

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD LERMA



PRODUCCIÓN DE AMINAS
BIOGÉNICAS EN LA CALIDAD DE
CARNE DE CONEJO (*Oryctolagus
cuniculus*) CONSERVADA EN
REFRIGERACIÓN CON TRES TIPOS DE
EMPAQUES

PRESENTA:
Dra. Rosy Gabriela Cruz Monterrosa



Contenido



- **Introducción**

Calidad de la carne

Parámetros de calidad de la carne

Proteínas de la carne

Aminas Biogénicas (AB)

Importancia de las AB

- **Objetivos**

- **Metodología**

- **Resultados**

- **Conclusión**



Introducción

La carne es uno de los alimentos más perecederos debido a su alto contenido de agua y nutrientes disponibles (Romero, 2016).



La carne de conejo se caracteriza por ser tierna y de buen sabor (SAGARPA, 2015).



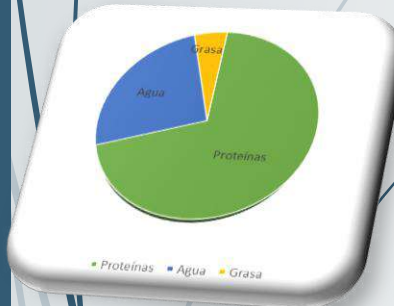
Tipo de carne	Proteína (%)	Grasa (%)	Agua (%)	Colesterol (mg/100g)	Aporte energético	Hierro (mg/100g)
Tenera	14-20	8-9	74	70-84	170	2.2
Vaca	19-21	10-19	71	90-100	250	2.8
Cerdo	12-16	30-35	52	70-105	290	1.7
Cordero	11-16	20-25	63	75-77	250	2.3
Conejo	19-25	3-8	70	25-50	160-200	3.5
Pollo	12-18	9-10	67	81-100	150-195	1.8

Fuente: Fragoso, 1993.

Calidad de la carne

Se puede definir en 3 categorías asociadas (Garibaldi, 2014)

Valor nutritivo



Seguridad



Satisfacción al consumirla por medio de los sentidos



Cambios físicos en: color, olor, textura, oxidación y crecimiento de microorganismos (Ercolini *et al.*, 2006).



VARIABLES DE CALIDAD DE CARNE DE CONEJO

Los atributos organolépticos son importantes para el consumidor al elegir los alimentos (Torres, 2010).

COLOR

Color de la carne



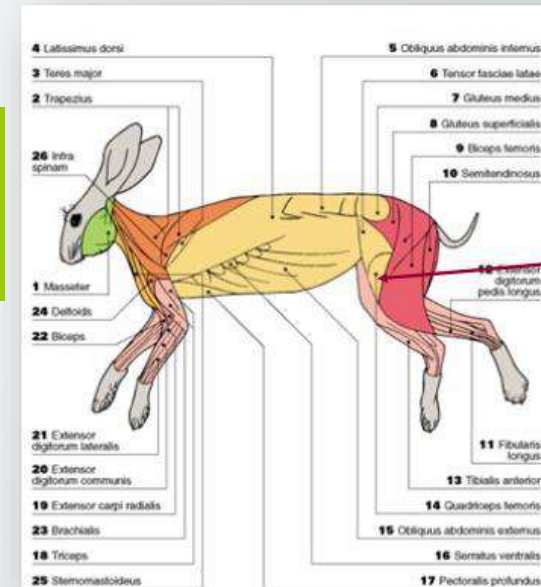
Aceptación de la carne fresca

Depende: Animal, Genética, Músculo, Condiciones de faenado, Almacenamiento de la carne (Braña *et al.*, 2012).

Depende: Contenido de Mioglobina (Pérez y Ponce, 2013).

Esta carne presenta una coloración pálida, blanca rosada (García et al, 2012).

Músculo	Color
Longissimus	Palido
Biceps femoris	Intermedio
Trapezius	Obscuro



DEOXIMIoglobina

Oxigenación + O₂

OXIMIoglobina

Reducción

Reducción

Oxidación

Oxidación

METAMIoglobina

Fuente: Mancini y Hunt, 2005.

Fuente: Hernández, 1997.

VARIABLES DE CALIDAD DE CARNE DE CONEJO

TEXTURA

Colágeno

Edad del animal

Factores Postmortem como el Acortamiento por frío (Carvajal *et al.*, 2008)

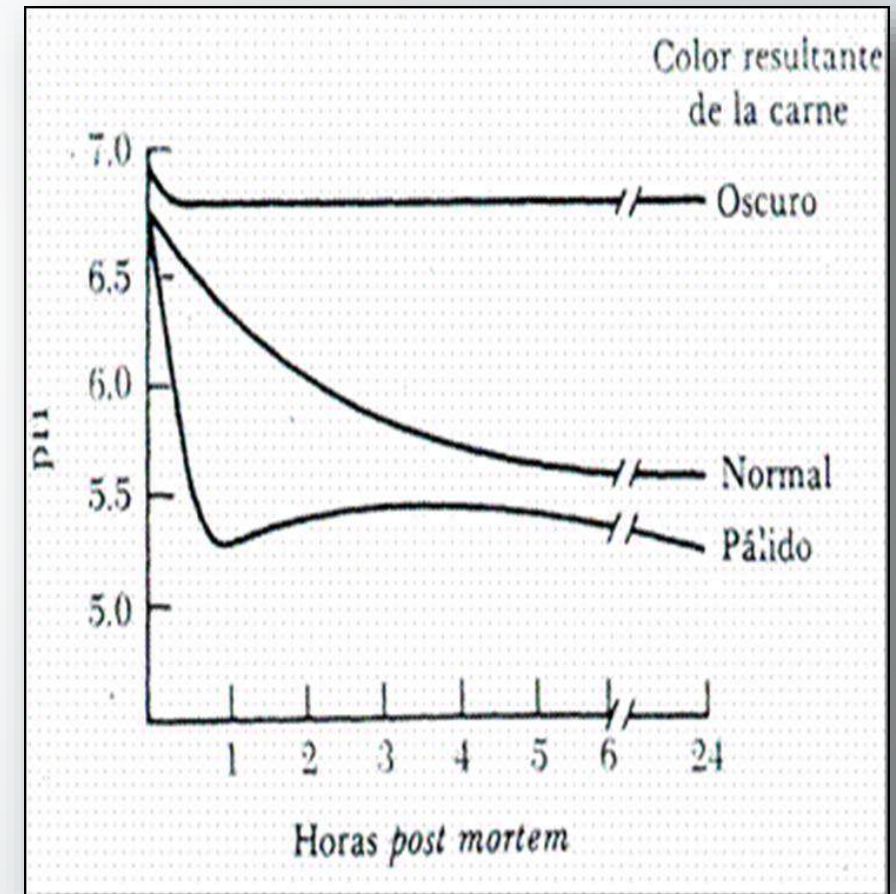


AROMA

El olor de la carne fresca debe ser característico, con ligeras variaciones entre especie y ligeramente ácido (Braña *et al.*, 2012).

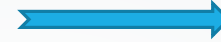


pH



Proteínas de la carne

Proteínas miofibrilares



Actina y Miosina

Proteínas sarcoplasmáticas



Hemoglobina y Mioglobina

Tejido conjuntivo



Colágeno y elastina



- Pre Rigor
- Rigor mortis
- Maduración

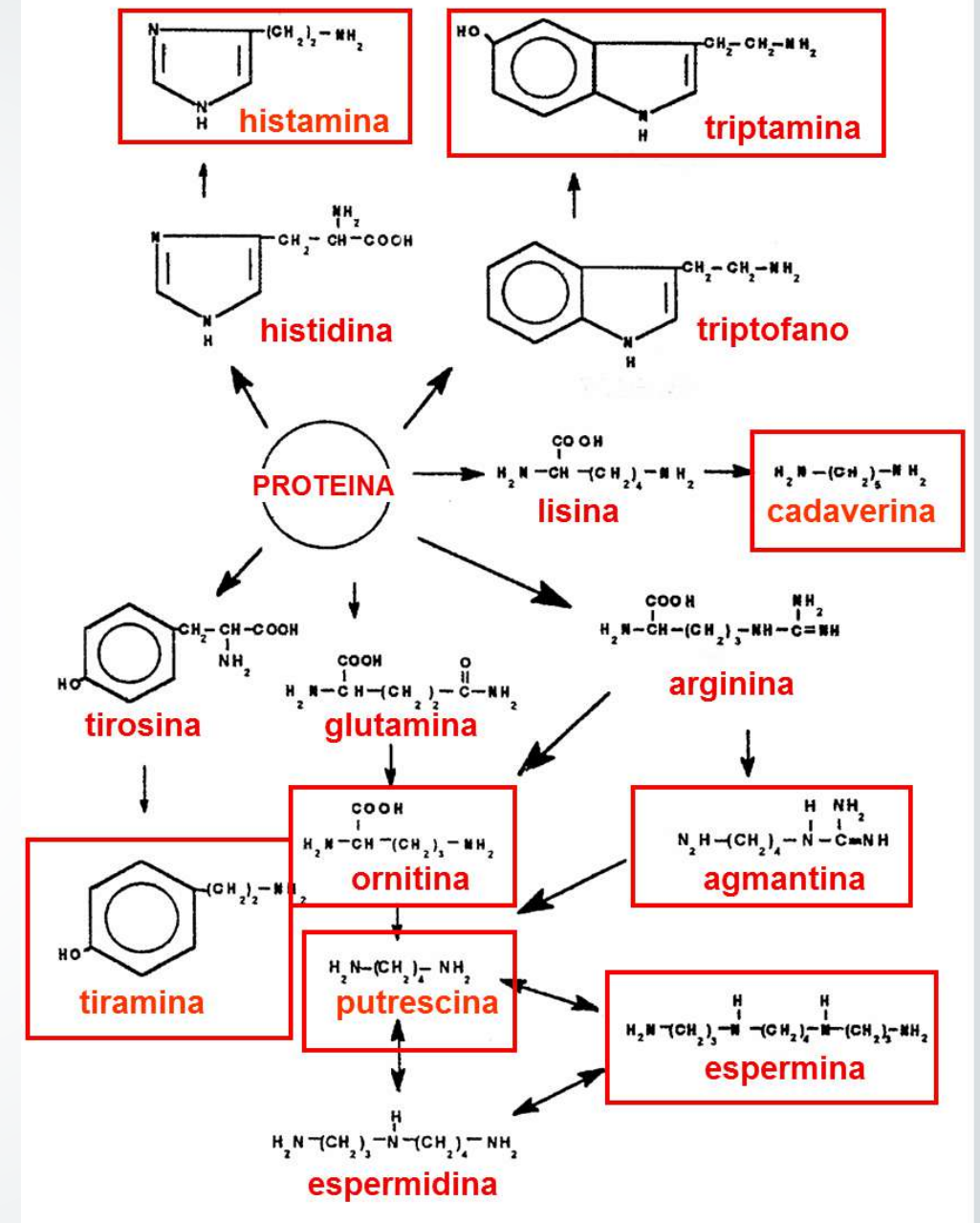
Cuando el pH desciende se liberan enzimas que comienzan a degradar las proteínas Y como consecuencia hay mejor disponibilidad para precursores de aminoácidos (Bover *et al.* , 2005).

Durante el proceso de descomposición de la carne se causa la formación y acumulación de Aminas Biogénicas (Tamin y Doerr, 2003)...

Aminas Biogénicas (AB)

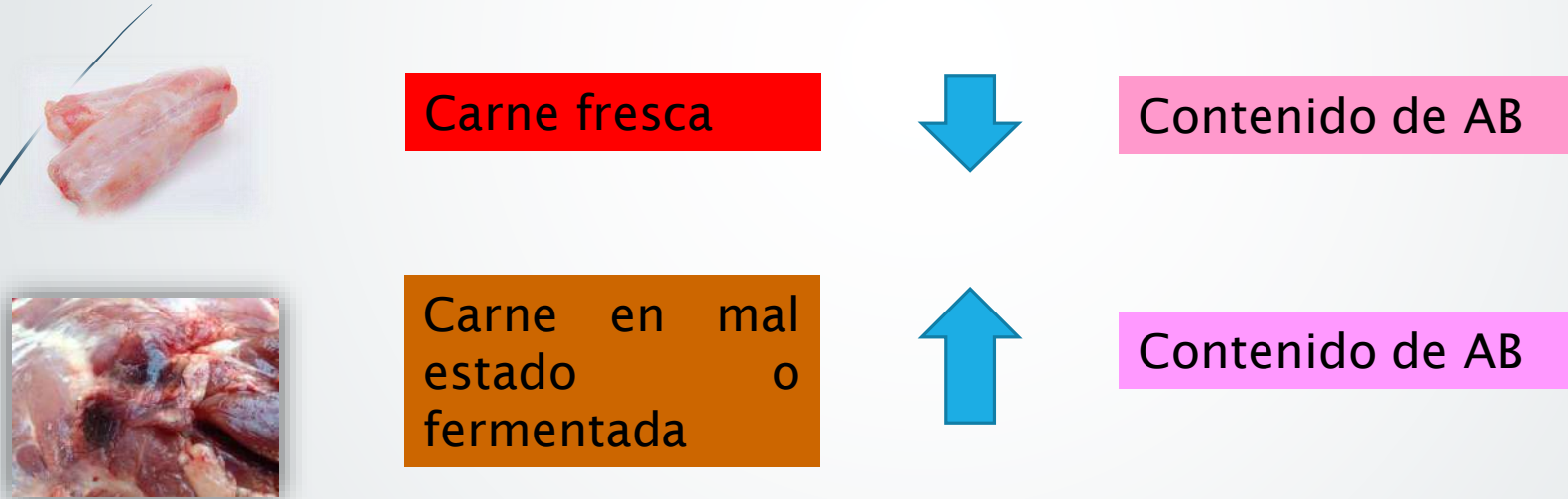
Las AB son sustancias de bajo peso molecular, generalmente se forman por descarboxilación de aminoácidos libres, dicho proceso es realizado principalmente por enzimas descarboxilasas producidas por algunos microorganismos (Lázaro *et al.*, 2013).

Enterobacteriaceae
Pseudomonas
Algunas especies de Lactobacillus
Pedicococcus y streptococcus
Entre otros...



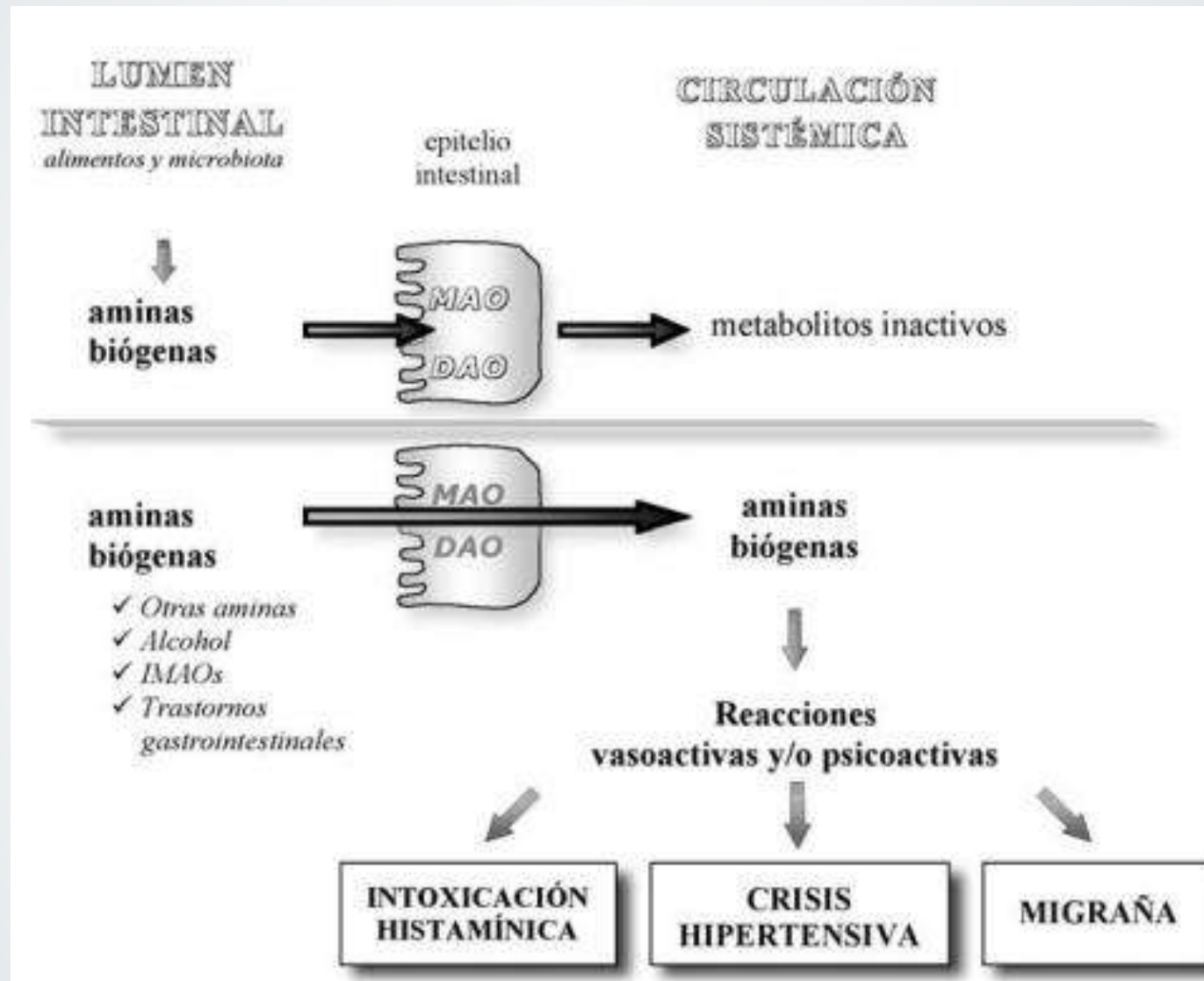
Importancia de las AB

- ❑ Indicadores del grado de alteración (Signorini y Guerrero, 2009).
- ❑ Indica el comienzo de la actividad microbiana (Leuchner *et al.*, 1999).
- ❑ Deterioro del valor nutritivo (Aquiles *et al.*, 2015; Galgano *et al.*, 2009; Kaniou *et al.*, 2001).



Existe poca información disponible sobre el contenido de AB en carne y aún no existen recomendaciones sobre los niveles de tolerancia (Kaniou *et al.*, 2001).

Efecto tóxicos de las AB y factores potenciadores



Fuente: Bover *et al.*, 2005.



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Objetivos

General

- Determinar la concentración de AB y parámetros de calidad como el pH y color en la carne de conejo, usando tres tipos de empaques a diferentes tiempos de almacenamiento.



Particulares

- Cuantificar la producción de AB Histamina, Cadaverina y Putrescina en carne de conejo (Músculo longissimus thoracis et lumborum), para cada tipo de empaque a diferentes tiempos de almacenamiento: cero (menos de 12 horas), 7, 14 y 21 días.
- Medir el pH y color en las muestras de carne de conejo, como principales parámetros de calidad.
- Identificar el empaque donde se presente la menor concentración de AB durante el periodo de almacenamiento.

Metodología

Lugar de estudio

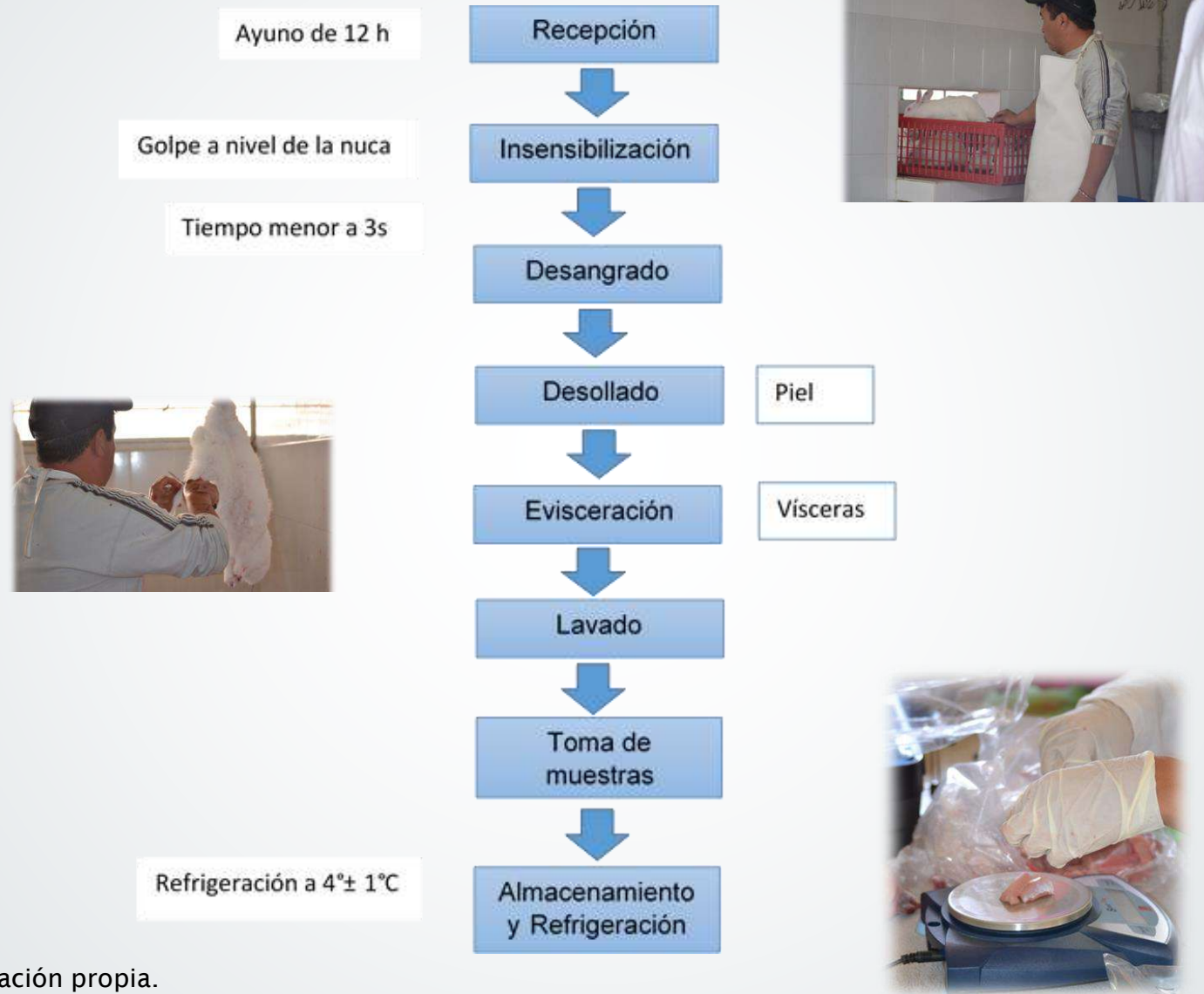
- Granja cunícola de la Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo.
- Laboratorio de Biociencia y Biotecnología UAM Lerma.
- Laboratorio de Nutrición y Genética del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

Material animal:

60 conejos (*Oryctolagus cuniculus*) de la raza Nueva Zelanda, machos con dos meses de edad y un peso promedio de 2.35 ± 0.25 kg.



Sacrificio de los conejos



Fuente: elaboración propia.

Toma de muestras



- Se recolectaron por triplicado 20g de carne del músculo (*longissimus thoracis et lumborum*) de cada conejo.
- Se dividió en 4 porciones de 5g c/u.
- Distribuyeron aleatoriamente.

Grupo testigo (T)



Grupo empaque semipermeable (ES):



Grupo empaque al vacío (EV):



- Las muestras se conservaron en refrigeración durante 4 tiempos de almacenamiento: cero (menos de 12 h), 7, 14 y 21 días.

Determinación de principales parámetros de calidad

pH

Se utilizó un potenciómetro portátil marca HANNA modelo HI 99163



Color

Un colorímetro portátil Hunter Lab Choma meter CR-410, Konica Minolta Sensing Inc. Japan. Se calibro con el mosaico (tile) a las coordenadas de referencia $L^*=94.7$, $a^*=0.3130$, $b^*=0.3191$



Determinación de Aminas Biogénicas

Primera fase: Preparación de solución base y estándares individuales de las AB



CONDICIONES DEL HPLC	
Columna	ACE con una partícula de 5 micrómetros, de 18 carbonos con dimensiones de 250 x 4.6 mm
Fase móvil	Acetonitrilo: Agua (50:50)
Velocidad de flujo	1 ml/min
Temperatura	Ambiente
Volumen de inyección	20 µl
Detector de longitud de onda	254 nm

Segunda fase: Extracción y Derivatización de AB

Pesar 5 g de carne y colocarlos en un tubo.

EXTRACCIÓN DE LAS AMINAS

- Adición de 5 ml ácido perclórico al 6%.
- Dejar reposar 1h en refrigeración.

DERIVATIZACIÓN

- Llevar los tubos a baño de hielo durante 20 min.
- Adicionar NaOH.

- Centrifugar 10,000 rpm, 10 min, 4°C.
- Filtrar la solución con papel whatman #4.
- Adicionar 1ml NaOH 2M.

- Adición de 20 μ L cloruro de Benzoil.

- Dejar reposar 20 min y agregar cloruro de sodio.
- Adicionar éter etílico y se forman 2 fases. Recuperar la parte superior.(se repite).

- Evaporar con nitrógeno la fase etérea.
- Colocar 500 μ L agua Milli Q y 500 μ L acetonitrilo.

Análisis Estadístico

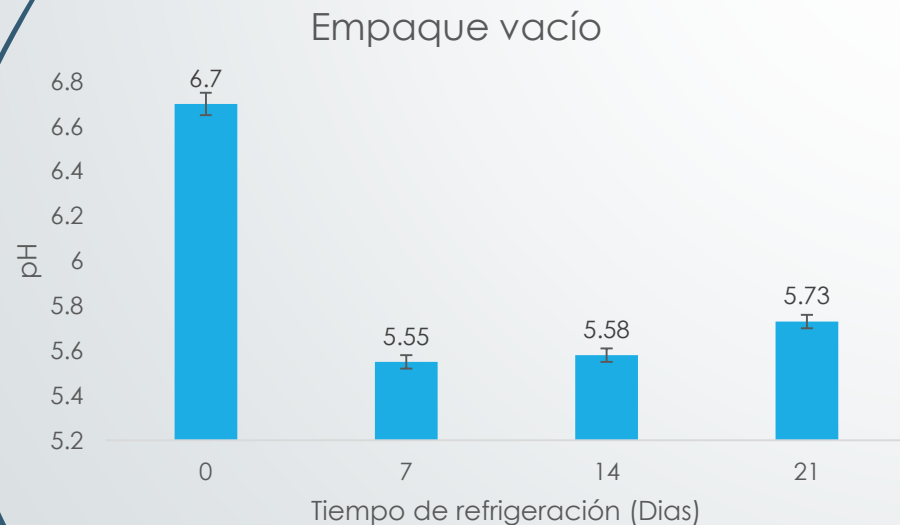
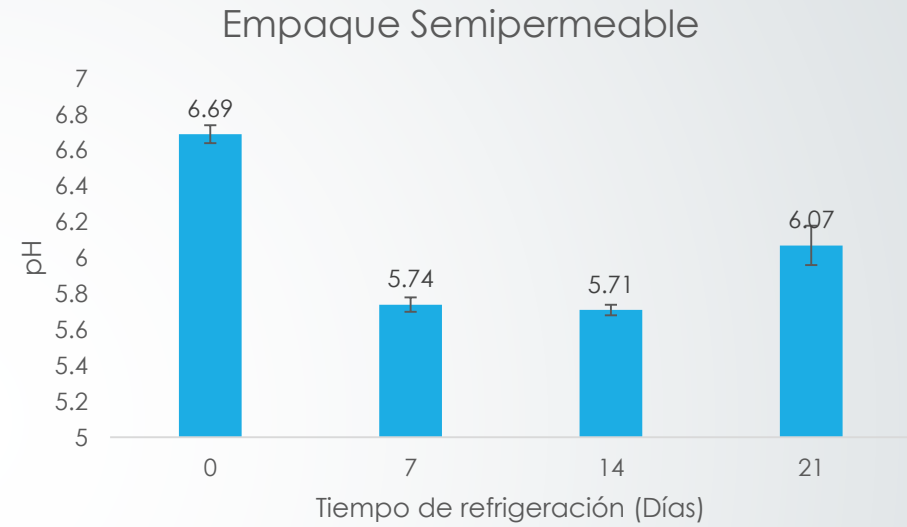
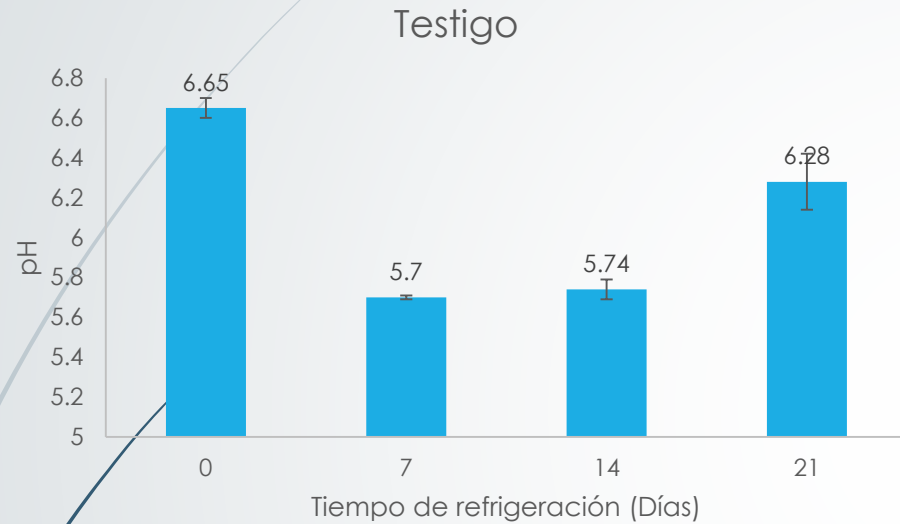
- ❑ Un arreglo factorial 3 X 4
- ❑ Se realizó con el procedimiento PROC MIXED
- ❑ Comparación de medias se analizaron con la prueba PDIFF (SAS 2007)

$$Y_{ijk} = \mu + TR_i + T_j + (TR \times T)_{ij} + \xi_{ijk}$$

Donde:

- Y_{ijk} = Variable de respuesta
- μ = media general
- TR_i = Efecto del tratamiento (testigo, semipermeable y al vacío)
- T_j = Efecto del tiempo (0, 7, 14, 21 días)
- $TR \times T_{ij}$ = Interacción tratamiento y tiempo en el i TR del j T
- ξ_{ijk} = Error aleatorio

Resultados



El pH entre los 3 grupos al tiempo 0, el valor (6.7) estuvo dentro del rango reportado por otros autores(Lazzaroni *et al.* 2009, Bita *et al.*, 2015).

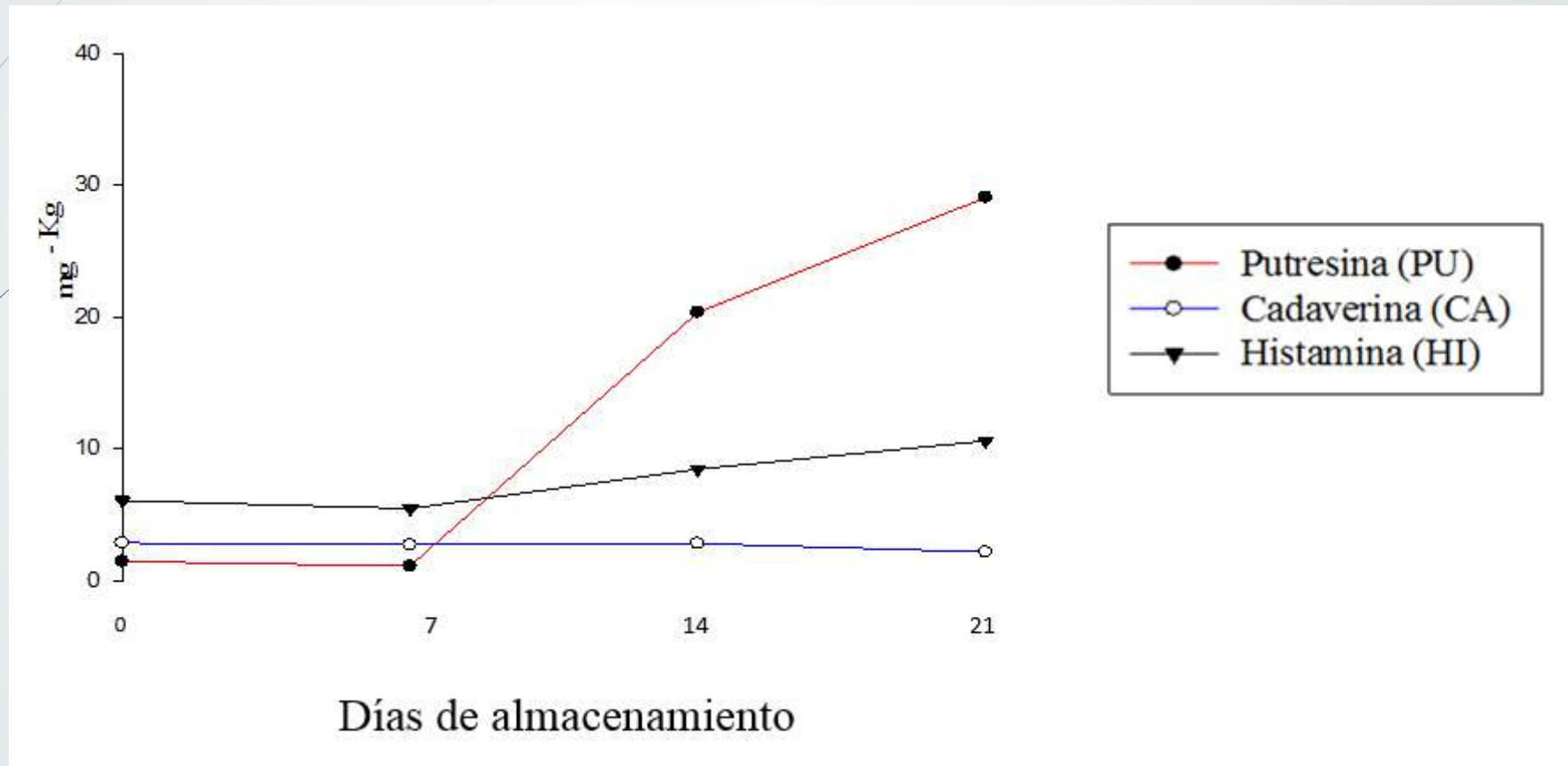
A excepción de 21 d, el pH del grupo T fue mayor (6.28 $P < 0.05$) y descendió para los grupos ES y EV (Flores *et al.*, 2011).

Cuadro 3. Variables físico-químicas (media \pm d.e) en tres tipos de empaques a diferentes días de refrigeración en carne de conejo (musculo Longissimus thoracis et lumborum)

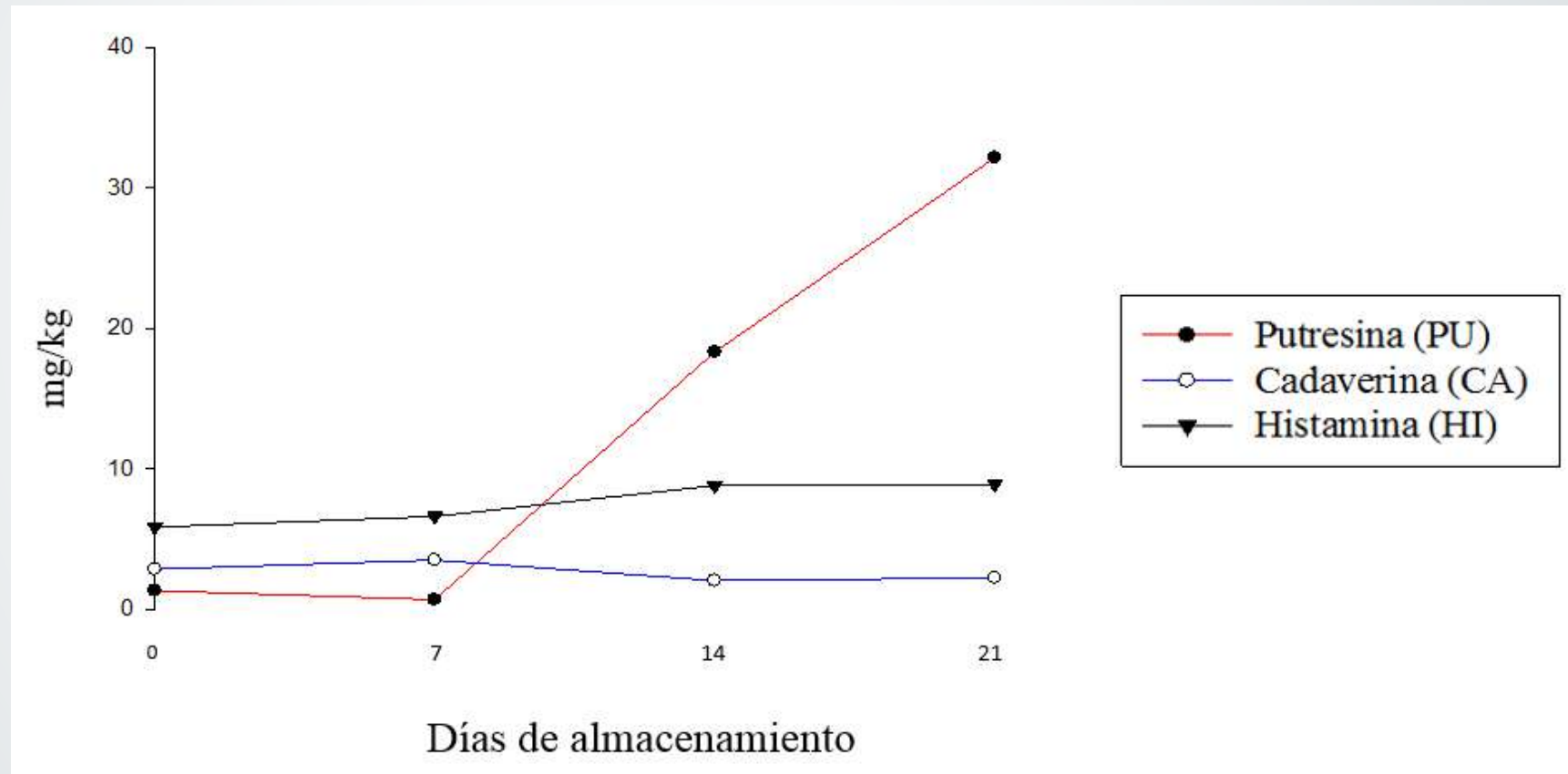
	días de refrigeración			
	0	7	14	21
Testigo (T)				
pH	6.65 \pm 0.05 ^{cA}	5.70 \pm 0.01 ^{aA}	5.74 \pm 0.05 ^{aA}	6.28 \pm 0.14 ^{bC}
Color de carne				
L*	58.97 \pm 1.03 ^{cA}	57.60 \pm 0.48 ^{bcA}	56.44 \pm 0.47 ^{abA}	55.30 \pm 0.53 ^{aAB}
a*	14.62 \pm 0.86 ^{aA}	17.34 \pm 0.39 ^{bA}	17.16 \pm 0.46 ^{bA}	17.93 \pm 0.85 ^{bA}
b*	4.11 \pm 0.80 ^{aA}	9.57 \pm 0.23 ^{bB}	10.54 \pm 0.27 ^{bB}	10.11 \pm 0.31 ^{bB}
Semipermeable (ES)				
pH	6.69 \pm 0.05 ^{cA}	5.74 \pm 0.04 ^{aA}	5.71 \pm 0.03 ^{aA}	6.07 \pm 0.11 ^{bB}
Color de carne				
L*	60.05 \pm 1.26 ^{cA}	57.55 \pm 0.53 ^{bA}	56.98 \pm 0.66 ^{bA}	53.64 \pm 0.73 ^{aA}
a*	15.06 \pm 1.14 ^{aA}	17.97 \pm 0.43 ^{bA}	17.96 \pm 0.42 ^{bA}	18.47 \pm 0.47 ^{bA}
b*	3.98 \pm 0.88 ^{aA}	11.45 \pm 0.35 ^{bC}	11.53 \pm 0.27 ^{bB}	12.29 \pm 0.39 ^{bC}
Vacío (EV)				
pH	6.70 \pm 0.05 ^{bA}	5.55 \pm 0.03 ^{aA}	5.58 \pm 0.03 ^{aA}	5.73 \pm 0.03 ^{aA}
Color de carne				
L*	60.39 \pm 0.78 ^{cA}	58.20 \pm 0.51 ^{bA}	56.50 \pm 0.78 ^{abA}	56.08 \pm 0.45 ^{aBC}
a*	13.71 \pm 0.67 ^{aA}	17.00 \pm 0.36 ^{bA}	16.95 \pm 0.37 ^{bA}	17.01 \pm 0.29 ^{bA}
b*	3.19 \pm 0.41 ^{aA}	7.06 \pm 0.21 ^{bA}	7.45 \pm 0.21 ^{bA}	7.26 \pm 0.16 ^{bA}

T: Bolsa plástica de polietileno. ES: Bandeja de polietileno con película de plástico semipermeable. EV: Empacado al vacío (tiempo de vacío 40 s y sellado 2 s). d.e. = desviación estándar, ni = no identificado. L* = luminosidad, a* = índice color rojo-verde, b* = índice color amarillo-azul. Letras minúsculas diferentes en la misma fila indican diferencias significativas entre los días de almacenamiento (P <0.05). Letras mayúsculas diferentes en la misma columna indican diferencias significativas entre empaques (P <0.05).

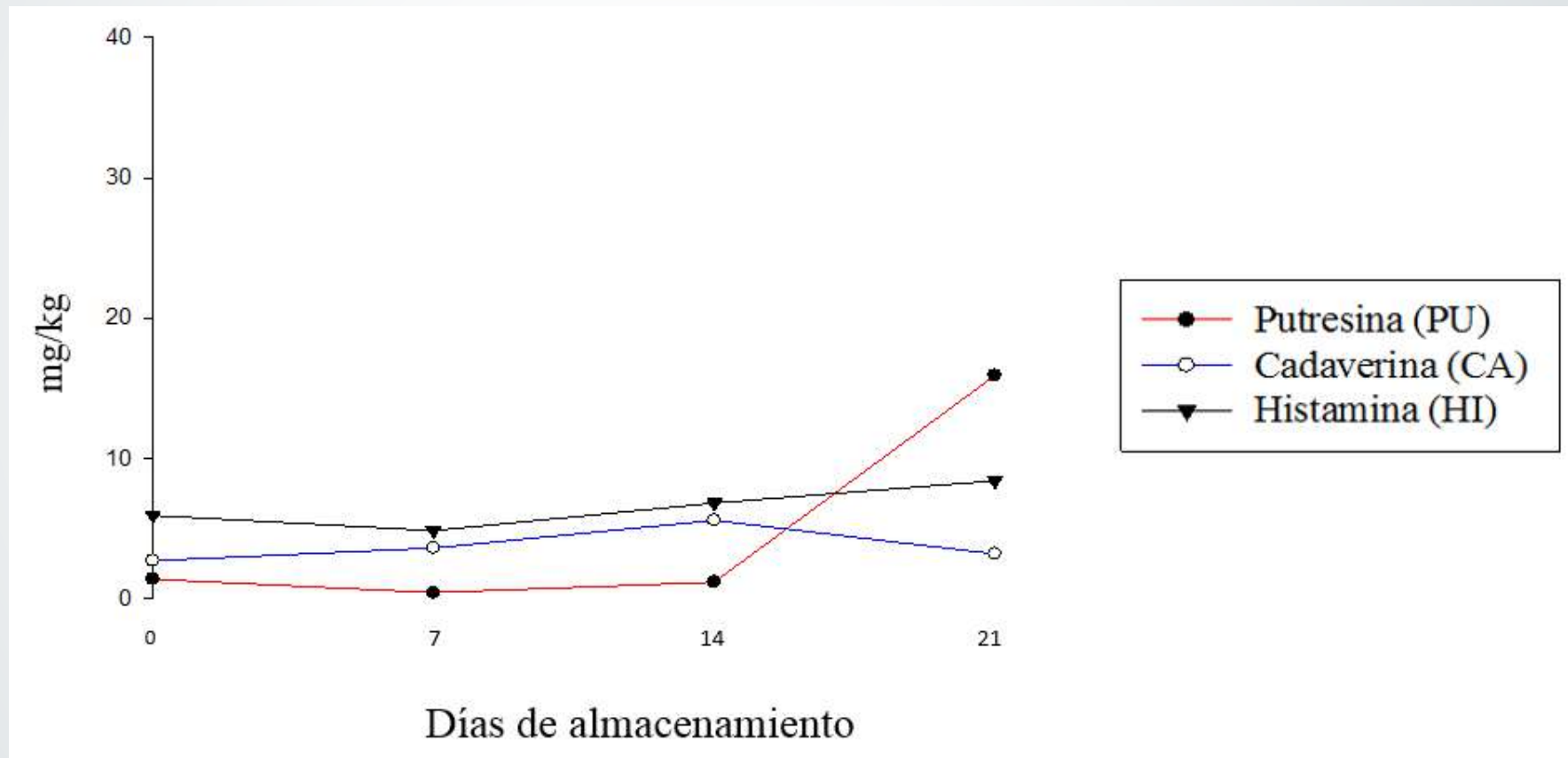
Concentración de Aminas Biogénicas en el empaque Testigo (T)



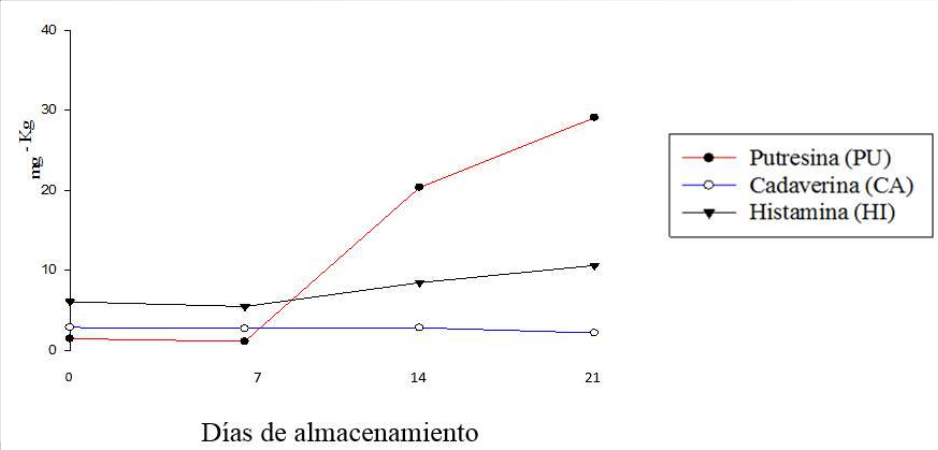
Concentración de Aminas Biogénicas en el empaque semipermeable (ES)



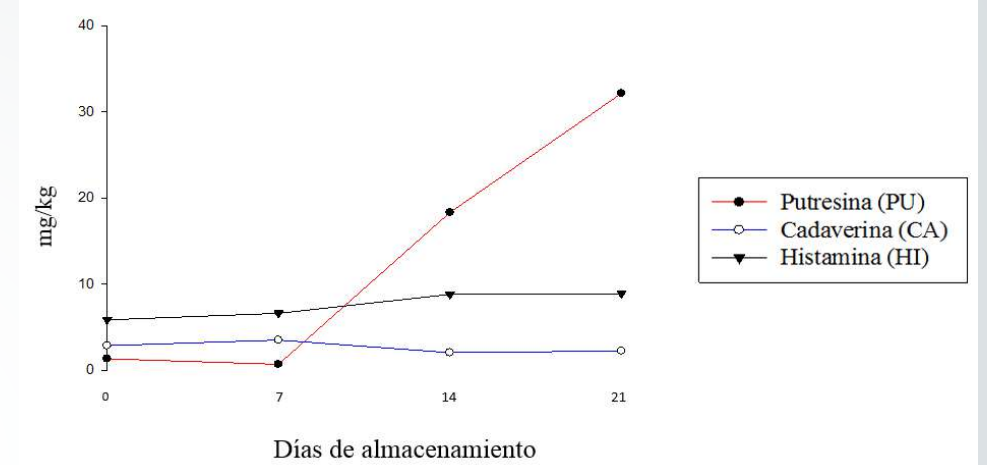
Concentración de Aminas Biogénicas en el empaque vacío (EV)



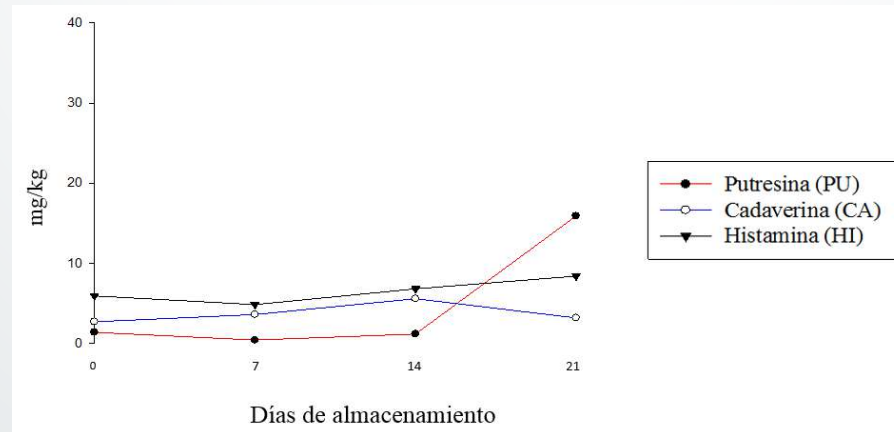
Empaque testigo (T)



Empaque semipermeable (ES)



Empaque Vacío (EV)



Conclusiones

- ▶ El tiempo de almacenamiento cambió las variables de color, pH y contenido de Aminas Biogénicas
- ▶ El tipo de empaque y el tiempo de refrigeración influyeron en la concentración de Aminas Biogénicas; el empaque al vacío (EV) tuvo la más baja concentración de Putrescina hasta los 21 días de almacenamiento
- ▶ Hay interés en la detección de AB en los alimentos, debido a su riesgo para la salud pública por sus efectos toxicológicos relacionados con el consumo de productos con altas concentraciones de algunas aminas y su uso como indicadores de calidad higiénica de la carne.
- ▶ La realización de este estudio es gran interés en la investigación, ya que se generó información de conservación en la carne de conejo.



¡GRACIAS!

