empacar el producto terminado, cuya importancia es de interés para los consumidores y el control de calidad del mismo. Los diferentes estudios realizados comprendieron una secuencia de tres semanas posteriores al día de producción, donde simultáneamente se comprueba el contenido de humedad de trece productos diferentes. De ellos, únicamente dos son los más producidos de forma continua en la planta de producción de cárnicos, a los que se les determinó su contenido de agua por semana en condiciones de empacado al vacío y en bandeja termoformada. El primer muestreo consistió en utilizar un empaque de plástico diseñado para el empacado al vacío, que sella y extrae el aire contenido en el mismo, de forma que previene la oxidación del producto. Para el segundo muestreo se utilizó bandejas termoformadas con sello de plástico adherible, creando un ambiente estable para el producto y garantizando la protección del ambiente externo, generando una condición propicia para la conservación del alimento. La planta de producción de cárnicos de la Universidad, realiza las prácticas higiénicas correspondientes a cada proceso e implementa Buenas Prácticas de Manufactura, según lo requerido. Sin embargo, tanto la planta de producción como el laboratorio de química de los alimentos no poseen certificación alguna para los procedimientos realizados.

**Palabras clave:** vida útil, conservación, contenido de agua.

### Abstract

The research was about the lifespan of the meat products that are processed in the production plant at Universidad Católica de El Salvador (UNICAES), allowing to know closer the best way to pack the finished product, as it brings importance to the customers and its own quality control. The different studies carried out took a sequence of three weeks after the production day, when it was checked the humidity content of 13 products simultaneously. Out of all of them, only two are the most produced products in a continuous way in the meat production plant, in which they were determined how much water they had each week in vacuum packed conditions and in a thermoformed tray. The first sample consisted on a plastic pack designed for the vacuum pack, that seals and extracts the air itself, in order to avoid the oxidation of the product. For the second sample, thermoformed trays were used with attachable plastic seal, creating a stable environment for the product and giving a guarantee to the protection of the external environment, generating an adequate condition to preserve the food. The meat production plant at the university, performs the corresponding hygiene practices in each process and implements Good Practices in Manufacturing according to the requirements. However, the food production plant and the chemistry laboratory do not possess any certification for the procedures that are being carried out.

**Keywords:** lifespan, conservation, water content

## 1. Introducción

La vida útil en los alimentos representa hoy en día gran importancia en diferentes direcciones. Para los consumidores a quienes se les debe de informar el tiempo necesario y seguro del consumo de los alimentos; así como el mismo hecho mercadológico y de la relación costo-beneficio para los microempresarios de productos cárnicos. Como consecuencia, es preciso elaborar estudios que permitan comparar los datos obtenidos en relación a los parámetros establecidos en la NSO (Normativa Salvadoreña Obligatoria) que permite su comercialización y seguridad de consumo. En este sentido se debe conocer el contenido de agua que poseen los alimentos, ya sea en forma libre que es la forma predominante o ligada. Es decir, unida en una forma química a las proteínas y moléculas de sacáridos. De manera que es importante conocer el contenido de humedad en cárnicos, para hacer una manipulación correcta y estimada de la materia prima cárnica. Evitando adicionar contenido de agua en la fórmula del producto de acuerdo a sus características.

La investigación se dirige a un mejor conocimiento del contenido de humedad por el método gravimétrico de pérdida por secado. Utilizando una estufa a 121°C y crisoles de porcelana de 5 ml de capacidad, pinzas para crisol, desecador con sílice, balanza analítica, vidrios de reloj, espátulas, guantes para manipulación de objetos calientes y cuchillos. Se pretende así mejorar la vida útil en relación a su contenido de agua expresada como humedad. De forma que los empaques como termo formados y plástico de poliestireno ayuden a mantener cualidades propias del producto empacado al vacío y en bandejas; verificando si estos empaques permiten mantener las propiedades físicas y parámetros de normativa, generando una manera de almacenamiento recomendado para producto terminado.

## 2. Metodología

Para esta investigación se realizó bajo una metodología analítica de composición en humedad de cada uno de los productos seleccionados para la producción

cárnica. Para el caso de la línea de Calidad Alimentaria, se siguen los métodos analíticos recomendados según la AOAC (Official Methods of Analysis 15th, Edition 1990 USA; Instituto Nacional de Normalización NCh 841 of 78 "Alimentos - Determinación de humedad), utilizado tradicionalmente por los laboratorios de control de calidad del país, para la determinación de humedad según lo expresado anteriormente. El procedimiento de análisis se aplicó a muestras sólidas, basado en la determinación gravimétrica de la pérdida de masa secada hasta obtener un peso constante en estufa, detallado a continuación:

### Material y Equipo:

- Balanza Analítica, sensibilidad 0,1 mg
- Crisoles de porcelana
- Desecador con sílice para deshidratación
- Estufa regulada a  $121 \pm 5$  °C
- Pinzas para crisoles
- Guantes para manipular objetos calientes

### Procedimiento:

- Colocar el crisol de porcelana de 1 a 3 horas en la estufa para secar completamente.
- Sacar el crisol de la estufa con la ayuda de pinzas y guantes. Luego, enfriar en desecador durante 15 minutos. Posteriormente, utilizar para pesar muestra.
- Trasladar cuidadosamente y a temperatura ambiente el crisol de porcelana a la balanza analítica. Registrar el peso (peso1).
- Fraccionar la muestra en trozos pequeños y homogenizar para pesar 1 g. Registrar el peso (peso2)
- Retirar el crisol con muestra de la balanza y trasladar a la estufa, dejar durante dos horas.

- Sacar el crisol con ayuda de pinzas y guantes y trasladar al desecador para enfriar a temperatura ambiente.
- Colocar el crisol en la balanza analítica y registrar el peso(peso3)
- Repetir el procedimiento, colocando la muestra nuevamente en la estufa durante una hora. Repetir el proceso de enfriado y pesado, registrando los pesos. Éstos deben ser constantes, al menos en dos pesadas y no exceder de 5 mg.

El análisis gravimétrico generó los siguientes resultados:

### 3. Resultados

#### 3.1 Generalidades

Cuadro resumen de los porcentajes de humedad para la primera fase de análisis de productos cárnicos crudos y cocidos elaborados en planta de cárnicos UNICAES.

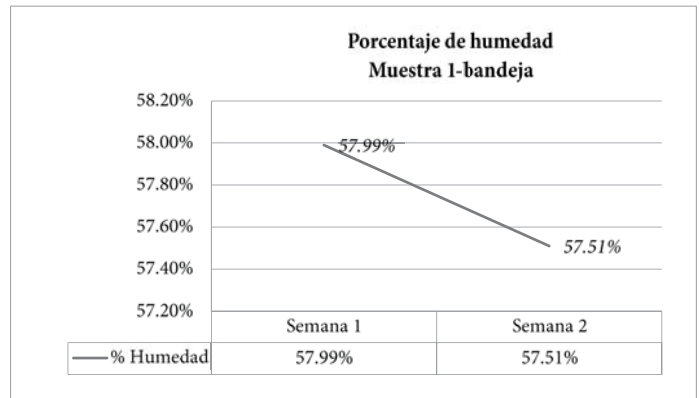
**Tabla 1.** Resumen de porcentajes de humedad en cárnicos crudos y cocidos

| Fase general, análisis de chorizo     |   |          |          |                             |          |          |   |
|---------------------------------------|---|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|---|
| Tipo de chorizo                       | Producto empacado en bandeja termo formada* |          |          | Producto empacado al vacío* |          |          | Parámetros según normativa                                |
|                                       | Semana 1                                    | Semana 2 | Semana 3 | Semana 1                    | Semana 2 | Semana 3 |   |
| Chorizo desayuno                      | 69,40                                       | 64,91    | 69,70    | 69,16                       | 66,93    | 68,56    | NSO<br>67.02.13:98<br>Porcentaje de humedad<br>30% al 65% |
| Chorizo antioqueño                    | 70,02                                       | 62,87    | 71,33    | 65,45                       | 66,88    | 67,49    |   |
| Chorizo Ranchero                      | 66,77                                       | 67,49    | 66,84    | 69,32                       | 69,34    | 72,34    |   |
| Longaniza Común                       | 66,98                                       | 66,62    | 70,90    | 71,10                       | 65,80    | 65,58    |   |
| Chorizo especial                      | 67,93                                       | 64,87    | 64,76    | 60,44                       | 67,98    | 69,55    |   |
| Chorizo Argentino                     | 68,41                                       | 67,32    | 68,41    | 69,07                       | 68,42    | 69,12    |   |
| Chorizo campeño                       | ----  | 68,16    | 67,28    | 70,33                       | 66,08    | 69,15    |   |
| Chorizo parrillero                    | 64,05                                       | 62,04    | ----     | 67,22                       | 64,51    | 67,69    |   |
| Chorizo español                       | 64,01                                       | 62,97    | ----     | 67,15                       | 67,06    | 56,87    |   |
| Chorizo criollo                       | 68,39                                       | 65,07    | ----     | 65,67                       | 62,99    | 65,12    |   |
| <b>Promedio de valores de humedad</b> | 67,33                                       | 65,23    | 68,46    | 67,49                       | 66,60    | 67,15    |   |

**Nota:** \*Los valores de humedad son expresados en porcentaje.

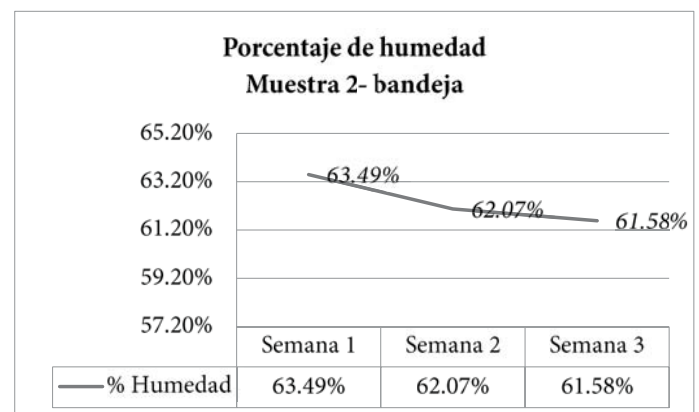
Los datos expuestos en la Figura 1, muestran los diferentes porcentajes de humedad del análisis realizado a diez tipos de chorizo como parte de la fase general de la investigación, cuyo propósito ha sido mostrar el comportamiento de los mismos durante las semanas de almacenamiento y análisis; tanto de los productos

empacados en bandeja termoformada, como los empacados al vacío. Así mismo, refleja los datos sombreados como los únicos resultados que cumplen, de acuerdo a la Normativa Salvadoreña Obligatoria NSO 67.02.13:98.



**Figura 1.** Chorizo argentino, muestra 1-bandeja. Etapa de comprobación de empaque y vida útil.

Para el análisis de humedad realizado a los dos productos de elaboración continua en planta de producción de cárnicos de UNICAES, el chorizo argentino en la semana 1 y 2 de análisis demostró un decremento que está dentro de los parámetros exigidos por las NSO (Normativa Salvadoreña Obligatoria).



**Figura 2.** Chorizo mexicano, muestra 2-bandeja. Etapa de comprobación de empaque y vida útil.

El segundo producto seleccionado corresponde al chorizo mexicano, cuyos valores dentro de las tres semanas consecutivas de análisis se observaron en disminución. Las bandejas utilizadas para estos aná-

lisis presentaron un microambiente de deshidratación para el producto.

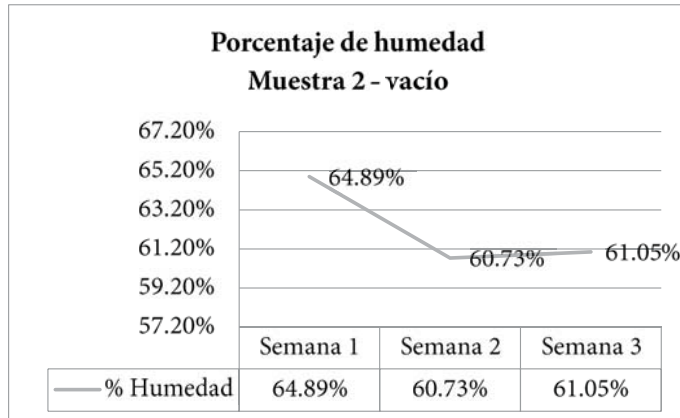


Figura 3. Chorizo mexicano, muestra 2-vacío. Etapa de comprobación de empaque y vida útil.

Como se observa en el gráfico, el porcentaje de humedad del chorizo mexicano empacado al vacío refleja la disminución durante el período de las tres semanas de análisis consecutivas.

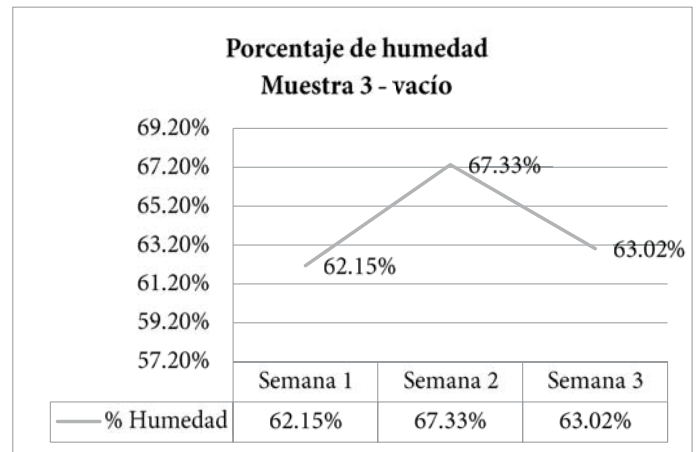


Figura 5. Chorizo argentino, muestra 3 – vacío. Etapa de comprobación de empaque y vida útil.

Los resultados para este gráfico dan indicio sobre el manejo de la muestra para el análisis, a través de la semana dos, donde aumenta el 5.18%, pero hacia la semana tres se ve reducido en 4.31%.

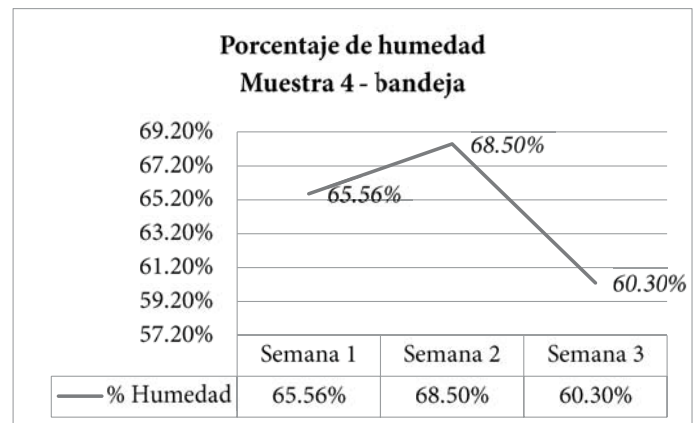


Figura 6. Chorizo mexicano, muestra 4 – bandeja. Etapa de comprobación de empaque y vida útil.

Los valores reportados para la semana uno y dos son ligeramente aumentados, pero disminuidos en un 8.20% hacia la semana tres, lo cual conlleva al cumplimiento de los porcentajes permitidos según la NSO para este tipo de productos cárnicos.

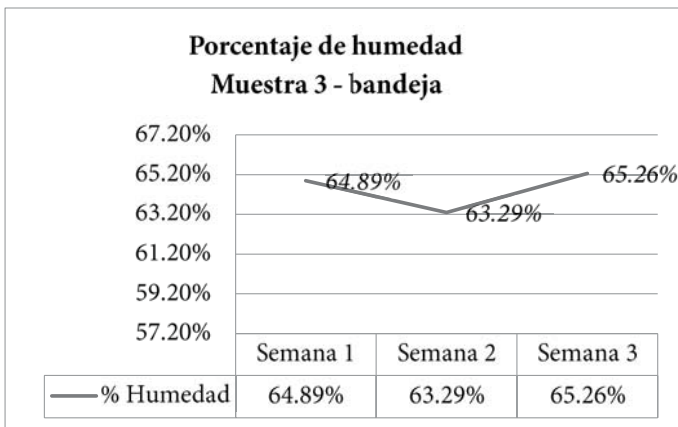
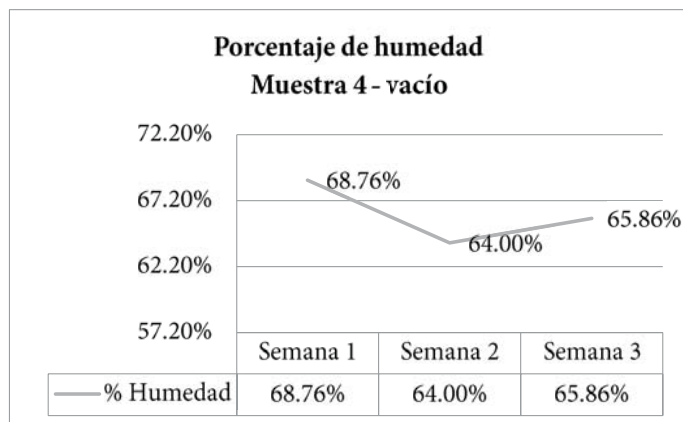


Figura 4. Chorizo argentino, muestra 3 – bandeja. Etapa de comprobación de empaque y vida útil.

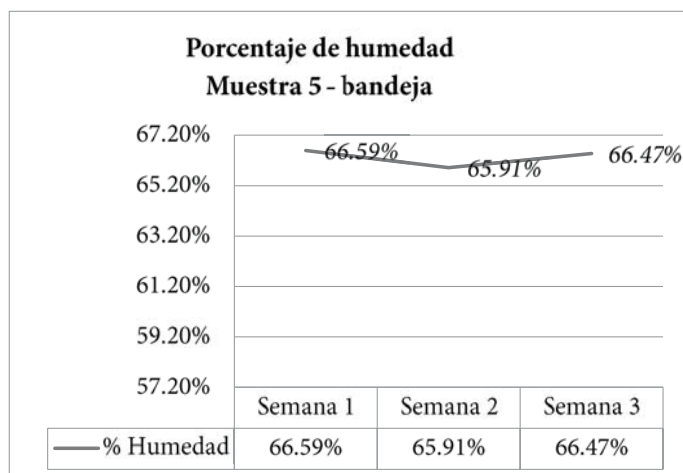
Del total de repetición de muestras analizadas para el chorizo argentino empacado en bandeja, se observa disminución hacia la semana dos y un incremento de la semana dos a la tres, por lo que nuevamente las condiciones de almacenamiento y la adición de agua al proceso de fabricación pueden contribuir a la obtención de dichos resultados.





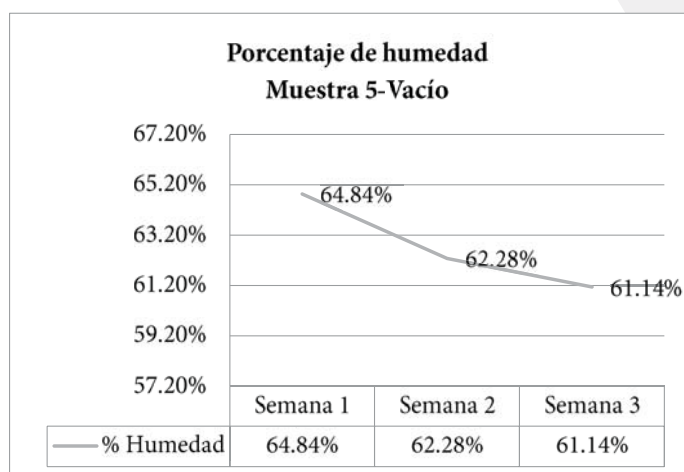
**Figura 7.** Chorizo mexicano, muestra 4 – vacío. Etapa de comprobación de empaque y vida útil.

La relación del total de muestras analizadas para el chorizo mexicano empacado al vacío reporta reducción hacia la semana dos y aumenta el 1.85% hacia la semana tres, esto le conlleva a estar fuera de especificación en un 0.86%.



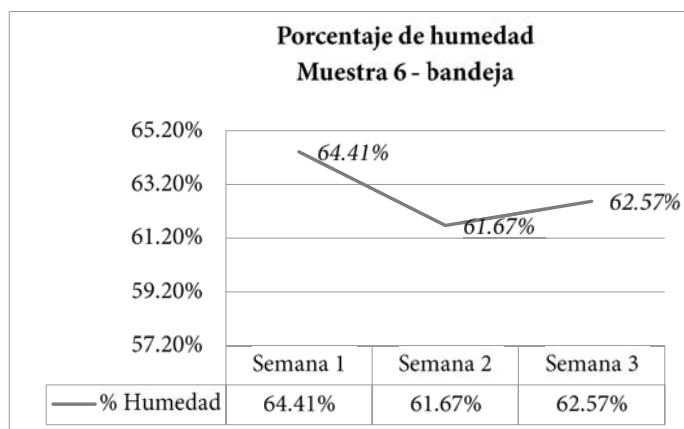
**Figura 8.** Chorizo argentino, muestra 5 – bandeja. Etapa de comprobación de empaque y vida útil.

El gráfico permite visualizar la relación de la ligera disminución de humedad del chorizo argentino empacado en bandeja. Sin embargo, hacia la semana tres se reporta con claridad que el valor final se sitúa en una disminución de 0.12%. Este resultado indica que el porcentaje de agua con el que se elaboró quedó fuera del margen establecido por normativa.



**Figura 9.** Chorizo argentino, muestra 5 – vacío. Etapa de comprobación de empaque y vida útil.

El gráfico muestra en esta ocasión la reducción de los tres análisis al chorizo argentino empacado al vacío que muestra la preservación del contenido de humedad de las muestras. Sin embargo, no guarda relación con el análisis hecho al producto mismo empacado en bandeja, quien reporta porcentaje alto desde la semana uno de análisis. El porcentaje de agua de elaboración de producto contribuye a ello. Pero, para el presente gráfico el empacado mostró ser favorable.



**Figura 10.** Chorizo argentino, muestra 6 – bandeja. Etapa de comprobación de empaque y vida útil.

La reducción del porcentaje de humedad de la semana uno a la semana tres, demuestra que el producto logró preservarse del contenido de humedad adoptado al momento del almacenamiento del mismo.

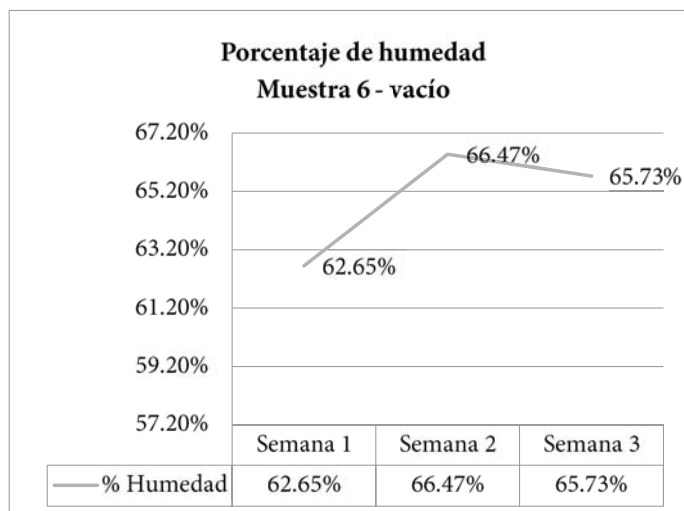


Figura 11. Chorizo argentino, muestra 6 – vacío. Etapa de comprobación de empaque y vida útil.

El gráfico muestra que, como para la misma muestra de chorizo argentino, existe un aumento muy significativo de la semana uno a la semana tres, razón que puede ser generada por un empaque inadecuado en donde los restos de líquido propios a la exudación del producto y derivados del proceso quedaron atrapados para los sucesivos empacados.

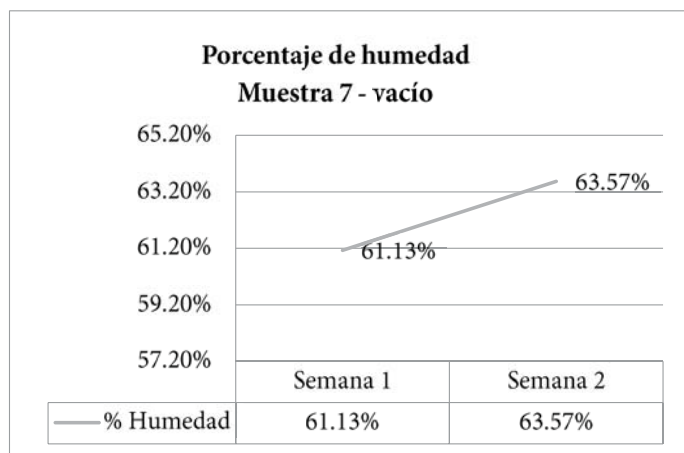


Figura 12. Chorizo mexicano, muestra 7 – vacío. Etapa de comprobación de empaque y vida útil.

Del total de análisis para una última muestra de chorizo mexicano, sólo se logró realizar para la primera y segunda semana, debido a que las características organolépticas del producto como son la textura y el aro-

ma reflejaron descomposición de la misma, debido a un mal empackado de la muestra de la tercera semana.

#### 4. Discusión

La importancia de realizar un análisis preliminar de los productos cárnicos que son producidos en planta (UNICAES, F.M.I.), permite la observancia en el comportamiento de los porcentajes de humedad, los cuales no mantienen valores estables de incremento o disminución. Por lo que los factores que han actuado en los mismos han sido diversos, atribuido principalmente a las condiciones de empaque ocurridos después de cada proceso; donde la condición de humedad ambiental, presión y vacío variables generan condiciones distintas para la vida útil del alimento. Otra de las variables a tomar en cuenta se atribuye a las fluctuaciones de humedad no determinadas en la cámara frigorífica de almacenamiento de producto terminado (o muestras de laboratorio), por lo que denota valores distintos de una semana a otra, aún en el mismo producto. Debido a lo anterior se puede conducir a las siguientes conclusiones:

##### a) Sobre los porcentajes de humedad de los productos procesados en la planta de cárnicos UNICAES, Facultad Multidisciplinaria de Ilobasco

Para los análisis de las muestras de productos cárnicos en la fase de determinación de humedad preliminar, registraron fluctuaciones en los valores obtenidos entre el 0.12% y el 8.20%, de una semana de análisis a otra y entre los diferentes tipos de muestras. Según el promedio de los valores de los porcentajes de humedad del análisis de la fase general, ninguno de ellos cumplen con la normativa vigente, lo cual se puede atribuir a factores como la falta de estandarización de los procedimientos de empackado, tanto para empackado al vacío como para termoformados y el manejo para el producto terminado. Se observó, además, en el comportamiento de los productos seleccionados para el análisis de comprobación que tanto la bandeja termoformada como el empackado al vacío, pueden ser usados para resguardar las características organolépticas del



producto durante el tiempo de vida útil establecido. Según lo menciona la “Federación Americana de Exportadores de carne, la carne empacada al vacío tiene un tiempo de vida útil de cuatro a seis semanas”, siempre y cuando los manipuladores manejen adecuadamente el producto terminado.

#### **b) Sobre el tiempo de vida útil de los productos seleccionados**

No todos los productos poseen características similares para que puedan establecerse tiempos de vida útil estandarizados, de forma que se aplique a todas las variedades. Esto debido a la clasificación de cárnicos crudos o cocidos y entre ellos, los aditivos alimentarios que cada uno posee, lo que supone esfuerzo al seleccionar productos como uno solo y establecer un patrón de comparación de vida útil de cárnicos crudos. Es decir que por el tipo de materia prima utilizado, la secuencia de los procesos, el empacado, la temperatura de almacenamiento y el manejo como producto terminado. Sin embargo, según la demanda de producción de la planta de cárnicos UNICAES, se eligió al chorizo argentino y chorizo mexicano, ambos son cárnicos crudos y llevan procesos de empacados tanto en bandeja termo formada y al vacío. Es así como los porcentajes de humedad registrados en ambos demostraron comportamientos cercanos y fluctuaciones en los porcentajes de forma irregular. De tal manera que en la semana inicial los porcentajes registrados podrían parecer estables y disminuir o aumentar a la segunda semana, y para finalizar el porcentaje resulta en pocas ocasiones fuera de especificación de la normativa sal-

vadoreña obligatoria para productos cárnicos.

#### **c) Sobre la Normativa Salvadoreña Obligatoria para carne y productos cárnicos, embutidos crudos y cocidos NSO 67.02.13.98**

La normativa establece para embutido crudo-chorizo, como el producto elaborado en base a una mezcla de carne de cerdo, aves de corral, especias y aditivos alimentarios, sometida o no a uno o más de los procesos de cocinado, curado, deshidratado y ahumado. De esta manera, la normativa establece un porcentaje de humedad mínimo del 30% y un máximo del 65% para los productos así descritos.

Con este parámetro del total de muestras analizadas se encuentran un total de 19 fuera de especificación con valores superiores al 65%. De estas muestras se encuentran el chorizo argentino fuera de especificación en tres ocasiones del total de análisis en su fase de comprobación, siendo una muestra en empacado al vacío y dos muestras en empacado termo formado. Mientras para el chorizo Mexicano fuera de especificación se encontró una muestra empacada al vacío. Estos datos nos reflejan el cumplimiento en la fase de comprobación para las muestras de chorizo argentino y chorizo mexicano en ambos empacados, de lo que puede guardarse confianza en el tipo de material de empaque siempre que los procedimientos para el mismo se lleven mediante un manual de Procedimientos Operativos Estandarizados (POE), que dará estabilidad y confianza a los procesos de almacenamiento.

### **5. Referencias**

AOAC. (1999). Association of Official Analytical Chemist Official Methods of Analysis 16th ed. Ed. Washington DC.

AN. VET. (MURCIA) 22: 67-78 (2006). Caracterización del jamón cocido. Frontela, c., et al. relación entre los parámetros sensoriales, físicoquímicos e instrumentales en el jamón cocido. Recuperado de: <http://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/603/1/AV22%20%282006%29%20p%2067-78.pdf>

Evaluation in MAN, C.M.D.; JONES, A.A. (2000). Shelf-life Evaluation of Foods. Springer. Recuperado de: <http://books.google.co.cr/books?id=ovoNjpn6aLUC&printsec=frontcove>

Federación Americana de exportadores de carne (2015). Recuperado de: <http://www.usmef.org.mx/>

Fisher, C., Scott T.R. (2000). Flavores de los alimentos. Biología y química. Ed. Acribia S.A. Zaragoza (España).

Lawrie, R.A. (1998). Ciencia de la carne. Editorial Acribia, Zaragoza (España)

L. O. Agazzi(1)\*, M. C. Strumia(1)(2), R.Toselli(1)(3) (1)Facultad de Ciencias Químicas - UNC, Argentina. Importancia del envase en la conservación y transporte de carnes al vacío. Recuperado de: <http://publitec.com.ar/contenido/objetos/Importanciadelenvaseenlaconservacinytransportedecarnesalvaco.pdf>

Labuza, T. P. 1982. Shelf life dating of foods. Connecticut, Food & Nutrition Press, INC. SINGH, R.P. 2000. Scientific Principles of Shelf-Life

Métodos Oficiales De Análisis De Alimentos (1994). AMV, ediciones y Mundi-Prensa Libros S.A., Madrid.  
Muñoz E. Evaluación microbiológica comparativa de carne de res (Longissimus dorsi), bajo el empaque al vacío y el empaque comercial tradicional. Recuperado de: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_2866.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2866.pdf)  
OMS. Organización mundial de la salud. (1979). Virus Humanos en el Agua, Aguas Servidas y Suelo. Ginebra (Informe Técnico 639).

Pérez L. y otros, Evaluación química y sensorial del chorizo tipo pamplona, elaborado a partir de carne de cerdo pelón Mexicano y cerdo mejorado. Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1999/vm991e.pdf>

Restrepo A. y otros, Implementación y diseño de procedimiento para determinación de vida útil de quesos frescos, chorizos frescos y aguas en bolsa. Recuperado de: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/1787/1/6640286R436.pdf>

Villada H. y otros. Biopolímeros naturales usados en empaques biodegradables. Recuperado de: <http://revistas.unicordoba.edu.co/ojs/index.php/temasagrarios/article/viewFile/440/433>