

INFORME CIENTÍFICO-TÉCNICO PARA ASICCAZA Y FUNDACIÓN ARTEMISAN

# CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE



Incluido en el proyecto de investigación:  
**CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE CIERVO  
PROCEDENTE DE LA ACTIVIDAD CINEGÉTICA**



**INFORME CIENTÍFICO-TÉCNICO PARA ASICCAZA Y  
FUNDACIÓN ARTEMISAN**

Correspondiente al proyecto de investigación:

**CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE CIERVO  
PROCEDENTE DE LA ACTIVIDAD CINEGÉTICA**

***Realizado por el Grupo de Investigación en Productos Cárnicos "Carnis":***

Investigadoras: Dra. M<sup>a</sup> Almudena Soriano Pérez y Dra. Antonia García Ruiz  
Personal técnico contratado: D. Pablo Murillo Gómez y D. Martín Perales Linares

Universidad de Castilla-La Mancha  
Área de Tecnología de Alimentos.  
Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas.  
Avda. Camilo José Cela s/n. Edificio Marie Curie.  
13071 Ciudad Real. España.  
Teléfono: 926 295300 ext 3437  
E-mail: MariaAlmudena.Soriano@uclm.es

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

### Índice

<b>1. Introducción</b> .....	7
<b>2. Objetivos</b> .....	8
<b>3. Plan de trabajo</b> .....	8
<b>4. Material y Métodos</b> .....	9
4.1. Animales .....	9
4.2. Toma de muestras .....	13
4.3. Determinación de la composición química bruta .....	14
4.4. Determinación del valor calórico .....	14
4.5. Determinación de minerales .....	15
4.6. Determinación de vitaminas .....	16
4.7. Análisis estadístico de los datos .....	16
<b>5. Resultados y discusión</b> .....	17
5.1. Composición química bruta y valor calórico del lomo de ciervo silvestre .....	17
5.1.1. Influencia del sexo del animal .....	19
5.1.2. Influencia de la fecha de caza .....	20
5.1.3. Influencia de la fecha de caza y la finca en el contenido de grasa .....	21
5.2. Contenido en minerales del lomo de ciervo silvestre .....	23
5.2.1. Influencia del sexo del animal .....	27
5.2.2. Influencia de la fecha de caza .....	28
5.2.3. Influencia de la fecha de caza y la finca .....	29
5.3. Contenido en vitaminas del grupo B del lomo de ciervo silvestre .....	31
5.3.1. Influencia del sexo del animal .....	33
5.3.2. Influencia de la fecha de caza .....	33
<b>6. Conclusiones</b> .....	35
<b>7. Tabla resumen de los nutrientes del lomo ciervo silvestre</b> .....	37
<b>8. Bibliografía</b> .....	38





## 1. Introducción

El presente informe completa el contrato de I+D “**Calidad microbiológica de la carne de ciervo procedente de la actividad cinegética**”, llevado a cabo por el grupo Carnis de la UCLM en colaboración con la Asociación Interprofesional de la Carne de Caza (ASICCAZA) y la Fundación Artemisan. Dicho proyecto se ha llevado a cabo en dos partes, en primer lugar y coincidiendo con la temporada de caza, se determinó la calidad microbiológica del lomo y la falda de ciervo procedente de animales cazados en montería y a rececho, comenzando el 04/09/2017 y concluyendo el 16/03/2018. A continuación, se realizó una prórroga del contrato de I+D para acometer la segunda parte: la determinación de la calidad nutritiva del lomo de ciervo silvestre, realizado desde 17/03/2018 hasta 30/09/2018.

## **2. Objetivos**

El objetivo general del presente proyecto fue determinar el contenido en macronutrientes (agua, proteína, grasa y cenizas) y en micronutrientes (vitaminas y minerales), así como el contenido calórico del lomo de ciervo silvestre, con el fin de establecer las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables autorizadas que se le podrían atribuir en su caso, según la legislación europea vigente (Reglamento (CE) nº 1924/2006, Reglamento (UE) nº 1169/2011, Reglamento (UE) nº 432/2012).

## **3. Plan de trabajo**

Una vez concluido el estudio microbiológico, se procedió al análisis nutricional de las muestras del lomo que se habían conservado en congelación a -18°C. La información que se recogió de las muestras correspondientes a los diferentes animales es la siguiente:

- Finca (provincia)
- Modalidad de caza (rececho o montería)
- Condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa (valores mínimos, máximos y medios) durante cada jornada de caza  
Tiempo de espera aproximado hasta eviscerado (se calculó el intervalo de tiempo comprendido entre la hora de inicio de la montería y la hora de inicio del eviscerado por parte del carnicero)
- Zona de impacto del tiro (panza u otra localización)
- Hinchazón del vientre en el momento de su evisceración
- Sexo (macho o hembra)
- Edad aproximada (siempre adulto)

Así, del conjunto de factores contemplados, los que podrían influir en la composición nutritiva son: finca de cría, fecha de caza y sexo.



## 4. Material y métodos

### 4.1. Animales

Se utilizaron un total de 90 ciervos adultos, equilibrando el número de machos (n=45) y hembras (n=45). Mediante la modalidad de montería se cazaron 76 ciervos ya rececho 14. Los animales procedían de 14 fincas diferentes de la zona centro de España (Ciudad Real, Jaén, Toledo y Albacete).

Del total de los animales, 55 fueron cazados en la **primera parte** de la temporada de caza 2017-2018, siempre en sábado. Se consideró la primera parte de la temporada de caza desde el 8 octubre hasta el 17 de diciembre de 2017. Del conjunto, 41 fueron abatidos en **montería** en 9 jornadas distintas organizadas en 9 fincas diferentes (**Tabla 1**). Las temperaturas máximas registradas oscilaron entre 34 y 10°C, y las temperaturas medias entre 22 y 4°C. Los 14 ciervos cazados a **rececho** (**Tabla 2**) se abatieron en una misma finca de la provincia de Ciudad Real en dos jornadas diferentes de caza organizadas el 10 y 17 de diciembre, registrándose temperaturas máximas de 13 y 9°C, y medias de 11 y 5°C, respectivamente, y precipitaciones (26 mm/m<sup>2</sup>) el día 10.

Se consideró **el final** de la temporada de caza, el último mes de la misma, es decir desde 13 de enero hasta 17 de febrero de 2018. Se cazaron 35 animales en 6 jornadas organizadas en 6 fincas diferentes (**Tabla 3**). En dicha temporada se registraron temperaturas más bajas, máximas de 16 a 7.4°C y medias de 8 a 3°C.

Los animales una vez eviscerados en la finca fueron trasladados en camiones refrigerados hasta la sala de despiece donde se dejaron madurar sin desollar a 4°C durante 48h aproximadamente.

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

**Tabla 1.** Ciervos cazados en montería en la primera parte de la temporada de caza 2017-2018.

	Fecha caza	Temperatura media (°C)	Humedad Relativa (%)	Precipitaciones (mm/m <sup>2</sup> )	Finca (provincia)	Sexo
<b>Montería (n=41)</b>	08/10/2017	20	60	0	A (Toledo)	2 H
					B (Albacete)	0 M
	14/10/2017	21.6	46	0	C (Ciudad Real)	2 H
						2 M
	21/10/2017	16	78	0	D (Ciudad Real)	3 H
						2 M
	28/10/2017	15.5	50	0	E (Ciudad Real)	4 H
						1 M
	04/11/2017	14.7	80	2.1	F (Jaén)	2H
						3M
	11/11/2017	10.8	68	0	C (Ciudad Real)	1 H
						4 M
18/11/2017	13	49	0	G (Jaén)	0 H	
					5 M	
25/11/2017	11.4	55	0	H (Ciudad Real)	0 H	
					5 M	
02/12/2017	4.3	59	0	I (Ciudad Real)	0 H	
					5 M	

**Tabla 2.** Ciervos cazados a rececho en la primera parte de la temporada de caza 2017-2018.

Modalidad caza	Fecha caza	Temperatura media (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitaciones (mm/m <sup>2</sup> )	Finca (provincia)	Sexo
<b>Rececho (n=14)</b>	10/12/2017	10.8	95	23.6	J (Ciudad Real)	7 H
					J (Ciudad Real)	0 M
	17/12/2017	5	69	0	J (Ciudad Real)	3 H
					J (Ciudad Real)	4 M

### CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

**Tabla 3.** Ciervos cazados en montería a finales de la temporada de caza 2017-2018.

	Fecha	Temperatura media (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitaciones (mm/m <sup>2</sup> )	Finca (provincia)	Sexo
	13/01/2017	4.8	83	0.5	K (Ciudad Real y Jaén)	2 H
						3 M
	20/01/2017	8.3	71	0	I (Ciudad Real)	3 H
						2 M
	27/01/2017	5.8	62	0	E (Ciudad Real)	0 H
						6 M
	03/02/2017	2.8	58	1	L (Ciudad Real)	6 H
						0 M
	10/02/2017	3	64	0	M (Ciudad Real)	6 H
						0 M
	17/02/2017	7.6	85	0	N (Albacete)	3 H
						4 M

## **4.2. Toma de muestras**

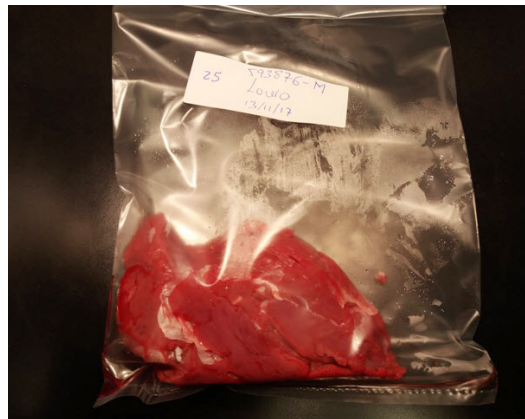
Las muestras se tomaron de la zona alta del lomo una vez la canal estuvo preparada para su venta, es decir, después de la maduración 4<sup>o</sup> durante 48h (Figura 1) y después de su doble inspección sanitaria: en el campo realizada por el veterinario contratado por la finca y en la sala de despiece. Así, las muestras se tomaron los lunes a mediodía, trasladándose inmediatamente al laboratorio de investigación del Área de Tecnología de los Alimentos de la UCLM utilizando neveras refrigeradas. Se procedió a su análisis al día siguiente.

Las muestras se cortaron utilizando guantes de látex y un cuchillo previamente desinfectado con alcohol entre cada muestra. Se guardaron en bolsas estériles (Figura 2) mantenidas en refrigeración hasta su análisis. Cada muestra se dividió para hacer su análisis microbiológico y físico-químico (Figura 3). Así, una vez analizado el pH y la humedad, se guardaron en congelación (-18°C) tres porciones de 40-50 g aproximadamente para llevar a cabo posteriormente su análisis de macronutrientes y micronutrientes. Las muestras se conservaron en congelación un máximo de 4 meses aproximadamente.

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE



**Figura 1.** Zona de toma de muestra del lomo de la canal de ciervo.



**Figura 2.** Muestras.



**Figura 3.** Preparación de una muestra de lomo.

## **CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE**

### **4.3. Determinación de la composición química bruta**

El análisis de la composición química bruta se realizó siguiendo los métodos oficiales de análisis:

- Contenido en humedad: mediante desecación en estufa a  $102 \pm 2^{\circ}\text{C}$  según la Norma ISO-1442 (1973).
- Contenido en proteínas: mediante el método Kjeldahl (AOAC, 1980).
- Contenido en grasa extraíble: utilizando un equipo Soxhlet y éter de petróleo 40-60° siguiendo la Norma ISO-1443 (1973).
- Contenido en cenizas o contenido total en minerales: mediante incineración de la muestra en horno mufla a  $550^{\circ}\text{C}$  siguiendo el método descrito en la Norma ISO-936 (1998).

### **4.4. Determinación de la composición química bruta**

Se calculó el valor calórico (kcal/100 g) a partir de los porcentajes relativos de cada nutriente multiplicado por los factores de conversión recogidos en el Reglamento (UE) nº 1169/2011.

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

### 4.5. Determinación del contenido en minerales

Se tomaron con exactitud cantidades próximas a 0.2000 g de carne y se disgregaron con 2.5 mL de ácido nítrico concentrado al 70 % en una bomba de digestión ácida de microondas de polímero de alta resistencia con copa de PTFE. Se irradió con microondas durante 60 s, a una potencia de 800 W, se dejó enfriar a temperatura ambiente, se diluyó a unos 20 mL, se sometió a ultrasonidos para eliminar los óxidos de nitrógeno producidos en la disgregación y finalmente se enrasó a 25.0 mL en matraces aforados. A partir de esta disolución se prepararon las posteriores para proceder a la determinación de los componentes inorgánicos.

**Determinación de fosfatos:** la determinación de la concentración de fosfatos se abordó mediante el método de formación de azul de molibdeno, midiendo por espectrofotometría UV-vis, previa reducción del ácido molibdico con ácido ascórbico en presencia de tartrato antimónico-potásico.

**Determinación de iones metálicos:** se realizó por metodologías ópticas de emisión atómica a las longitudes de onda que se recogen en la [Tabla 4](#), incluyendo un patrón interno adecuado. Siempre que fue posible se utilizaron longitudes de onda alternativas para conseguir una mayor precisión y exactitud. Las medidas se realizaron introduciendo cada diez muestras problema una muestra patrón para comprobar la repetibilidad, estabilidad y trazabilidad de las medidas.

**Tabla 4.** Longitudes de onda utilizadas para la determinación de iones metálicos.

Ion metálico	Longitudes de onda expresadas en nm	
Sodio	589.592	
Potasio	766.490	
Hierro	238.204	259.940
Cobre	327.395	324.754
Zinc	213.857	206.200
Selenio	196.026	203.985

### 4.6. Determinación del contenido en vitaminas

En primer lugar se realizó la extracción de las vitaminas del grupo B de la muestra y a continuación, se determinaron mediante cromatografía líquida (HPLC). Se siguió el procedimiento descrito por Riccio y col. (2006) con modificaciones. Así, se realizó una homogeneización de 15 g de muestra con 1 g de ácido tricloroacético(TCA) separando la fase acuosa mediante centrifugación a 3000 rpm durante 10 min, la cual contenía las vitaminas del grupo B. Al residuo sólido se añadieron 3 ml de TCA al 4% (p/v), se mezcló y centrifugó, combinando los dos extractos ácidos obtenidos y descartando el sólido. El extracto acuoso se enrasó a 25 mL. Antes de su introducción en viales para su análisis cromatográfico se filtró a través de 0.45  $\mu$ m. Se utilizó un cromatógrafo de líquidos Agilent 1200 Series (Agilent Technologies) equipado con detector de UV-vis. Se empleó una columna cromatográfica-ZorbaxSB-C 18 de 3.5  $\mu$ m C18 (4.6 x 150 mm) de Agilent. Se prepararon dos fases móviles: la fase móvil A estaba formada por fosfato dipotásico (4 g/L) y hexanosulfonato (0.5 g/L) disueltos en agua destilada, con pH 3 (ajustado con ácido fosfórico), la fase móvil B fue metanol. Las fases móviles fueron filtradas con filtros de Nylon de 0.45  $\mu$ m antes de su uso. Se realizó el análisis en gradiente a 40°C, con un flujo de 1.2mL/mincompletándose el cromatograma en un tiempo de 15 min. El volumen de muestra inyectado fue 100  $\mu$ L.

Para identificar y cuantificar las vitaminas se prepararon estándares de cada una de ellas, realizándose diferentes diluciones de las disoluciones madre siguientes: 200 mg/L de tiamina (B1), niacina (B3), piridoxina (B6), cianocobalamina (B12) y ácido fólico (B9), y 100 mg/L de riboflavina (B2). Todos los estándares fueron de la marca Sigma (Sigma-Aldrich) y se prepararon en ácido acético al 2.4% (v/v), excepto los de ácido fólico que se prepararon en bicarbonato sódico al 5% (p/v). Se filtraron con filtros de Nylon de 0.45  $\mu$ m antes de su inyección en el equipo.

### 4.7. Tratamiento estadístico de los datos

Para la determinación de diferencias significativas entre las medias de cada variable estudiada se empleó el test de la t de Student ( $p < 0.05$ ). Se realizó el Modelo Lineal General para examinar la influencia de diferentes factores (finca y fecha de montería) y de su interacción en la cantidad de grasa. Se realizó un Análisis de Componentes Principales para el conjunto de datos de minerales, con el fin de determinar gráficamente la relación entre ellos y con la fecha de caza y finca. Se utilizó el programa informático SPSS 24.0 para Windows del que dispone la UCLM con derecho a actualizaciones.



## 5. Resultados y discusión

En primer lugar se presentan los resultados referentes al contenido en macronutrientes o composición química bruta de las muestras, estudiando las variables que influyeron en la misma. A continuación, se analizan los resultados de micronutrientes: minerales y vitaminas, considerando los factores que más influyeron en su contenido.

### 5.1. Composición química bruta y valor calórico del lomo de ciervo silvestre

En la **Tabla 5** aparece la composición química bruta (porcentaje en humedad, grasa, proteína y cenizas), así como el valor calórico para los ciervos cazados en montería y para los cazados a rececho. Los resultados se presentan de forma separada para los animales de cada modalidad de caza, ya que se observó un contenido en grasa muy diferente para ambos. También mostraron diferencias en el valor calórico y contenido en agua. Sin embargo, la cantidad de proteína y cenizas (minerales totales) fueron similares. Los resultados están en consonancia con los encontrados por otros autores para lomo de ciervo silvestre (Daszkiewicz et al., 2009).

**Tabla 5.** Composición química bruta y valor calórico (media  $\pm$  desviación estándar) del lomo de ciervo silvestre.

	Montería (n=76)	Rececho (n=14)
<b>Humedad (g/100g)</b>	76.72 <sup>b</sup> $\pm$ 1.14	75.68 <sup>a</sup> $\pm$ 1.23
<b>Proteína (g/100g)</b>	21.65 $\pm$ 0.82	21.25 $\pm$ 0.64
<b>Grasa (g/100g)</b>	0.61 <sup>a</sup> $\pm$ 0.49	1.96 <sup>b</sup> $\pm$ 0.54
<b>Cenizas (g/100g)</b>	1.31 $\pm$ 0.17	1.24 $\pm$ 0.15
<b>Valor calórico (Kcal/100 g)</b>	91.62 <sup>a</sup> $\pm$ 5.72	101.58 <sup>b</sup> $\pm$ 7.51

Superíndices distintos (a, b) dentro de en una misma fila indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ )

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

En ambos casos la media del contenido en grasa total fue muy bajo e inferior al 3%, por tanto, se podría aplicar la declaración nutricional “bajo contenido de grasa”, tal y como establece la legislación europea (Reglamento (CE) nº 1924/2006). Además, individualmente todas las muestras cumplieron con esta condición, encontrando valores para los ciervos de montería entre 0.1-2.0%, y para los recechos entre 0.9-2.8%. Las desviaciones estándar fueron elevadas indicando una elevada dispersión de los datos entorno a la media, es decir, gran heterogeneidad de las muestras en cuando a este parámetro. Otros autores (Kudrnáčová et al., 2018) también han encontrado un amplio rango de valores para el contenido de grasa intramuscular en diferentes músculos de la carne de ciervo de diversas zonas de la canal (0.4-10.9 g/100g), ya que la cantidad de grasa además de la localización anatómica, depende de numerosos factores como el clima, el tipo de cría (confinados o en libertad), el sexo, la edad, la alimentación (suplementada o no), la época de apareamiento.

Así, el lomo de ciervo se puede considerar una carne roja pero sin embargo magra, a diferencia de la carne roja procedente de otras especies de abasto como el cordero, vacuno o cerdo. Actualmente, en EEUU ya se está abandonando la clasificación de carne roja y blanca por carne grasa y magra, ya que el consumidor suele asociar la carne roja con un elevado contenido en lípidos, y como se ha comprobado en este estudio, no es cierto en todos los casos.

Los ciervos cazados a rececho mostraron un contenido de lípidos significativamente superior. Esto puede ser debido a que todos fueron cazados en la misma finca y únicamente en dos jornadas de caza organizadas el 12 y 17 de diciembre. La finca donde se criaron y cazaron los animales está situada en la zona suroeste de la provincia de Ciudad Real, concretamente en Sierra Morena. Cuenta con parcelas de siembra que se dedican al cultivo y que proveen de hierba durante el otoño e invierno a las especies cinegéticas, además de poseer encinas entre otras especies arbóreas. Las fechas de sacrificio de los animales coincidieron con la temporada de máxima producción de bellota. Los ciervos, al igual que otras especies silvestres o criadas en libertad (como el cerdo ibérico de campo), muestran una elevada preferencia por este fruto, que consigue enriquecer su alimentación y elevar su ingesta calórica, ya que se considera un alimento muy energético (60% de sustancias amiláceas y 9,1% de grasa referidos a extracto seco). Por otro lado, se ha demostrado ampliamente que una alimentación a base de bellota aumenta el contenido en ácidos grasos insaturados del cerdo ibérico, lo que repercute de forma positiva en las características sensoriales de su carne (Ventanas y col., 2001). Hasta la fecha, esta relación no se ha estudiado en especies rumiantes como el ciervo, lo cual sería muy interesante analizar desde el punto de vista nutritivo.

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

En cuanto al contenido en proteínas, los valores medios fueron elevados, superando el 21%. Se calculó la contribución de las proteínas al valor energético total del alimento (Tabla 6), siendo superior al 73% en todas las muestras. El Reglamento (CE) nº 1924/2006 establece que la declaración nutricional “fuente de proteínas” se puede utilizar cuando el contenido en proteínas del alimento supone más del 12% del valor energético total, y “alto contenido en proteínas” cuando supera el 20%. Por tanto, el lomo de ciervo cumple sobradamente con los requisitos marcados en la Unión Europea respecto a las declaraciones “fuente de proteínas” y “alto contenido de proteínas”.

**Tabla 6.** Contribución de las proteínas del lomo de ciervo al valor energético total.

	Contribución de las proteínas al valor energético (%)
Montería (n=76)	94.0 ± 5.1
Rececho (n=14)	81.4 ± 4.3

### 5.1. 1. Influencia del sexo del animal

Se ha analizado la influencia del sexo en la composición química bruta del lomo (Tabla 7) teniendo en cuenta los datos obtenidos para los 90 ciervos analizados.

**Tabla 7.** Composición química bruta y valor calórico (media ± desviación estándar) del lomo de ciervos machos y hembras.

	Macho (n=45)	Hembra (n=45)
Humedad (g/100g)	77.07 <sup>b</sup> ± 0.95	76.00 <sup>a</sup> ± 1.22
Proteína (g/100g)	21.31 ± 0.82	21.51 ± 0.78
Grasa (g/100g)	0.74 ± 0.59	0.86 ± 0.60
Cenizas (g/100g)	1.28 ± 0.17	1.33 ± 0.16
Valor calórico (Kcal/100 g)	91.71 ± 6.28	93.31 ± 7.63

Superíndices distintos (a, b) dentro de en una misma fila indican diferencias significativas (p<0.05)

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

Únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el contenido en agua. Para otros parámetros como la grasa o el valor calórico no se llegaron a determinar diferencias con el test de la “t de Student”, debido posiblemente a las elevadas desviaciones estándar encontradas. Daszkiewicz et al. (2009) encontraron mayor cantidad de grasa en el lomo de hembras y menor contenido en agua, al igual que en el presente estudio.

### 5.1. 2. Influencia de la fecha de caza

En la **Tabla 8** aparece la influencia de la fecha de caza en la composición química y el valor calórico del lomo. En este caso, los animales sacrificados a finales de la temporada de caza presentaron menor contenido en grasa y valor calórico, posiblemente debido a que la disminución en los pastos naturales durante los meses más fríos de enero y febrero hizo disminuir sus reservas energéticas.

**Tabla 8.** Composición química bruta y valor calórico (media  $\pm$  desviación estándar) del lomo de ciervos cazados en montería y a rececho en la primera parte (8 octubre-17 diciembre) y finales (13 enero-17 febrero) de la temporada de caza 17-18.

	Primera parte temporada caza (n=55)	Final temporada caza (n=35)
Humedad (g/100g)	76.82 $\pm$ 1.26	76.14 $\pm$ 1.02
Proteína (g/100g)	21.22 <sup>a</sup> $\pm$ 0.82	21.71 <sup>b</sup> $\pm$ 0.68
Grasa (g/100g)	0.91 <sup>b</sup> $\pm$ 0.63	0.63 <sup>a</sup> $\pm$ 0.49
Cenizas (g/100g)	1.29 $\pm$ 0.17	1.33 $\pm$ 0.18
Valor calórico (kcal/100 g)	92.95 <sup>b</sup> $\pm$ 7.76	91.78 <sup>a</sup> $\pm$ 5.43

Superíndices distintos (a, b) dentro de en una misma fila indican diferencias significativas (p<0.05)

Tal y como se ha comentado anteriormente, los ciervos cazados a rececho en la primera parte de la temporada de caza, presentaron valores más elevados de grasa y valor calórico (**Tabla 5**). Por tanto, se ha vuelto a realizar la comparación eliminando este grupo de 14 muestras (**Tabla 9**). En el caso de los ciervos cazados en montería no se encontraron diferencias significativas para el contenido de grasa, pero sí para el contenido de agua y proteína. En ambos grupos la cantidad de grasa intramuscular fue muy baja.

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

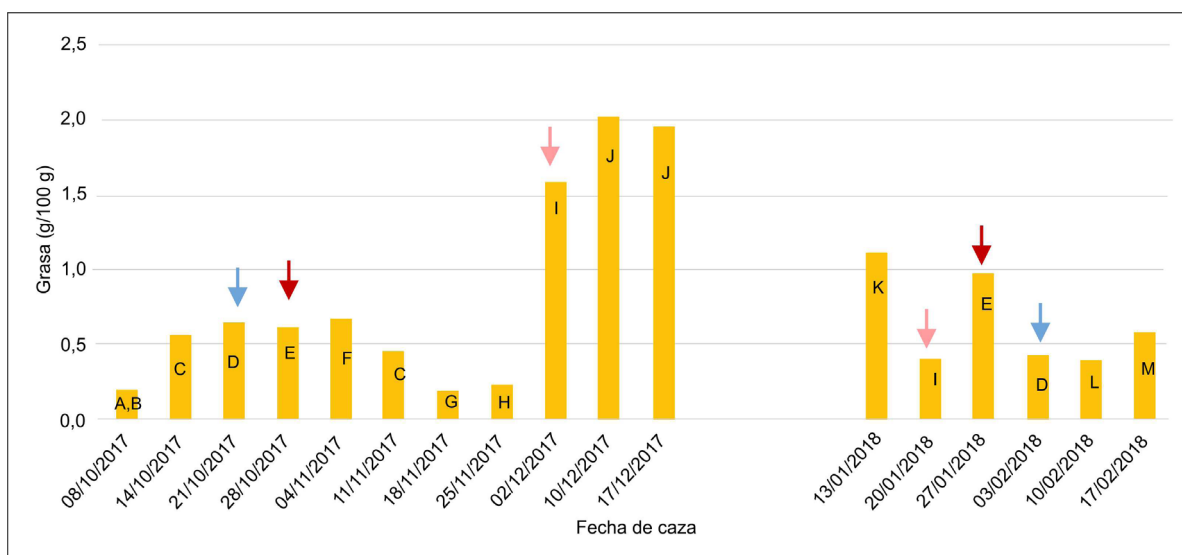
**Tabla 9.** Composición química bruta y valor calórico (media  $\pm$  desviación estándar) del lomo de ciervos cazados en montería a principios (8 octubre-2 diciembre) y finales (13 enero-17 febrero) de la temporada de caza 17-18.

	Primera parte temporada caza (n=41)	Final temporada caza (n=35)
<b>Humedad (g/100g)</b>	77.25 <sup>b</sup> $\pm$ 0.99	76.14 <sup>a</sup> $\pm$ 1.02
<b>Proteína (g/100g)</b>	21.24 <sup>a</sup> $\pm$ 0.88	21.71 <sup>b</sup> $\pm$ 0.68
<b>Grasa (g/100g)</b>	0.60 $\pm$ 0.49	0.63 $\pm$ 0.49
<b>Cenizas (g/100g)</b>	1.29 $\pm$ 0.17	1.33 $\pm$ 0.18
<b>Valor calórico (Kcal/100 g)</b>	90.30 $\pm$ 5.73	91.78 $\pm$ 5.43

Superíndices distintos (a, b) dentro de en una misma fila indican diferencias significativas (p<0.05)

### 5.1. 3. Influencia la fecha de cazay la finca en el contenido en grasa

Para comprobar de forma gráfica la influencia de la fecha de caza en la cantidad de grasa intramuscular sin olvidar que también puede influir la finca de cría, se presenta la **Figura 4**. Se puede observar la tendencia a presentar los mayores valores en diciembre, coincidiendo con los recechos en la finca J.



**Figura 4.** Contenido en grasa del lomo de los ciervos cazados durante la temporada 17-18 en diferentes fincas (A-M) de las provincias de Ciudad Real, Jaén, Toledo y Albacete. Se señalan con una flecha las tres fincas de las que se dispone de muestras de principio y final de la temporada de caza.

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

Para determinar la influencia de la finca y la fecha de caza estadísticamente, únicamente se han podido utilizar tres fincas en las cuales se habían recogido una cantidad de muestras suficientes. En dos de ellas (D, E) se comparó octubre con enero-febrero y en la tercera (I) se comparó diciembre con febrero. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas para estas fincas. Cabe destacar que en la finca I se encontraron valores significativamente superiores a principios de diciembre que en enero. Por otro lado, se determinó estadísticamente la influencia de cada factor por separado y de la interacción de ambos (Tabla 10) utilizando un ANOVA de dos factores. En la cantidad de grasa influyó la interacción de ambos: finca y fecha de montería.

**Tabla 10.** Influencia de la finca y la fecha de caza en la composición química y el valor calórico del lomo de ciervo de montería.

	Finca	Fecha montería	Interacción Finca x Fecha
<b>Humedad</b>	NS	*	NS
<b>Proteína</b>	NS	*	*
<b>Grasa</b>	NS	NS	*
<b>Cenizas</b>	NS	NS	NS
<b>Valor calórico</b>	NS	NS	NS

NS: no significativo; \*: significativo para  $\alpha=0.05$

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

### 5.2. Contenido en minerales del lomo de ciervo silvestre

En la **Tabla 11** aparece el contenido en minerales (potasio, fósforo, zinc, hierro, cobre, sodio y selenio) de todas las muestras analizadas del lomo de ciervo silvestre. Los valores encontrados están en consonancia con los que muestran diferentes referencias bibliográficas para la carne de ciervo, aunque en las mismas no se especifica la parte de la canal analizada (Nutritional Nutrient Database for Standard Reference, USDA, 2018; Base de Datos Española de Composición de Alimentos, BEDCA, 2018). Por otro lado, son muy similares a los encontrados en lomo de cerdo (Moreiras y col., 2008), excepto para los valores de zinc y hierro, encontrándose cantidades entre 4 y 3 veces superiores, respectivamente, en el lomo de ciervo.

**Tabla 11.** Contenido de minerales (media  $\pm$  desviación estándar) en el lomo de ciervo silvestre.

	Lomo de ciervosilvestre(n=90)
Potasio, K (mg/100 g)	297.4 $\pm$ 47.1
Fósforo, P (mg/100 g)	168.2 $\pm$ 22.8
Zinc, Zn (mg/100 g)	6.88 $\pm$ 2.84
Hierro, Fe (mg/100 g)	5.14 $\pm$ 1.46
Cobre, Cu (mg/100 g)	0.32 $\pm$ 0.16
Sodio, Na(mg/100 g)	52.9 $\pm$ 19.84
Selenio, Se ( $\mu$ g/100 g)	3.56 $\pm$ 2.69

Únicamente pueden aplicarse declaraciones nutricionales referentes a micronutrientes (minerales y vitaminas) cuando el alimento contiene una cantidad significativa, es decir, cuando 100 g suministran el 15% de la ingesta diaria de referencia recomendada en adultos (Reglamento (CE) nº 1924/2006; Reglamento (UE) nº 1169/2011). En ese caso, se puede declarar al alimento como “fuente de” dicho mineral o vitamina. Si el alimento contiene un mínimo de dos veces el valor de la “fuente de” se puede declarar que posee un “alto contenido de”. Así, en la **Tabla 12** se presentan los valores nutricionales de referencia (VRN) para cada uno de los minerales analizados (Reglamento (UE) nº 1169/2011), los valores medios de las contribuciones a los VRN de 100 g de lomo de las muestras analizadas (n=90), y las declaraciones nutricionales que podrían aplicarse al lomo de ciervo, en consecuencia. Por otro lado, el Reglamento (CE) nº 1924/2006 establece que a un alimento con un contenido en sodio inferior a 0,12 g/100 g se le puede aplicar la declaración “bajo contenido en sodio”, requisito que cumplieron todas las muestras analizadas.

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

**Tabla 12.** Valores de referencia de nutrientes (VRN), contribución a los VRN de 100g de lomo de ciervo silvestre y declaraciones nutricionales aplicables.

	VRN	Contribución al VRN (%)	Declaración nutricional aplicable
Potasio, K	2000 mg	15 ± 2	Fuente de potasio*
Fósforo, P	700 mg	24 ± 3	<b>Fuente de fósforo</b>
Zinc, Zn	10 mg	69 ± 28	<b>Alto contenido de zinc</b> Fuente de zinc
Hierro, Fe	14 mg	37 ± 10	Alto contenido de hierro** <b>Fuente de hierro</b>
Cobre, Cu	1 mg	33 ± 16	Alto contenido de cobre** <b>Fuente de cobre</b>
Selenio, Se	55 µg	7 ± 5	-
Sodio, Na	-		<b>Bajo contenido en sodio/sal</b>

\* No todas las muestras cumplieron el requisito para "fuente de"

\*\* No todas las muestras cumplieron el requisito para "alto contenido de", sin embargo sí lo hicieron para "fuente de"

A la vista de los resultados y teniendo en cuenta la normativa legal europea, el lomo de ciervo silvestre se podría etiquetar y publicitar inequívocamente como **fuentes de fósforo, hierro y cobre, con alto contenido de zinc y bajo contenido de sodio**, ya que la totalidad de las muestras analizadas cumplieron con los requisitos legislativos. Por otro lado, el valor medio del contenido en potasio alcanzó el 15% del VRN lo que permitiría la aplicación de la declaración "fuente de", sin embargo, un 43% de las muestras analizadas no llegó a satisfacer ese requerimiento. Similar situación presentaron el hierro y el cobre respecto a la declaración "alto contenido de", un 30% y 44%, respectivamente, no cumplieron el requisito.

En este sentido, respecto a los minerales que se encontraron en cantidades significativas, también se podrían realizar declaraciones sobre propiedades saludables (Reglamento (CE) nº 1924/2006 y Reglamento (UE) nº 432/2012). En la **Tabla 13** se recogen las declaraciones autorizadas.

Se debe tener en cuenta que el Artículo 10 del Reglamento (CE) nº 1924/2006 establece condiciones específicas para el uso de declaraciones de propiedades saludables, así solamente se permitirán las declaraciones si se incluye la siguiente información en su etiquetado, o de no existir éste en la presentación y la publicidad:



## **CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE**

- a) Una declaración sobre la importancia de una dieta variada y equilibrada, y un estilo de vida saludable.
- b) la cantidad de alimento y el patrón de consumo necesario para obtener el efecto beneficioso declarado.
- c) En caso de que hubiera personas que deban evitar el consumo del alimento, una declaración al respecto.
- d) En caso de que un consumo excesivo del alimento pueda suponer un riesgo para la salud, una advertencia al respecto .

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

**Tabla 13.** Declaraciones autorizadas de propiedades saludables para el lomo de ciervo relacionadas con su contenido en minerales.

	Declaración autorizada
<b>Fósforo</b>	<p>contribuye al metabolismo energético normal</p> <p>contribuye al funcionamiento normal de las membranas celulares</p> <p>contribuye al mantenimiento de los huesos en condiciones normales</p> <p>contribuye al mantenimiento de los dientes en condiciones normales</p>
<b>Hierro</b>	<p>contribuye a la función cognitiva normal</p> <p>contribuye al metabolismo energético normal</p> <p>contribuye a la formación normal de glóbulos rojos y de hemoglobina</p> <p>contribuye al transporte normal de oxígeno en el cuerpo</p> <p>contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario</p> <p>ayuda a disminuir el cansancio y la fatiga</p> <p>contribuye al proceso de división celular</p>
<b>Zinc</b>	<p>contribuye al equilibrio ácido-base normal</p> <p>contribuye al metabolismo normal de los hidratos de carbono</p> <p>contribuye a la función cognitiva normal</p> <p>contribuye a la síntesis normal del ADN</p> <p>contribuye a la fertilidad y reproducción normales</p> <p>contribuye al metabolismo normal de los macronutrientes</p> <p>contribuye al metabolismo normal de los ácidos grasos</p> <p>contribuye al metabolismo normal de la vitamina A</p> <p>contribuye a la síntesis proteínica normal</p> <p>contribuye al mantenimiento de los huesos en condiciones normales</p> <p>contribuye al mantenimiento del cabello en condiciones normales</p> <p>contribuye al mantenimiento de las uñas en condiciones normales</p> <p>contribuye al mantenimiento de la piel en condiciones normales</p> <p>contribuye al mantenimiento de niveles normales de testosterona</p> <p>contribuye al mantenimiento de la visión en condiciones normales</p> <p>contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario</p> <p>contribuye a la protección de las células frente al daño oxidativo</p> <p>contribuye al proceso de división celular</p>
<b>Cobre</b>	<p>contribuye al mantenimiento del tejido conectivo en condiciones normales</p> <p>contribuye al metabolismo energético normal</p> <p>contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso</p> <p>contribuye a la pigmentación normal del cabello</p> <p>contribuye al transporte normal de hierro en el organismo</p> <p>contribuye a la pigmentación normal de la piel</p> <p>contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario</p> <p>contribuye a la protección de las células frente al daño oxidativo</p>
<b>Selenio</b>	<p>contribuye a la espermatogénesis normal</p> <p>contribuye al mantenimiento del cabello en condiciones normales</p> <p>contribuye al mantenimiento de las uñas en condiciones normales</p> <p>contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario</p> <p>contribuye a la función tiroidea normal</p> <p>contribuye a la protección de las células frente al daño oxidativo</p>

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

### 5.2.1. Influencia del sexo del animal en el contenido en minerales

En la **Tabla 14** se presenta la influencia del sexo del animal en el contenido de minerales del lomo. Únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el contenido en Zinc, que fue superior en los machos.

**Tabla 14.** Contenido de minerales (media  $\pm$  desviación estándar) en el lomo de ciervo silvestre de machos y hembras.

	Machos (n=45)	Hembras (n=45)
Potasio, K (mg/100 g)	301.7 $\pm$ 44.3	291.3 $\pm$ 51.0
Fósforo, P (mg/100 g)	170.0 $\pm$ 19.7	166.4 $\pm$ 25.5
Zinc, Zn (mg/100 g)	7.59 <sup>b</sup> $\pm$ 2.84	5.96 <sup>a</sup> $\pm$ 2.13
Hierro, Fe (mg/100 g)	5.18 $\pm$ 1.60	5.08 $\pm$ 1.31
Cobre, Cu (mg/100 g)	0.30 $\pm$ 0.14	0.35 $\pm$ 0.17
Sodio, Na(mg/100 g)	56.0 $\pm$ 18.4	49.9 $\pm$ 20.9
Selenio, Se ( $\mu$ g/100 g)	3.30 $\pm$ 2.57	3.81 $\pm$ 2.81

Superíndices distintos (a, b) dentro de en una misma fila indican diferencias significativas (p<0.05)

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

### 5.2.2. Influencia de la fecha de caza en el contenido en minerales

En la **Tabla 15** se presentan las cantidades de cada mineral en la primera parte y el final de la temporada de caza. En la primera parte se encontraron mayores cantidades de potasio, zinc y sodio, y al final de la temporada valores superiores de fósforo.

**Tabla 15.** Contenido de minerales (media  $\pm$  desviación estándar) en el lomo de ciervo silvestre cazado en monterías de la primera parte (8 octubre-17 diciembre) y finales (13 enero-17 febrero) de la temporada de caza 2017-2018.

	Primera parte (n=55)	Final (n=35)
Potasio, K (mg/100 g)	335.7 <sup>b</sup> $\pm$ 23.6	247.3 <sup>a</sup> $\pm$ 24.7
Fósforo, P (mg/100 g)	156.3 <sup>a</sup> $\pm$ 23.6	178.1 <sup>b</sup> $\pm$ 15.6
Zinc, Zn (mg/100 g)	7.80 <sup>b</sup> $\pm$ 3.28	5.95 <sup>a</sup> $\pm$ 1.74
Hierro, Fe (mg/100 g)	5.18 $\pm$ 1.36	5.41 $\pm$ 1.71
Cobre, Cu (mg/100 g)	0.30 $\pm$ 0.14	0.34 $\pm$ 0.14
Sodio, Na (mg/100 g)	65.5 <sup>b</sup> $\pm$ 12.8	33.3 <sup>a</sup> $\pm$ 9.3
Selenio, Se ( $\mu$ g/100 g)	2.56 $\pm$ 1.89	3.70 $\pm$ 3.06

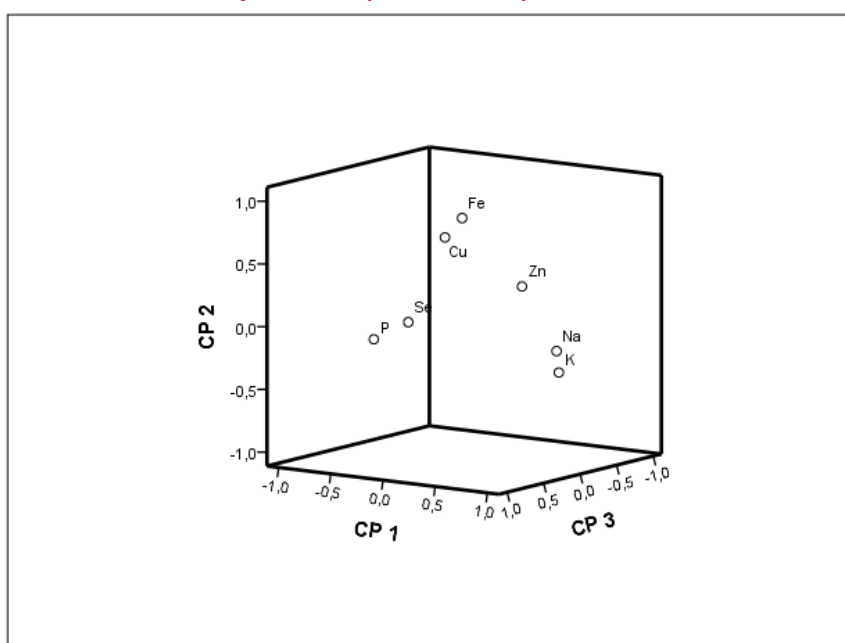
Superíndices distintos (a, b) dentro de en una misma fila indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ )

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

### 5.2.3. Influencia la fecha de caza y de la finca

Se ha realizado un análisis de componentes principales (CPs) con el fin de determinar gráficamente la influencia de la fecha de caza y la finca en el contenido de minerales, así como las tendencias que presentaron estos entre sí. Los tres primeros componentes principales explicaron el 70% de la varianza total. En la **Figura 5** se presenta la proyección de los minerales en el plano definido por los CPs 1, 2 y 3.

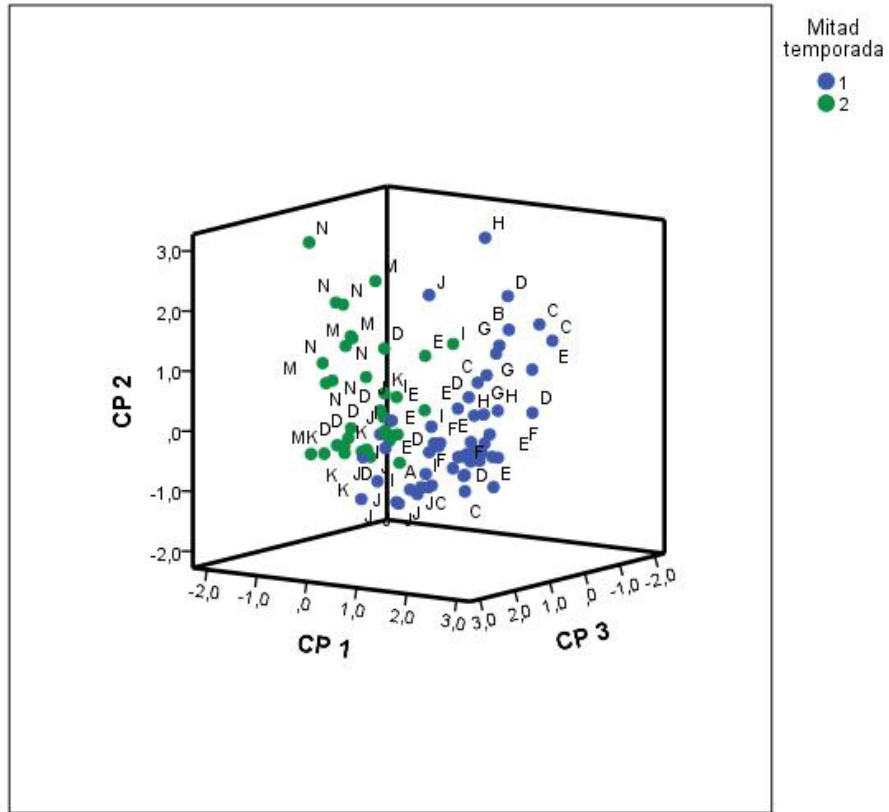
*Gráfico de componente en espacio rotado*



**Figura 5.** Proyección de las concentraciones de minerales en el espacio definido por los tres primeros Componentes Principales.

En la **Figura 6** aparece la proyección de las muestras en el plano definido por los tres CPs. Se observa que las muestras de los animales cazados en la primera parte de la temporada de caza (octubre-diciembre) se agruparon mostrando valores elevados para la CP1, es decir, mostraron mayores valores de potasio, zinc, y sodio, y menores para fósforo y selenio que aquellos cazados al final de la temporada (enero-febrero). Se observó cierta tendencia a la agrupación de las muestras que procedían de una misma finca. Ambos resultados, nos indican una clara influencia de la fecha de caza en el contenido en minerales, así como de la finca de cría del animal. La alimentación a base de pastos naturales va a depender de la disponibilidad de los mismos en la finca que además variará según las condiciones climatológicas.

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE



**Figura 6.** Proyección de las muestras de lomo en el plano definido por los tres primeros Componentes Principales.

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

### 5.3. Contenido en vitaminas del Grupo B del lomo del ciervo silvestre

En la **Tabla 16** aparece el contenido de vitaminas del grupo B de todas las muestras analizadas del lomo de ciervo silvestre. Los valores encontrados están en consonancia con los que muestran diferentes referencias bibliográficas para la carne de ciervo en general, (Nutritional Nutrient Database for Standard Reference, USDA, 2018; Base de Datos Española de Composición de Alimentos, BEDCA, 2018).

**Tabla 16.** Contenido de vitaminas del grupo B (media  $\pm$  desviación estándar) en el lomo de ciervo silvestre.

	Lomo de ciervo silvestre (n=90)
Tiamina, B1 (mg/100 g)	0.20 $\pm$ 0.04
Riboflavina, B2 (mg/100 g)	0.40 $\pm$ 0.12
Niacina, B3 (mg/100 g)	5.64 $\pm$ 1.22
Piridoxina, B6 (mg/100 g)	0.13 $\pm$ 0.03
Ácido fólico, B9 ( $\mu$ g/100 g)	3.33 $\pm$ 1.18
Cianocobalamina, B12 ( $\mu$ g/100 g)	5.70 $\pm$ 0.73

Tal y como se comentó en el caso de los minerales, para la aplicación de declaraciones nutricionales referentes a vitaminas, el alimento debe contener una cantidad significativa, es decir, 100 g deben suministrar el 15% de la ingesta diaria de referencia recomendada en adultos (Reglamento (CE) nº 1924/2006; Reglamento (UE) nº 1169/2011). En ese caso, se puede declarar al alimento como “fuente de” dicho mineral. Si el alimento contiene un mínimo de dos veces el valor de la “fuente de” se puede declarar que posee un “alto contenido de”. En la **Tabla 17** se presentan los valores nutricionales de referencia (VRN) para las vitaminas analizadas (Reglamento (UE) nº 1169/2011), los valores medios de las contribuciones a los VRN de 100 g de lomo de las muestras, y las declaraciones nutricionales que podrían aplicarse, en consecuencia.

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

**Tabla 17.** Valores de referencia de nutrientes (VRN), contribución a los VRN de 100 g de lomo de ciervo silvestre y declaraciones nutricionales aplicables.

	VRN	Contribución al VRN (%)	Declaración nutricional aplicable
Tiamina, B1	1.1 mg	18 ± 4	Fuente de tiamina*
Riboflavina, B2	1.4 mg	29 ± 9	<b>Fuente de riboflavina</b>
Niacina, B3	16 mg	35 ± 7	<b>Fuente de niacina</b> Alto contenido de niacina**
Piridoxina, B6	1.4 mg	10 ± 2	-
Ácido fólico, B9	200 µg	2 ± 0.4	-
Cianocobalamina, B12	2.5 µg	228 ± 29	<b>Alto contenido de vit B12</b>

\* No todas las muestras cumplieron el requisito para “fuente de”

\*\* No todas las muestras cumplieron el requisito para “alto contenido de”, sin embargo sí lo hicieron para “fuente de”

Teniendo en cuenta la normativa, el lomo de ciervo silvestre se podría etiquetar y publicitar inequívocamente como **fFuente de riboflavina (vit B2) y de niacina (vit B3), y con alto contenido de cianocobalamina (vit B12)**, ya que la totalidad de las muestras analizadas cumplieron con los requisitos legislativos. Por otro lado, el valor medio del contenido en tiamina (vit B1) alcanzó el 18% del VRN lo que permitiría la aplicación de la declaración “fuente de”, sin embargo, un 25% de las muestras analizadas no llegó a satisfacer ese requerimiento. Por otro lado, el valor medio de niacina (vit B3) contribuyó en un 35% al VRN lo que permitiría la aplicación de la declaración “alto contenido de”, sin embargo, el 11% de las muestras no alcanzó el 30% que se exige.

Se debe destacar el alto contenido de vitamina B12 del lomo de ciervo. De tal manera que 100 g de lomo contribuirían en más del 220% a los valores de referencia de nutrientes. Por tanto, 50 g de lomo de ciervo silvestre satisfecerían las cantidades diarias recomendadas para esta vitamina.

Se podrían realizar declaraciones autorizadas sobre propiedades saludables de las vitaminas del grupo B que se encontraron en cantidades significativas (Reglamento (CE) nº 1924/2006 y Reglamento (UE) nº 432/2012), tal y como se recoge en la **Tabla 18**.



## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

**Tabla 18.** Declaraciones autorizadas de propiedades saludables para el lomo de ciervo relacionadas con su contenido en vitaminas del grupo B.

	Declaración autorizada
<b>Riboflavina B2</b>	<p><b>La riboflavina (vitamina B2):</b>                      contribuye al metabolismo energético normal                      contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso                      contribuye al mantenimiento de las mucosas en condiciones normales                      contribuye al mantenimiento de los glóbulos rojos en condiciones normales                      contribuye al mantenimiento de la piel en condiciones normales                      contribuye al mantenimiento de la visión en condiciones normales                      contribuye al metabolismo normal del hierro                      contribuye a la protección de las células frente al daño oxidativo                      ayuda a disminuir el cansancio y la fatiga</p>
<b>Niacina B3</b>	<p><b>La niacina:</b>                      contribuye al metabolismo energético normal                      contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso                      contribuye a la función psicológica normal                      contribuye al mantenimiento de las mucosas en condiciones normales                      contribuye al mantenimiento de la piel en condiciones normales                      ayuda a disminuir el cansancio y la fatiga</p>
<b>Cianocobalamina B12</b>	<p><b>La vitamina B12:</b>                      contribuye al metabolismo energético normal                      contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso                      contribuye al metabolismo normal de la homocisteína                      contribuye a la función psicológica normal                      contribuye a la formación normal de glóbulos rojos                      contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario                      ayuda a disminuir el cansancio y la fatiga                      contribuye al proceso de división celular</p>

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

### 5.3.1. Influencia del sexo del animal en el contenido en vitaminas

En la **Tabla 19** se presenta el contenido de vitaminas según el sexo del animal. Únicamente se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la tiamina, que fue superior en las hembras.

**Tabla 19.** Contenido en vitaminas del grupo B (media  $\pm$  desviación estándar) en el lomo de ciervo silvestre de machos y hembras.

	Machos (n=45)	Hembras (n=45)
Tiamina, B1 (mg/100 g)	0.18 <sup>a</sup> $\pm$ 0.04	0.21 <sup>b</sup> $\pm$ 0.04
Riboflavina, B2 (mg/100 g)	0.39 $\pm$ 0.12	0.41 $\pm$ 0.11
Niacina, B3 (mg/100 g)	5.71 $\pm$ 1.32	5.56 $\pm$ 1.12
Piridoxina, B6 (mg/100 g)	0.14 $\pm$ 0.04	0.13 $\pm$ 0.04
Ácido fólico, B9 ( $\mu$ g/100 g)	3.61 $\pm$ 1.02	3.10 $\pm$ 1.09
Cianocobalamina, B12 ( $\mu$ g/100 g)	5.68 $\pm$ 0.11	5.71 $\pm$ 0.87

Superíndices distintos (a, b) dentro de en una misma fila indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ )

### 5.3.2. Influencia de la fecha de caza

En la **Tabla 20** se presentan las cantidades de vitaminas en la primera parte y el final de la temporada de caza. En la primera parte se encontraron mayores cantidades de tiamina pero menores de piridoxina.

**Tabla 20.** Contenido en vitaminas del grupo B (media  $\pm$  desviación estándar) en el lomo de ciervo silvestre cazado en monterías de la primera parte (8 octubre-17 diciembre) y finales (13 enero-17 febrero) de la temporada de caza 2017-2018.

	Primera parte (n=55)	Final (n=35)
Tiamina, B1 (mg/100 g)	0.21 <sup>b</sup> $\pm$ 0.05	0.18 <sup>a</sup> $\pm$ 0.04
Riboflavina, B2 (mg/100 g)	0.41 $\pm$ 0.11	0.39 $\pm$ 0.14
Niacina, B3 (mg/100 g)	5.76 $\pm$ 1.16	5.43 $\pm$ 1.31
Piridoxina, B6 (mg/100 g)	0.13 <sup>a</sup> $\pm$ 0.02	0.15 <sup>b</sup> $\pm$ 0.05
Ácido fólico, B9 ( $\mu$ g/100 g)	3.41 $\pm$ 1.15	3.11 $\pm$ 1.06
Cianoobalamina, B12 ( $\mu$ g/100 g)	5.77 $\pm$ 1.11	5.63 $\pm$ 0.08

Superíndices distintos (a, b) dentro de en una misma fila indican diferencias significativas ( $p < 0.05$ )

Por último, se debe comentar que no se encontró una influencia clara de la finca de cría.

## **6. Conclusiones**

- 1.** El lomo de ciervo silvestre posee un elevado contenido en proteínas cumpliendo sobradamente con los requisitos establecidos por la legislación europea respecto a la declaración nutricional **ALTO CONTENIDO DE PROTEÍNAS**.
- 2.** El lomo de ciervo silvestre presenta un contenido de grasa inferior al 3%, cumpliendo con la legislación respecto a la declaración nutricional **BAJO CONTENIDO DE GRASA**.
- 3.** El lomo de ciervo silvestre posee una alta densidad nutricional por su elevado contenido en micronutrientes.
- 4.** El lomo de ciervo silvestre posee un importante y variado contenido en minerales, satisfaciendo los requisitos establecidos por la legislación europea para la aplicación de las declaraciones nutricionales **FUENTE DE FÓSFORO, HIERRO Y COBRE, ALTO CONTENIDO DE ZINC Y BAJO CONTENIDO EN SODIO O EN SAL**.
- 5.** El lomo de ciervo silvestre posee una importante cantidad de vitaminas del grupo B, cumpliendo con los requisitos establecidos por la legislación para la aplicación de las declaraciones nutricionales **FUENTE DE VITAMINA B2 (RIBOFLAVINA) Y VITAMINA B3 (NIACINA), Y ALTO CONTENIDO EN VITAMINA B12**.
- 6.** El sexo del animal apenas influyó en la composición nutritiva del lomo. Únicamente se encontraron diferencias para el contenido en agua, zinc y vitamina B1.
- 7.** La fecha de caza influyó en el contenido de proteína, grasa, valor calórico, vitaminas B1 y B6, y perfil de minerales del lomo de ciervo.
- 8.** La finca de cría tuvo cierta influencia en el perfil de minerales, no obstante, para comprobar esta relación se debería aumentar el número de muestras en estudio.
- 9.** Se pueden utilizar las diferentes **DECLARACIONES AUTORIZADAS DE PROPIEDADES SALUDABLES** en relación a las cantidades significativas de fósforo, hierro, cobre y zinc, y de vitaminas B2, B3 y B12 en el etiquetado o la publicidad del lomo de ciervo.

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE



El lomo de ciervo silvestre es una carne roja magra, con alto contenido de proteínas, zinc y vitamina B12, fuente de fósforo, hierro, cobre, vitamina B2 (riboflavina) y B3 (niacina), bajo contenido de grasa y sodio, que enriquece y diversifica la dieta del consumidor, posibilitando la ejecución de creaciones novedosas desde el punto de vista culinario.

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

### TABLA RESUMEN DE LOS NUTRIENTES DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

En la Tabla Resumen siguiente se presentan los valores medios para los nutrientes del lomo de ciervo silvestre, así como las declaraciones nutricionales autorizadas que se le podrían aplicar, y algunas propiedades saludables aplicables a modo de ejemplo.

Cantidad en 100 g	LOMO DE CIERVO SILVESTRE
Valor calórico (kcal)	93
Proteína (g)	21,5
Grasa (g)	0.8
Potasio (mg)	297
Fósforo (mg)	168
Zinc (mg)	6.88
Hierro (mg)	5.14
Cobre (mg)	0.32
Sodio (mg)	53
Selenio (µg)	3.56
Vit B1 (mg)	0.20
Vit B2 (mg)	0.40
Vit B3 (mg)	5.64
Vit B6 (mg)	0.13
Vit B9 (µg)	3.33
Vit B12 (µg)	5.70
<b>Declaraciones nutricionales</b>	Alto contenido de proteínas, zinc y vitamina B12. Fuente de fósforo, hierro y cobre, y de vitaminas B2 y B3. Bajo contenido de grasa y sodio/sal.
<b>Declaraciones de propiedades saludables (ejemplos)</b>	El lomo de ciervo silvestre es una carne importante porque: El zinc contribuye al mantenimiento del cabello, las uñas y la piel en condiciones normales. El hierro contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario, y a disminuir el cansancio y la fatiga. El fósforo contribuye al mantenimiento de los huesos y los dientes en condiciones normales. El cobre contribuye a la protección de las células frente al daño oxidativo. La riboflavina (vitamina B2) contribuye al metabolismo energético normal y al funcionamiento normal del sistema nervioso. La niacina (vitamina B3) ayuda a disminuir el cansancio y la fatiga. La vitamina B12 contribuye al funcionamiento normal del sistema inmunitario.

## CALIDAD NUTRITIVA DEL LOMO DE CIERVO SILVESTRE

### BIBLIOGRAFÍA

- **AOAC (1980).** Determinación del nitrógeno total y del nitrógeno proteico. Método 16245. En: Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Washington DC. USA.
- **BEDCA (2018).** Base de Datos Española de Composición de Alimentos. Disponible en: <http://www.bedca.net/bdpub/index.php>
- **Daszkiewicz, T., Janiszewski, P., and Wajda S. (2009).** Quality characteristics of meat from wild red deer (*CervuselaphusL.*) hinds and stags. *Journal of Muscle Foods*, 20, 428-448.
- **ISO Method 1442 (1973).** Determination of moisture content. En: International standards meat and meat products. International Organization for Standardization. Geneva, Switzerland.
- **ISO Method 1443 (1973).** Determination of total fat content. En: International standards meat and meat products. International Organization for Standardization. Geneva, Switzerland.
- **ISO Method 936 (1998).** Determination of total ash. En: International standards meat and meat products. International Organization for Standardization. Geneva, Switzerland.
- **Kudrnáčová, E., Bartoň, L. Bureš, D., and Hoffman L.C. (2018).** Carcass and meat characteristics from farm-raised and wild fallow deer (*Damadama*) and red deer (*Cervuselaphus*): a review. *Meat Science*, 141, 9-27.
- **Moreiras, O., Carbajal, A., Cabrera, L. y Cuadrado, C. (2008).** Tablas de composición de alimentos. 12ª ed. Editorial Pirámide, Madrid. España. pp. 54-55; 82-83; 88-89.
- **Reglamento (CE) nº 1924/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de diciembre de 2006** relativo a las declaraciones nutricionales y de propiedades saludables en los alimentos.
- **Reglamento (UE) nº 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2011** sobre la información facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) Nº 1924/2006 y (CE) Nº 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 87/250/CEE de la Comisión, la Directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/67/CE, y 2008/5/CE de la Comisión, y el Reglamento (CE) Nº 608/2004 de la Comisión.
- **Reglamento (UE) nº 432/2012 de la Comisión de 16 de mayo de 2012** por el que se establece una lista de declaraciones autorizadas de propiedades saludables de los alimentos distintas de las relativas a la reducción del riesgo de enfermedad y al desarrollo y la salud de los niños.
- **Riccio, F., Mennella, C., and Fogliano, V. (2006).** Effect of cooking on the concentration of Vitamins B in fortified meat products. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 41, 1592-1595.
- **USDA (2018).** Nutritional Nutrient Databases for Standard Reference. Disponible en: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>
- **Ventanas, J., Ruiz, J., y Córdoba, J.J. (2001).** El jamón curado de cerdo Ibérico: descripción del proceso tradicional de elaboración. En: *Tecnología del Jamón Ibérico*. ed. Ventanas J. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.



