



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

MODALIDAD PRESENCIAL

Carrera:

INGENIERÍA ZOOTECNICA

TEMA DE TESIS

**“CALIDAD DE LA CARNE DE CORDERO PELIBUEY (OVIS ARIES) BAJO
DISTINTOS MÉTODOS Y PERIODOS DE CONSERVACION, EN EL CANTÓN
EL EMPALME. AÑO 2014”**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO ZOOTECNISTA**

AUTOR:

CAÑARTE HIDALGO KEVIN IVAN

DIRECTOR DE TESIS

ING. MARTIN ARMANDO GONZALEZ VELEZ, MSC.

QUEVEDO - ECUADOR

2014

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo CAÑARTE HIDALGO KEVIN IVAN, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Cañarte Hidalgo Kevin Iván,

CERTIFICACIÓN

El suscrito, **Ing. Martin Armando González Vélez, MSc** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado Kevin Iván Cañarte Hidalgo, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista titulada “**CALIDAD DE LA CARNE DE CORDERO PELIBUEY (OVIS ARIES) BAJO DISTINTOS MÉTODOS Y PERIODOS DE CONSERVACION, EN EL CANTÓN EL EMPALME. AÑO 2014**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Martin Armando González Vélez, MSc

DIRECTOR DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
MODALIDAD PRESENCIAL
CARRERA INGENIERÍA ZOOTECNICA

TEMA:

“Calidad de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) bajo distintos métodos y periodos de conservación, en el cantón El Empalme. Año 2014”

TESIS DE GRADO

Presentado al Comité Técnico Académico Administrativo como requisito previo a la obtención del título de **INGENIERO ZOOTECNISTA**

Aprobado:

Ing. Yenny Torres Navarrete MSc.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Christian Vallejo Torres MSc.
MIEMBRO TRIBUNAL

Ing. Bolívar Montenegro Vivas MSc.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – ECUADOR
2014

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento a:

A Dios el ser celestial que alumbra el camino correcto en mi vida.

A mi **UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**, donde he aprendido asignaturas útiles para mi formación profesional.

Al Ing. Franklin Rodrigo Peláez Mendoza, MSc., por ser un tutor y un amigo que supo guiarme en mi recorrido.

Ing. Roque Luis Vivas Moreira, MSc. Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por su apoyo a la educación.

DEDICATORIA

Dedico mi investigación a todas las personas que me estrecharon su mano para continuar.

A DIOS por brindarme la vida para trazarme metas.

A mis padres Lenin Cañarte y Janeth Hidalgo por ser los mejores padres, amigos y un apoyo incondicional en mi vida, por esforzarme para darme los estudios y hoy por fin los he culminado, gracias.

Y a mis hermanos: Yulisa Cañarte y Bladimir Cañarte por aconsejarme y estar en los buenos y malos momentos, por regañarme cuando fue necesario y poder levantar la cabeza para cumplir con mis objetivos propuesto, gracias mis hermanos, los quiero a todos.

.

Kevin Iván Cañarte Hidalgo

ÍNDICE

	Página
PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	iii
TRIBUNAL DE TESIS	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
INDICE	vii
Índice de Cuadros	x
Índice de Figuras	xii
RESUMEN EJECUTIVO	xv
ABSTRACT	xvi
 CAPÍTULO I	
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1,1 Introducción	2
1.2. Objetivos	4
1.2.1 Objetivo General	4
1.2.2. Objetivos Específicos	4
1.3. Hipótesis	4
 CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	6
2.1. Fundamentación Teórica	7
2.1.1. Pelibuey raza ovina	7
2.1.2. Clasificación científica	8
2.1.3. Valor nutritivo (ovino)	8
2.1.3.1. Riqueza en proteínas y grasa	9
2.1.3.2. Buena fuente de vitaminas	10
2.1.3.3. Un aporte irregular de minerales	10
2.1.4. Factores que afectan al desarrollo de bacterias contaminantes	10
2.1.4.1. Necesidades nutritivas	11
2.1.4.2. Temperatura	11
2.1.4.3. Oxígeno	11
2.1.4.4. pH	12
2.1.5. Conservación del cordero	12
2.1.5.1.Descripción general del proceso de salado	12
2.1.5.2.Cambios bioquímicos durante el proceso	13
2.1.5.3. El salado con maduración	14
2.1.5.2.Ahumado	14
2.1.5.2.1.Composición química del humo	16

2.1.5.2.1.1.Fenoles	17
2.1.6.2.1.2. Alcoholes	17
2.1.5.2.1.3. Ácidos orgánicos	17
2.1.6. Constitución química del músculo	18
2.1.7.Calidad de la carne ovina	19
2.1.7.1.Factores nutricionales y saludables, que diferencian a la carne	20
2.1.7.2.Atributos funcionales	21
2.1.8.Mecanismos de deterioro de carne cruda y cocida	22
 CAPÍTULO III	
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	25
3.1. Materiales y métodos	26
3.1.1. Localización y duración de la investigación	26
3.1.2. Materiales, equipos e instalación	26
3.1.2.1.Materiales y equipos	26
3.1.2.2.Instalación	27
3.1.3. Métodos de investigación	27
3.1.4. Tratamiento de estudio	28
3.1.5. Unidades experimentales	28
3.1.6. Esquema del experimento	28
3.1.8. Diseño experimental	29
3.1.9. Modelo matemático	29
3.1.9.1. ANDEVA y superficie de respuestas	30
3.1.10. Mediciones experimentales	30
3.1.11. Análisis económico del experimento	31
3.1.12. Descripción experimental	32
 CAPÍTULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSION	33
4.1. Resultados y discusión	34
4.1.1. Composición físico de la carne de cordero	34
4.1.1.1. pH de carne cordero	35
4.1.1.2.Humedad (%) carne cordero	37
4.1.2. Composición química de la carne de cordero	39
4.1.2.1. Cenizas (%) de carne de cordero	40
4.1.2.2. Grasa (%) de carne de cordero	42
4.1.2.3. Proteína (%) de carne de cordero	44
4.1.3. Composición de los macronutrientes de la carne de cordero	46
4.1.3.1. Fosforo (%) en carne cordero	47
4.1.3.2. Potasio (%) en carne cordero	49
4.1.3.3. Calcio (%) en carne cordero	51
4.1.2.5. Magnesio (%) en carne cordero	53
4.1.4. Composición de los micronutrientes de carne de cordero	55
4.1.4.1. Cobre (ppm) en carne cordero	56

4.1.4.2. Hierro (ppm) en carne cordero	58
4.1.4.3. Zinc (ppm) en carne cordero	60
4.1.4.4. Magnganeso (ppm) en carne cordero	62
4.1.5. Evaluación microbiológica	64
4.1.5.1. Hongos y levaduras	64
4.1.5.2. Salmonella y echerichia	65
4.1.5.3. Aerobios Mesofilos	66
4.1.6. Análisis económico	67
 CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
5.1. Conclusiones	70
5.2. Recomendaciones	72
 CAPÍTULO VI	
BIBLIOGRAFIA	73
6.1. Literatura citada	73
6.2. Linkgrafia	79
 CAPÍTULO VII	
ANEXOS	80
7.1. Evaluación física de la carne de cerdo	81
7.2. Evaluación química de la carne de cerdo	82
7.3. Evaluación macronutrientes de la carne de cerdo	83
7.4. Evaluación micronutrientes de la carne de cerdo	84
7.5. Fotos del proceso del estudio	86

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Datos meteorológicos del cantón El Empalme.....	26
2	Instrumentos de análisis bromatológico.....	26
3	Instrumento de análisis microbiológico.....	27
4	Métodos y tiempos de investigación.....	28
5	Esquema del experimento.....	29
6	Esquema del ANDEVA y superficie de respuestas.....	30
7	Valores de las medias y diferencia significativa de la evaluación física de la carne de cordero (ovisaries) con diferentes métodos y periodos de conservación	34
8	Valores de las medias y diferencia significativa de la evaluación química de la carne de cordero (ovisaries) con diferentes métodos y periodos de conservación.....	39
9	Valores de las medias y diferencia significativa de la evaluación de macronutrientes de la carne de cordero (ovisaries) con diferentes métodos y periodos de conservación.....	46
10	Valores de las medias y diferencia significativa de la evaluación de micronutrientes de la carne de cordero (ovisaries) con diferentes métodos y periodos de conservación.....	55
11	Estimación microbiológica de la carne de cordero (ovisaries) para valoración de hongos y levaduras bajo diferentes métodos y periodos de conservación.....	64

12	Estimación microbiológica de la carne de cordero (ovisaries) para valoración de salmonella y echerichiacoli bajo diferentes métodos y periodos de conservación.....	65
13	Estimación microbiológica de la carne de cordero (ovisaries) para determinación de aerobios mesófilos bajo diferentes métodos y periodos de conservación.....	66
14	Análisis económico de la carne de cordero (ovisaries) bajo diferentes métodos y periodos de conservación.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Análisis de los métodos de conservación sobre el pH en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	35
2	Análisis de los periodos de conservación sobre el pH en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	36
3	Análisis de los métodos de conservación sobre la humedad en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	37
4	Análisis de los periodos de conservación sobre la humedad en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	38
5	Análisis de los métodos de conservación sobre el porcentaje de ceniza en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	40
6	Análisis de los periodos de conservación sobre el porcentaje de ceniza en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>)	41
7	Análisis de los métodos de conservación sobre el porcentaje de grasa en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	42
8	Análisis de los periodos de conservación sobre el porcentaje de grasa en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	43
9	Análisis de los métodos de conservación sobre el porcentaje de proteína en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	44
10	Análisis de los periodos de conservación sobre el porcentaje de proteína en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	45
11	Análisis de los métodos de conservación sobre el porcentaje de fósforo en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	47

12	Análisis de los periodos de conservación sobre el porcentaje de fósforo en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	48
13	Análisis de los métodos de conservación sobre el porcentaje de potasio en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	49
14	Análisis de los periodos de conservación sobre el porcentaje de potasio en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	50
15	Análisis de los métodos de conservación sobre el porcentaje de calcio en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	51
16	Análisis de los periodos de conservación sobre el porcentaje de calcio en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	52
17	Análisis de los métodos de conservación sobre el porcentaje de magnesio en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	53
18	Análisis de los periodos de conservación sobre el porcentaje de magnesio en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	54
19	Análisis de los métodos de conservación en Ppm de cobre en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	56
20	Análisis de los periodos de conservación en Ppm de cobre en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	57
21	Análisis de los métodos de conservación en ppm de hierro en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	58
22	Análisis de los periodos de conservación en ppm de hierro en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	59
23	Análisis de los métodos de conservación en ppm de zinc en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	60

24	Análisis de los periodos de conservación en ppm de zinc en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	61
25	Análisis de los métodos de conservación en ppm de manganeso en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	62
26	Análisis de los periodos de conservación en ppm de manganeso en la carne de cordero (<i>ovisaries</i>).....	63
27	Beneficio neto de los métodos y periodos de conservación en la carne de cerdo (<i>yorshire * landrace</i>).....	68
28	Culminación de ahumador.....	86
29	Recolección de leña.....	86
30	Faenamiento de cordero.....	86
31	Inicio de trabajo de campo.....	86
32	Inicio de trabajo de campo 2.....	87
33	Carne seca al día 0.....	87
34	Recolección de carne.....	87
35	Primer análisis en laboratorio.....	87
36	Análisis de proteína.....	87
37	Análisis de laboratorio.....	87
38	2da Recolección de carne.....	88
39	Análisis a los 20 días.....	88
40	Análisis a los 40 días.....	88
41	Análisis microbiológico.....	88
42	Análisis a los 60 días.....	88

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se realizó en el cantón El Empalme Provincia del Guayas. Con coordenadas geográficas: Latitud 1°02'46", longitud 79°38'01" y altitud 71 m.s.n.m. En la evaluación de la carne en los macro y micro nutrientes se lo hicieron en el laboratorio de la UTE Extensión Santo Domingo de los Tsáchilas. En la presente investigación se utilizó un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial (A x B) tiempo (0, 20, 40 y 60 días) por conservación con 6 repeticiones por cada tratamiento (8 tratamientos), dando un total de 48 Unidades experimentales, para sacar las diferencias de las medias, se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad. Se emplearon 40 Kg de carne de cordero. Cada muestra de carne de cordero contenía 200 gramos. En el pH en carne seca y salada tuvo una media de 6,40 y 6,23, aceptable fue a los 60 días con una media de 5,89. En la humedad de la carne la carne seca obtuvo un promedio superior de 35,67% y 38,40% de humedad en carne salada. En ceniza tuvo promedio en carne seca alto con 23,70% y grasa, proteína en carne salada con 16,01% y 35,70% respectivamente.

En los macronutrientes de la carne de cordero el método de conservación por secado tuvo un alto porcentaje en fósforo, potasio y calcio con promedio de 0,57; 0,35 y 0,34% respectivamente, tuvo un alto porcentaje en fósforo, potasio, calcio y magnesio con promedios de 0,40; 0,30; 0,49 y 0,10% pero se tuvo un alto porcentaje de fósforo, potasio y calcio al día 0 con promedios de 0,45; 0,35 y 0,67% pero hubo un mayor porcentaje del magnesio a los 60 días de conservación con 0,13%. En los micronutrientes de la carne de cordero el método de conservación por secado presentó altos rendimientos en cobre, hierro, zinc y manganeso con promedios de 6,28; 54,79; 56,16 y 2,99 ppm respectivamente. Todas las muestras cumplen con las NORMAS INEN y en el análisis económico la carne de cerdo seca presentó una ganancia neta de \$15,40 por libra de carne.

ABSTRACT

This research was conducted in the village of El Empalme Guayas Province. With geographic coordinates: Latitude 1° 02'46 ", longitude 79 ° 38'01" and altitude 71 msnm. In assessing meat on macro and micro nutrients they did in the lab UTE Extension Santo Domingo de los Tsáchilas. Design was used in this investigation Completely Random factorial arrangement (A x B) time (0, 20, 40 and 60 days) conservation with 6 replicates per treatment (8 treatments) with, giving a total of 48 experimental units to remove the differences in average, the multiple range test of Tukey at 5% probability was used. 40 kg of mutton were used. Each sample of lamb contained 200 grams. In the pH in dried salted beef had an average of 6,40 and 6,23, acceptable was 60 days with a mean of 5,89. The moisture of the meat jerky outperformed average of 35,67% and 38,40% moisture in salted meat. Ash had higher average jerky with 23,70% and fat, salted meat protein with 16,01% and 35,70% respectively.

In the macronutrients of lamb meat preservation method for drying had a high percentage of phosphorus, potassium and calcium with an average of 0,57; 0,35 and 0,34%, respectively, had a high percentage of phosphorus, potassium, calcium and magnesium averaging 0,40; 0,30; 0,49 and 0,10%, but a high percentage of phosphorus, potassium and calcium per day 0 with averages of 0,45 was taken; 0,35 and 0,67%, but a higher percentage of magnesium after 60 days of storage with 0,13% .In micronutrients lamb meat preservation method for drying introduce high performance copper, iron, zinc and manganese with averages of 6,28; 54,79; 56,16 and 2,99 ppm respectively All samples meet the INEN RULES and economic analysis the dried pork posted a net profit of \$ 15,40 per pound of meat.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1.INTRODUCCION

La explotación ovina en el Ecuador, ha estado presente desde la época de la conquista, ya que los españoles trajeron consigo animales para su alimentación, los cuales al encontrar condiciones óptimas para su desarrollo se fueron extendiendo por todas partes de América y en la actualidad es una de las principales fuentes de ingresos y sustento para los agricultores, en especial los medianos y pequeños. Las ovejas se las conoce como el ganado de los pobres. (Cabrera, 2008).

La población mundial de ovinos es de 1000 millones de animales, esto se expresa en la producción de su carne que alcanza el 3% al 5% de la producción total de carnes. (Cabrera, 2008). En el Ecuador es importante señalar que de acuerdo a Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGAP, 2008) el consumo per-cápita de Carne Ovina a nivel nacional es de 9 Kg/ha/año. Este consumo corresponde a carne de Cordero y borrego que comúnmente se conoce.

Esta carne es un alimento proteico que se caracteriza por su aporte de alto valor biológico, que aporta una serie de micronutrientes importantes, en especial vitamina B12, que solo aparece en alimentos de origen animal y otras vitaminas del grupo B, como B6 y niacina.(Yasaca, 2010)

Usar sal para conservar la carne es uno de los métodos más antiguos conocidos. Este método ya se usaba en el imperio romano. La razón por la cual la sal es un instrumento efectivo para conservar alimentos es que los protege de las bacterias nocivas. La sal quita el agua que las bacterias nocivas necesitan para vivir en la carne. La presencia de sal finalmente hace que las condiciones de la carne sean venenosas para las bacterias porque el nivel de pH de las bacterias se desequilibra. ([Montoya, 2013](#))

El ahumado es un método que consiste en exponer a los alimentos al humo que producen algunas maderas que contengan pocos "alquitranes" (líquido espeso, mezcla de diferentes productos de la destilación seca de la madera) o "resinas" como las del pino, siendo recomendadas maderas dulces, ricas en "ésteres" (sustancias sólidas o líquidas que resultan de la serie parafínica al combinarse un ácido con un alcohol) que son de olor agradable y efecto antibiótico. Con la técnica del ahumado se logran dos objetivos: la deshidratación para la conservación y la adición de determinadas sustancias que se desprenden de las maderas de tipo oloroso y les dan un sabor especial a los productos así conservados. (García, 2006)

En el Ecuador se desconoce el procedimiento técnico y científico del uso de métodos y tiempos para conservar la carne ya sea por ahumado y salado que le permita a la industria cárnica obtener de esta actividad rendimientos óptimos.

Por todo esto, se requiere difundir la información existente y divulgar las nuevas tecnologías para que los ovinocultores conozcan las distintas opciones disponibles para lograr productos de excelente calidad, ya que es a través del conocimiento aplicado como se espera contribuir a lograr mayores oportunidades para la ovinocultura de nuestro país, que le permitan incrementar su productividad y competitividad, tanto en el mercado nacional, como en el internacional. (SAGARPA, 2013)

1.2.OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

- ✚ Examinar la calidad de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) bajo distintos métodos y periodos de conservación, en el cantón El Empalme. Año 2014

1.2.2. Objetivos específicos

- ✚ Estudiar la carne de cordero pelibuey (ovisaries) bajo métodos de: secado y salado con el propósito de evaluar la constitución física, química y microbiológica.
- ✚ Investigar la carne de cordero pelibuey (ovisaries) bajo periodos de conservación de: 0, 20, 40 y 60 días con el fin de determinar la constitución física, química y microbiológica
- ✚ Determinar la ganancia neta de los tratamientos.

1.3.HIPÓTESIS

Ho: Uno de los métodos de conservación de: secado y salado con carne de cordero pelibuey manifestará parámetros óptimos en la composición física, química y microbiológica.

H₁: Todos los métodos de conservación de: secado y salado con carne de cordero pelibuey manifestarán similares constituciones físicas, químicas y microbiológicas.

H₀: Uno de los períodos de conservación de 0, 20, 40 y 60 días con carne de cordero pelibuey manifestará parámetros óptimos en la constitución física, química y microbiológica.

H₂: Todos los períodos de conservación de 0, 20, 40 y 60 días con carne de cordero pelibuey manifestarán similares constituciones físicas, químicas y microbiológicas.

H₀: Unos de los tratamientos presentará excelente ganancia neta.

H₃: Ninguno de los tratamientos presentara una ganancia neta aceptable.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEORICA

2.1.1. Pelibuey raza ovina

La raza Pelibuey por sus características de parir más de una cría al momento del parto, aparearse a través de todo el año. Además por su rusticidad, es una opción para la producción de corderos de engorda viable para el pequeño ovinocultor, que permite obtener 40 Kg de cordero producido por hembra por año en comparación con 26 Kg obtenidos con razas indefinidas.(González, 2007)

Los ovinos representan una fuente de ingresos en muchas zonas, contando con razas especializadas para carne, lana o ambas, sin embargo, una raza muy rustica capaz de adaptarse a climas tropicales, cálidos e incluso, templados es la raza pelibuey de la cual detallaremos algunas características de esta raza de ovinos.(Rivera, 2013)

Tiene su origen en África, lo que le da una adaptabilidad excelente en zonas de clima cálido, además de contar con excelente fertilidad que la convierten en una raza de rápida reproducción no estacional. Tiene una fertilidad promedio de 85-95 % y la ventaja de que este promedio de fertilidad es heredable lo que trae beneficios cuando se cruza con otro tipo de razas más pesadas.En condiciones de pastoreo se mantiene atento, más en sistemas cerrados no es muy efectivo, al menos presenta más problemas para adaptarse y ganar peso, por lo tanto, se recomienda alternar el pastoreo y el complemento de alimento para poder alcanzar objetivos como ganancia de peso o reproducción.(Rivera, 2013)

El peso al nacer de esta raza es en promedio de 2.8 kg, pero presenta un rápido crecimiento que llega a establecer ganancias de peso diarias de hasta

270 gramos, con una agradable conversión de alimentos de 4:1 (cuatro kilos de alimento por uno de carne). El aspecto de la raza es de musculatura marcada, pelo corto y bien definido, razón por la cual está dentro de la clasificación de ovinos de pelo; dentro de los colores aceptados en la raza es el color canelo (café de cualquier intensidad) puede tener manchas blancas solamente en la coronilla o la punta de la cola, únicamente.(Rivera, 2013)

El color blanco completo también es aceptado. Entre las condiciones indeseables de la raza se encuentran los animales con lana, pelibuey sin cola, con problemas en mandíbula, aplomos deficientes, bifurcación testicular u otros problemas en órganos sexuales. Los machos pueden alcanzar entre 80-100 kilogramos de peso, mientras que las hembras 45-60 kg; también es llamado Tabasco. Por último, es una raza muy rustica que logra excelentes resultados con la cruce entre la raza Dorper, Khatadin y otras razas de pelo con finalidad de producción carnicola.(Rivera, 2013)

2.1.2. Clasificación científica

Las ovejas pertenecen al suborden de los Rumiantes, dentro del orden de los Artiodáctilos. Constituyen el género Ovis, familia Bóvidos. La oveja doméstica se clasifica como Ovisaries, el muflón de las Rocosas como Oviscanadensis y el carnero de Dall como Ovisdalli. El muflón recibe el nombre científico de Ovismusimon, el muflón asiático se clasifica como Ovisorientalis, el urial como Ovisvignei y el argalí o argal como Ovisammon.(Yasaca, 2010)

2.1.3. Valor nutritivo (ovino)

Precisamente, por tratarse de animales jóvenes los corderos proporcionan carne de elevada jugosidad. Al aumentar la edad, la carne se hace más seca. En la carne de cordero es alta la concentración de grasa intramuscular, y esta circunstancia favorece la jugosidad y la terneza (ambos conceptos van siempre

unidos, como es lógico). La grasa, repartida en forma de veteado uniforme, proporciona el grado óptimo de jugosidad. (OVIMANCHA S.A., 2005)

2.1.3.1. Riqueza en proteínas y grasa

Refiriéndonos ya a su composición química, hay que decir que la de la carne de cordero no difiere en absoluto de la de otras especies. Por ese motivo, su valor nutritivo no difiere tampoco. Pero ya mencionamos la influencia de la edad, especialmente acusada en el caso de la carne de cordero, sobre algunos componentes de la misma. Hay que tener en cuenta, pues, que al aumentar la edad de un animal, también lo hace la concentración de mioglobina y la de grasa, disminuyendo el contenido acuoso modificaciones confieren a la carne un valor nutritivo más elevado, a la vez que la convierten en la más sabrosa; de esta forma, el cordero pascual aventaja al lechal en lo que refiere a valor nutritivo y sabor Y a esto hay que añadir su más fácil digestibilidad.(López, 2014)

La carne de cordero es una excelente fuente de proteínas de alta Calidad, porque contiene todos los: aminoácidos esenciales. Bastan 100 gramos de carne magra de cordero para satisfacer la mitad de las: necesidades proteicas de un día; y esos 100 gramos sólo contienen 200 calorías.(López, 2014)

Al analizar la composición en grasas, debemos considerar la pieza de que se trate: las chuletas: denominadas "de palo" son las porciones más grasas; la paletilla y las chuletas de riñones contiene valores intermedios, y en la pierna hallamos la mitad de grasa que en las chuletas "de palo".(López, 2014)

Como sucede con todos los tipos de carne, cuanto mayor es el contenido en grasa de una pieza, mayor es su valor energético y más tiempo permanecerá en el estómago. Las porciones grasas de cualquier tipo de carne ya lo sabemos son de digestión más lenta, permanecen más tiempo en el estómago y consecuentemente, sacian más.(López, 2014)

2.1.3.2. Buena fuente de vitaminas

La carne de cordero es una muy buena fuente de vitaminas del grupo B. Las variaciones con respecto; otras especies no son significativas, excepto en vitamina B1 y ácido pantoténico, que en la carne de cerdo es sensiblemente superior. Sin embargo, el aporte de vitamina C es prácticamente nulo: la que existe en origen muy poca queda destruida por el proceso de cocinado. El resto de vitaminas -A, D, E y K- se encuentran principalmente en la grasa y en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades del organismo.(López, 2014)

2.1.3.3.Un aporte irregular de minerales

La carne de cordero es también una buena fuente de fósforo y hierro. Se puede afirmar que cuanto más intenso sea el color rojo de las piezas, más rica es en hierro. Así, la carne de cordero pascual es más rica en hierro que la de lechal, porque es más roja. También posee el ganado ovino cantidades significativas de calcio, magnesio, sodio y potasio, pero no en proporción suficiente para satisfacer la demanda diaria de la dieta. Igualmente resulta insuficiente el aporte en cobre, magnesio, iodo, cobalto. (López, 2014)

A continuación se detalla el efecto que surge de cada 100 gramos de consumo de carne de ovino en sus diferentes partes.

Tabla 1. Carne de ovino y sus valores nutricionales

CONTENIDO EN NUTRIENTES EN 100GRS	CARBOHIDR GRAMOS	GRASAS GRAMOS	PROTEÍNA GRAMOS	COLESTEROL MILIGRAMOS	SODIO GRAMOS
CHULETA	225	225	225	225	225
COSTILLA	158	158	158	158	158
BRAZUELO	235	235	235	235	235
PIERNA	235	235	235	235	235

Fuente: www.deperu.com/carnes/valores_nutricionales.php

2.1.4. Factores que afectan al desarrollo de las bacterias contaminantes de la carne.

2.1.4.1. Necesidades nutritivas

La mayoría de las bacterias, incluyendo las perjudiciales para la carne, poseen necesidades nutritivas.

La carne constituye una fuente rica en la variedad de nutrientes, y por lo tanto un excelente medio de cultivo para el desarrollo para una gran cantidad de bacterias. A pesar de ello; la aplicación de la refrigeración limita el desarrollo de aquellos que solo pueden hacerlo a bajas temperaturas. (Lema, 2010)

2.1.4.2. Temperatura

En los productos cárnicos frescos suele desarrollarse, la flora psicrófila. La termófila raramente salvo en las carnes preparadas para alimentación. Si la carne se mantiene a temperaturas que permiten el rápido crecimiento de los microorganismos mesófilos, en relativamente pocas horas, se desarrolla una flora muy importante. Cuando la carne se mantiene a temperaturas más bajas la velocidad de crecimiento y la dimensión de la población disminuyen.-

En la carne vacuna fresca mantenida entre 0- 2°C, el único grupo de bacterias que crece a velocidad importante es el de las psicrófilas(Lema, 2010)

2.1.4.3. Oxígeno

La superficie de la carne permite el crecimiento de todos los microorganismos excepto de los anaerobios obligados. Los microaerófilos pueden desarrollarse a 1 o 2 mm.de la superficie.(Lema, 2010)

2.1.4.4. pH

Los productos cárnicos acidificados tienen un pH bajo, como consecuencia del agregado de ácido acético, láctico, etc (pH entre 2 y 4). Son susceptibles a la movilidad de levaduras y hongos.(Lema, 2010)

2.1.5. Conservación del cordero

2.1.5.1. Descripción general del proceso de salado

La salazón es un método de preservación de alimentos cuyos efectos principales se deben fundamentalmente, a la disminución del A_w (wateractivity) por la deshidratación producida en el pescado como resultado del intercambio sal-agua, al efecto tóxico de los iones Cl^- y Na^+ sobre ciertos sistemas enzimáticos bacterianos, y a efectos sinérgicos con otros factores de protección de la carne como el pH. La función que cumple el NaCl en sí como antiséptico es muy débil, pero es un factor más a tener en cuenta entre las acciones que se producen para preservar los alimentos. (Fernández y Vitancurt, 1999)

La mayor parte de los microorganismos patógenos y también los responsables de la putrefacción se encuentran en el grupo de los halofóbicos, es decir, que

son sensibles a la sal, y son inhibidos por concentraciones relativamente bajas de la misma (6%). (Fernández y Vitancurt, 1999)

El salado en salmuera o húmedo es más lento y menos intenso que el salado seco en pila, y tiene las ventajas de permitir preparaciones más delicadas y más homogéneas. A medida que aumenta la cantidad de agua y disminuye la sal en la salmuera, la diferencia en la concentración de sal entre el pescado y la salmuera es menor. Con ello los procesos de intercambio agua-sal se enlentecen, produciendo una deshidratación menos drástica, que en el salado seco.(Fernández y Vitancurt, 1999)

2.1.5.1.2. Cambios bioquímicos durante el proceso

Durante la primera fase del proceso la solubilidad de las proteínas disminuye notoriamente, sobre todo las proteínas solubles de fuerza iónica elevada (actomiosina). La insolubilidad de la actomiosina, desnaturalizada por la alta concentración de la sal, hace que en ese momento el pescado adquiera una textura seca. (Fernández y Vitancurt, 1999)

Luego, la degradación progresiva de la actomiosina conduce a la formación de pequeños péptidos y aminoácidos solubles de baja fuerza iónica. Estos compuestos solubles comprenden, por un lado, la fracción proteica, y por otro lado, una fracción no precipitable por el ácido tricloroacético, el NNP, que aumenta con el tiempo. Una parte de estas fracciones nitrogenadas solubles difunde en la salmuera y el tenor de nitrógeno en el músculo escurrido, baja. Estos cambios son los responsables de las características finales del producto tales como sabor, olor y color.(Fernández y Vitancurt, 1999)

2.1.5.1.3. El salado con maduración

La maduración es la consecuencia del proceso de fermentación y consiste en modificaciones sufridas por el músculo por acción de enzimas tisulares y digestivas propias y por enzimas de bacterias presentes en el mismo. La acción fermentativa bacteriana de los microorganismos presentes en la salmuera también cumple una función importante. (Fernández y Vitancurt, 1999)

Las enzimas digestivas (tripsina y quimiotripsina) son las que cumplen una función más destacada, con un pH óptimo de 6 a 8 y una mayor acción en concentraciones de sal más elevadas. En cambio, enzimas musculares como las catepsinas disminuyen y casi carecen de acción a concentraciones de sal superiores a 15%. Esta es la explicación de que la maduración se produzca en mejores condiciones y más rápidamente, en especies conteniendo la totalidad o parte de sus vísceras, que en especies totalmente evisceradas. (Fernández y Vitancurt, 1999)

El proceso de maduración insuere mucho mayor tiempo que la simple salazón, y durante el mismo se producen aminoácidos libres y nitrógeno no proteico (NNP).

Al mismo tiempo sustancias nitrogenadas proteicas, sobre todo las de pesos moleculares más altos, así como la materia grasa, difunden del pescado hacia la salmuera. (Fernández y Vitancurt, 1999)

2.1.5.2. Ahumado

El ahumado de los productos cárnicos suele realizarse simultáneamente al procesado térmico. El humo que se deposita sobre los productos les imparte un aroma característico y los compuestos fenólicos del humo les protegen en cierto grado frente a la oxidación de la grasa. Aparte del efecto bacteriostático de los componentes del humo, durante el ahumado se produce una desecación

que contribuye también a inhibir el crecimiento bacteriano de la carne ahumada. (Berardo, 2000)

La desecación y el ahumado proporcionan una protección considerable a las piezas de carne hasta el momento de la venta, si no se exponen nuevas superficies de corte. La alteración de estos productos se debe principalmente a contaminaciones ocurridas después del procesado y a que las condiciones a que se exponen los productos permiten el crecimiento de los microorganismos contaminantes. Los problemas de retención del color y demás factores de calidad planteados cuando las piezas se cortan en lonchas para la venta al por menor son bastante análogos a los planteados en los embutidos. (Berardo, 2000)

Normalmente el humo se produce con aserrín de madera dura. Los ahumaderos abiertos a veces utilizan troncos de madera y aserrín, pero lo más común es que el humo se produzca por combustión controlada de aserrín húmedo o seco en un generador de humo mecánicamente controlado. El aserrín más utilizado es el de roble y nogal, pero cuando se desean aromas especiales se emplean otras maderas duras o blandas. Para ahumar productos cárnicos también se utiliza comercialmente un generador de humo por fricción, en el que el humo se produce por rozamiento del extremo de un tronco de madera dura con un disco o tambor de acero templado. (Berardo, 2000)

El humo, por definición, es un sistema de partículas sólidas dispersas en una fase gaseosa. Nos interesa el que proviene de la combustión de la madera.

Investigadores han comprobado que las reacciones de sabor y color que se presentan al aplicar humo a la carne, ocurren debido a los componentes en la fase gaseosa. (Darier, 2012)

Los compuestos del grupo ácido contribuyen al sabor, aceleran la reacción de curado del nitrito, ayudan a formar “piel” en la superficie, mejorando la operación de pelado y extienden la vida útil del producto. (Darier, 2012)

Las sustancias fenólicas son las responsables principales del sabor ahumado, dan brillo a la superficie de las piezas ahumadas y protección bacteriológica. (Darier, 2012)

Las sustancias con grupos carbonilos reaccionan con los grupos amino de las proteínas generando el color dorado y brillante de las carnes ahumadas. (Darier, 2012)

2.1.5.2.1. Composición química del humo

Se ha reportado que la composición química del humo es función en parte de la madera que se quema. (Neave, 1986); (Rodríguez y González, 1984).

La producción de éste se encuentra influenciado por varios factores como lo son: La temperatura de combustión, condiciones en la cámara de combustión, cambios oxidativos en los compuestos formados, entre otros (Möhler, 1984).

La combustión de la madera es un proceso incompleto, y en los gases formados se encuentran diversos compuestos tales como los siguientes: a) gases, a una temperatura de 150-280°C, se forman solamente los gases oxigenados (dióxido y monóxido de carbono); a 280°C ocurre una reacción exotérmica; la proporción de oxígeno y el contenido de los gases desciende apreciablemente, mientras que la proporción de hidrógeno y carbón hidrogenado se incrementa, y b) un destilado acuoso en el rango de temperatura entre 280°-380°C donde se forman vapores que condensados y destilados contienen sustancias que a continuación se describen.(Möhler, 1984).

2.1.5.2.1.1.Fenoles.

Parecen jugar un papel triple en los alimentos ahumados ya que actúan como antioxidantes, contribuyen al notable sabor a humo de los productos ahumados y tienen un efecto bacteriostático quea la preservación. El papel de los fenoles de prevención de cambios oxidativos en las carnes ahumadas es el más importante. (Coronel y Quintana, 1983); (Kralmich, *et al*, 1973); (Rodríguez y González, 1984).

2.1.5.2.1.2. Alcoholes.

El papel de los alcoholes en el humo de madera parece ser principalmente el de transportar otros compuestos volátiles. (Rodríguez y González, 1984).

2.1.5.2.1.3. Ácidos orgánicos.

Juegan un papel importante en la coagulación de las proteínas que es esencial para el desarrollo de una superficie lisa o "piel", lo que facilita la eliminación de una funda celulósica antes del empaque definitivo. Los ácidos volátiles, o vapor destilable, son aparentemente la fracción útil en la formación de la superficie lisa. (Kramlich, *et al*, 1973); (Rodríguez y González, 1984).

2.1.6. Constitución química del músculo

En términos generales puede decirse que la carne, el músculo, contiene aproximadamente un 75% de agua, 18% de proteínas, 3,5% de sustancias no proteicas solubles y un 3% de grasa. (Berardo, 2000)

Podemos decir que la carne, es el reflejo post mortem de un complicado sistema biológico constituido fundamentalmente por tejido muscular y que este último se halla diferenciado de acuerdo a la función que desempeña en el organismo. (Berardo, 2000)

La unidad esencial del tejido muscular es la fibra que consta de elementos de naturaleza proteica, (las miofibrillas), una solución (el sarcoplasma), un fino retículo de tubos (retículo sarcoplásmico), y una membrana celular muy fina (el sarcolema) que contiene tejido conectivo adherido por su parte externa.

Los principales aminoácidos presentes en el músculo son: alanina, glicina, ácido glutámico e histidina. (Berardo, 2000)

Las proteínas músculo pueden clasificarse en:

- Solubles en agua o soluciones salinas diluídas Proteínas sarcoplásmicas.
- Solubles en soluciones salinas concentradas Proteínas miofibriales (miosina)
- Insolubles en soluciones salinas concentradas Proteínas del tejido conectivo (mitocondrias).

Aunque la grasa del tejido adiposo, generalmente, se halla constituida 99% por grasa verdadera (ácidos grasos); la grasa del músculo posee un contenido importante en fosfolípidos insaponificables (colesterol). (Berardo, 2000)

La grasa de los animales productores de carne solo contiene cantidades considerables de 3 o 4 ácidos grasos, (palmíticas, oleicas, esteáricas).

2.1.7. Calidad de la carne ovina

La calidad de un alimento puede ser definida como “el conjunto de propiedades y características de un alimento, consecuencia de las exigencias previstas en las disposiciones obligatorias relativas a las materias primas o ingredientes utilizados en su elaboración, a los procesos utilizados en la misma, así como a la composición y presentación del producto final”. (MAGRAMA, 2013). Sin embargo, ésta es una definición muy general de la misma, al ser la calidad un concepto muy subjetivo y complejo de medir.

La calidad de la carne comprende, entre otros aspectos, su composición química (valor nutricional) y sus características organolépticas (valor sensorial), tales como la ternura, color, sabor, olor y jugosidad, pero para el sector cárnico, entre otros, este concepto debe ser ampliado y matizado, añadiendo aspectos como el de calidad higiénica (presencia/ausencia de microorganismos patógenos y alterantes, toxinas, aditivos o residuos), calidad tecnológica (aptitud para el procesado), calidad nutricional (aminoácidos y ácidos grasos esenciales, vitaminas, hierro, etc.) e incluso aspectos como el bienestar animal o sistemas de producción. (Wood y col., 1998).

2.1.7.1. Factores nutricionales y saludables, que diferencian a la carne ovina de la carne bovina, porcina y de ave

La carne de cordero es muy similar a la de bovino, pero tiene menos grasa total. Las grasas saturadas, los ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y ácidos grasos mono insaturados (MUFA), son similares entre la carne de cordero y la de vacuno, y el colesterol es similar a las otras carnes, con excepción del

salmón. El hierro es superior en la carne de cordero. (Hérve, 2013)

En general, para el estudio de los componentes comestibles más importantes de la carne y hacer comparaciones más precisas, se debe considerar homogeneizar los procedimientos analíticos y la obtención de muestras de grasa y músculo. (Hérve, 2013)

La carne de ovino está entre las fuentes más ricas de Fe y Zn. Con 100 g aporta al menos un cuarto de los requerimientos de un adulto (Tabla 2). El Fe está disponible en la carne principalmente en forma de grupo hemo, el cual es bien absorbido. Además, las proteínas de la carne también mejoran la absorción de Fe. De igual forma, la absorción de zinc en una dieta alta en proteína animal es más alta que la de un alimento de origen vegetal, y los requerimientos de zinc pueden llegar a ser de hasta un 50% mayores para vegetarianos (NHMRC, 2006).

El hierro (Fe) y el zinc (Zn) forman parte de la síntesis de hemoglobina de la sangre y de procesos enzimáticos en la formación de proteínas de alto valor biológico. Muy poco hierro en la dieta puede producir anemia. Los síntomas incluyen cansancio, poco apetito, irritabilidad y una baja capacidad de atención. (Hérve, 2013)

El zinc potencia la formación de células nuevas y enzimas, ayudando al organismo a procesar los carbohidratos, grasas y proteínas de los alimentos. También ayuda a la cicatrización de las heridas.

Tabla 2.Contenido de hierro y zinc (mg/100g) en carnes de cordero magallánico y de otras especies.

Descripción	Fierro mg/100g	Zinc mg/100g
Vacuno	2,3-2,6	2,4
Lomo de vacuno	2,0-2,6	1,0
Cerdo	1,6-2,5	1,3
Lomo de cerdo	1,3-1,7	2,9
Ternera	1,7	1,6
Pollo	1,5	0,7
Conejo	1,5	-
Cordero	1,5-2,0	1,4-3,3

Fuente: Latorre, 2007

2.1.7.2.Atributos funcionales (saludables)

La carne ovina, además de ser una excelente fuente de proteínas, se caracteriza por poseer un alto contenido de minerales (hierro y zinc) y vitaminas en formas altamente biodisponibles, y que son esenciales para la nutrición humana. Tal es el caso de las vitaminas del complejo B y vitamina D. (Hérve, 2013)

Tabla 3.Vitaminas y minerales (mg) de la carne de cordero

Preparación	Sodio	Calcio	Fierro	Potasio	Riboflavina	Vitamina B6
Lomo asado	71	16	2	320	0.24	0.14
Costillaal horno	69	18	2	268	0.20	0.13

Fuente: Ag.ansc.purdue.edu.

2.1.8. Mecanismos de deterioro de la carne cruda y cocinada.

La carne experimenta una pérdida progresiva de los atributos de calidad propios durante su comercialización a consecuencia de los distintos fenómenos de deterioro. En carnes rojas, los cambios bioquímicos *postmortem*, los procesos prooxidantes y el almacenamiento comprometen las defensas antioxidantes musculares, por lo que los procesos oxidativos son favorecidos conduciendo al desarrollo de sabores desagradables “off-flavors”. (Asghar y col., 1988); (Morrissey y col., 1994); (Renerre y col., 1996) y originando la oxidación de la mioglobina la decoloración de la carne (Greene, 1969).

2.1.8.1. Oxidación de la carne.

Los fenómenos oxidativos son uno de los principales responsables de la pérdida de calidad de la carne y de los productos cárnicos. Como consecuencia de estos procesos se generan compuestos que pueden afectar al sabor, color y textura de la carne, disminuyendo la aceptabilidad por parte del consumidor y reduciendo su valor nutritivo. Estos fenómenos constituyen el principal mecanismo de deterioro físico-químico de la carne fresca. (Valenzuela y col., 2003).

Debido a todo esto, la oxidación lipídica es considerada una de las principales causas de deterioro de la calidad y un importante factor limitante de la vida útil de la carne. (Liu y col., 1995); (Buckley y col., 1995). Es un proceso complejo donde los ácidos grasos insaturados reaccionan con el oxígeno molecular formando hidroperóxidos, generalmente llamados peróxidos o productos primarios de la oxidación. (Gray y Monahan, 1992). Esta “oxidación primaria” continúa con una serie de reacciones que conducen a la degradación de los lípidos y al desarrollo de la rancidez oxidativa. Todo esto está relacionado con el deterioro del sabor y la pérdida del valor nutricional de los productos

cárnicos.

Los mecanismos químicos de la oxidación lipídica consisten en una reacción en cadena mediada por radicales libres en la que se diferencian tres fases: iniciación, propagación y terminación. (Pearson y col., 1983); (Frankel, 1991); (Porter y col., 1995); (Hamilton y col., 1997)

2.1.8.2. Deterioro microbiológico

El deterioro microbiológico es otro de los factores limitantes de la vida comercial de la carne. Las medidas de higiene y sanidad establecidas para el proceso de obtención de la carne permiten que dicho proceso se realice bajo óptimas condiciones, sin embargo, no es posible conseguir una completa esterilidad.(Sánchez y col., 2008).

La presencia de microorganismos en la carne puede dar a dos situaciones distintas. Por un lado está el desarrollo de microflora alterante, que actúa deteriorando y modificando las características sensoriales de la carne. En este caso la carga microbiana necesita alcanzar valores elevados para poder modificar las características del alimento y conseguir alterarlo. La aparición de olor desagradable en el producto es el primer indicio de esta alteración microbiana. A consecuencia del metabolismo bacteriano se origina una mezcla compleja de ásteres volátiles, alcoholes, cetonas y compuestos sulfurados, que colectivamente producen los malos olores que pueden percibir, siendo este tipo de contaminación microbiana fácilmente detectable. (Sánchez y col., 2008).

Por otro lado, puede haber crecimiento de patógenos hasta alcanzar dosis peligrosas para la salud, dando lugar a trastornos patológicos en el

consumidor, pudiendo algunos microorganismos de este tipo producir efectos perjudiciales incluso con un número reducido de unidades. En la mayoría de estos casos, el crecimiento no va acompañado de cambios apreciables en la carne, por lo que es relativamente sencillo que estos microorganismos puedan llegar al consumidor. La presencia y desarrollo potencial de microorganismos patógenos tiene una gran relevancia ya que son los responsables de producir toxiinfecciones alimentarias (Sánchez y col., 2008); (Signoriniy Guerrero, 2009).

La alteración microbiològica de la carne corre a cargo de bacterias psicrótrofas principalmente. Son muchos los tipos de microorganismos psicrótrofos que se han detectado en la carne refrigerada, entre los más frecuentes cabe mencionar a especies de los géneros: *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Brochothrix*, *Lactobacillus*, *Enterobacter*, *Hafnia* y *Alteromonas*. También se encuentran, aunque son menos frecuentes, especies de los géneros *Yersinia*, *Campylobacter*, *Alcaligenes*, *Vibrio* y *Aeromonas*. (Bejarano, 2001).

Entre la diversidad, las bacterias aerobias Gram negativas son las que adquieren mayor importancia y, dentro de éstas, distintas especies del género *Pseudomonas* son normalmente las responsables de la alteración de la carne refrigerada, sin descartar la posible colaboración de otras especies.(Bejarano, 2001).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.1. Localización y duración de investigación

La presente investigación de campo se llevó a cabo en el cantón El Empalme. Provincia del Guayas. Cuyas coordenadas geográficas son: Latitud 1°02'46", longitud 79°38'01" y altitud 71 m.s.n.m. La duración del estudio concurre a los 2 meses.

Cuadro 1.Antecedentes climáticos del cantón El Empalme

Características climáticas	Promedios
Temperatura (°C)	26,5
Precipitación (mm anuales)	2223,36
Humedad relativa (%)	84

Fuente: INAMHI Anuario Meteorológico 2009

3.1.2. Herramientas, aparatos e infraestructura

Para la ejecución de la investigación se utilizó los siguientes materiales, equipos e instalación.

3.1.2.1. Herramientas y aparatos

Cuadro 2. Herramientas de análisis bromatológico

Materiales y equipos	Cantidad
Carne de cordero	20 Kg
Leña	50 Kg
Refrigeradora	1
Micropipetas automáticas: de volumen variable	3
Balanzas electrónicas	2
PH metro	1

Picadoras	1
Cuchillos	2
Estufa de desecación	1
Mufla	1
Centrifugadora	1
Digestor de proteínas	1
Destilador de proteínas	1
Extractor de grasa	1
Fundas herméticas	96

Fuente: Autor de investigación

Cuadro 3. Herramientas de análisis microbiológicos

Materiales y equipos	Cantidad
Carne de cordero	20 Kg
Placas hongos y levaduras	15
Placas echerichiacoli	15
Placas salmonella	15

Fuente: Autor de investigación

3.1.2.2. Infraestructura

Se construyó y manejó un ahumador cerrado en su totalidad con una salida de humo en la parte de arriba, hecho en gran parte de duratecho, con las siguientes medidas de 1,50 * 2.00 mts

3.1.3. Métodos de investigación

Para el estudio se aplicó el método de hipótesis donde luego de recoger datos verederos se pudo aplicar el método deductivo donde se negará o reconocerán estas para poder concluir en el trabajo realizado.

Cuadro 4.Métodos y tiempos de la investigación

FACTORES.	NIVELES.
Periodo de conservación (A)	a ₁
	a ₂
	a ₃
	a ₄
Método de conservación. (B)	b ₁
	b ₂

Fuente: Autor de investigación

3.1.4. Tratamientos de estudio experimental

En la investigación se examinó el factor periodosde conservación en (0, 20, 40 y 60 días) y el otro factor conservación por secado y saladopara conocerdistintasconstituciones físicas, químicas, microbiológicas que definen su calidad.

3.1.5. Unidades del experimento

Para las unidades experimentales se empleó carne de cordero con una cantidad de 40 Kg, estas a su vez fueron conservadas a 0, 20 ,40 y 60 días, es decir se manejó ocho tratamientos con seis repeticiones. Por muestra de carne de corderoespecíficafue de 200 gramos

3.1.7. Esquema experimental

Para ello se usó un esquema experimental:

Cuadro 5. Esquema experimental

Tratamiento	Carácter	Repetición	Unidad	No. Muestras
Experimental				
1	SE0	6	1	6
2	SE20	6	1	6
3	SE40	6	1	6
4	SE 60	6	1	6
5	SA1	6	1	6
6	SA20	6	1	6
7	SA40	6	1	6
8	SA60	6	1	6
Total				48

Fuente:Autor de investigación

3.1.8. Diseño del experimento

En el análisis se manipuló un diseño Completamente al Azar con arreglo factorial en periodos de conservación de 0, 20, 40 y 60 días por los 2 métodos de conservación cada uno tuvo seis repeticiones, proporcionando un integral de 48 unidades de muestras de carne de cordero.

3.1.9. Modelo matemático

El modelo matemático fue el siguiente:

$$y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + (A \times B)_{ij} + t_k + \epsilon_{ijkl}$$

En el cual;

y_{ijkl} = modelo total de las observaciones.

μ = media de la población.

A_i = Efecto “i - ésimo” de los niveles del factor A.

B_j = Efecto “j - ésimo” de los niveles del factor B.

$(A \times B)_{ij}$ = efecto de la interacción de los niveles del factor A por los niveles del factor B.

t_k = Efecto “k - ésimo” de los tratamientos.

ϵ_{ijkl} = Efecto aleatorio (error experimental)

3.1.9.1. ANDEVA y grados de libertad

Se ejecutó este esquema para la obtención del ANDEVA:

Cuadro 6. Esquema del ANDEVA y grados de libertad

Fuente de Variación		Grados de libertad	
TRATAMIENTO	$ab - 1$	7	
FACTOR A.	$a - 1$		3
FACTOR B.	$b - 1$		1
INT. A X B	$(a - 1)(b - 1)$		3
Error Exp.	$ab(r - 1)$	40	
Total.	$(a * b * r - 1)$	47	

Fuente: Autor de investigación

3.1.10. Cálculos experimentales

En el estudio de la carne de cordero se calculó:

3.1.10.1. Estudio Físico.

En ellas tenemos pH, acidez y humedad, que se calculó atodas las muestras de carne de corder.

3.1.10.2. Estudio Químico

Se estudió el porcentaje degrasa, proteína y ceniza.

3.1.10.3. Estudio deminerales

Se calcularon los macro mineralescomo el fosforo, potasio, magnesio y micro minerales como: cobre, hierro, zinc y manganeso

3.1.10.4. Estudiomicrobiológico.

Se llevó a cabo en el laboratorio el recuento de hongos y levaduras, echerichiacoli, salmonella y aerobios totales

3.1.11. Estimación económica del estudio

Para la estimación económica se empleóesto:

Ingresos

Son los valores totales de los tratamientos que se obtendrán multiplicando el rendimiento por precio del producto.

Egresos

Es la suma de los costos fijos y de los costos variables (sal y leña), se empleará esta fórmula:

$$EG: CF + CV; \text{ Donde:}$$

CF: Costos fijos, y

CV: Costos Variables.

Ganancia neta

Se da con la diferencia de los ingresos y egresos:

$$BN = I - EG; \text{ Donde:}$$

BN = Utilidad Neta

I = Ingresos, y

EG = Costos totales

3.1.12. Proceso experimental.

La investigación se hizo en El Empalme, por eso se consagró animales de 15 kg de peso a la canal, en las cuales se fileteó la carne teniendo muestras de 200 g que reposaron por 1 día. Por lo consiguiente se las mantuvo a los 0, 20, 40 y 60 días tanto en secado como en salado.

CAPÍTULO IV

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1.1. Composición física de la carne de cordero pelibuey (ovisaries)

Al analizar el Cuadro 7 se diferencian los valores de las medias y diferencias significativas de la evaluación física de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) que hay diferencias altamente significativas según prueba de Tukey al $p \leq 0,05$ para el factor B (Métodos de conservación) , pero en el pH de la carne y diferencias significativas según prueba de Tukey al $p \leq 0,01$ para el factor A (Periodos de conservación), esto nos permite deducir que los métodos y periodos de conservación sobre la composición física de la carne de cordero.

En la interacción de los métodos (A) y periodos de conservación (B) no hay diferencias significativas tanto para el pH como para el porcentaje de humedad, estos factores son indispensables para conocer sobre la calidad de la carne.

Cuadro 7. Valores de las medias y diferencia significativa de la composición física de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) con diferentes métodos y periodos de conservación.

Evaluación		Método de conservación		Periodo de conservación				SIGNIFICANC.		
Física	CV	C1se	C2sal	D0	D20	D40	D60	MC	PC	Inte
pH	7,78	6,40	6,23	6,69	6,60	6,32	5,89	ns	**	ns
Humedad	13,65	35,67	38,40	56,87	41,09	30,64	19,54	*	**	ns

Medias con letras diferentes indican diferencia significativa (Test de Tukey * $p < 0,05$ y ** $p \leq 0,01$)

Métodos de conservación

C1 = Secado y/o deshidratado
C2 = Salada

Periodos de conservación

D0 = 0 Día (testigo)
D20= 20 Días
D40= 40 Días
D60= 60 Días

4.1.1.1. pH de carne de cordero pelibuey (ovisaries)

a) Análisis de los métodos de conservación sobre el pH de la carne de cordero pelibuey

Se expusieron los datos referentes al Cuadro 7 y la Figura 1 enbase al pH por los métodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde no se encontraron diferencias significativas según la prueba de Tukey. En el tratamiento con carne de corderoseca y salada tuvieron valores de 6,40 y 6,23 en pH. Según Sañudo (2008) “El pH de la carne es una de las principales características que determinan la calidad del producto y está determinado por un sinnúmero de factores que pueden interactuar entre sí, determinando la velocidad de descenso de éste. Este rasgo es el factor principal en determinar las características organolépticas: color, olor y terneza de la carne, además de afectar la capacidad de retención de agua (jugosidad) de la misma”

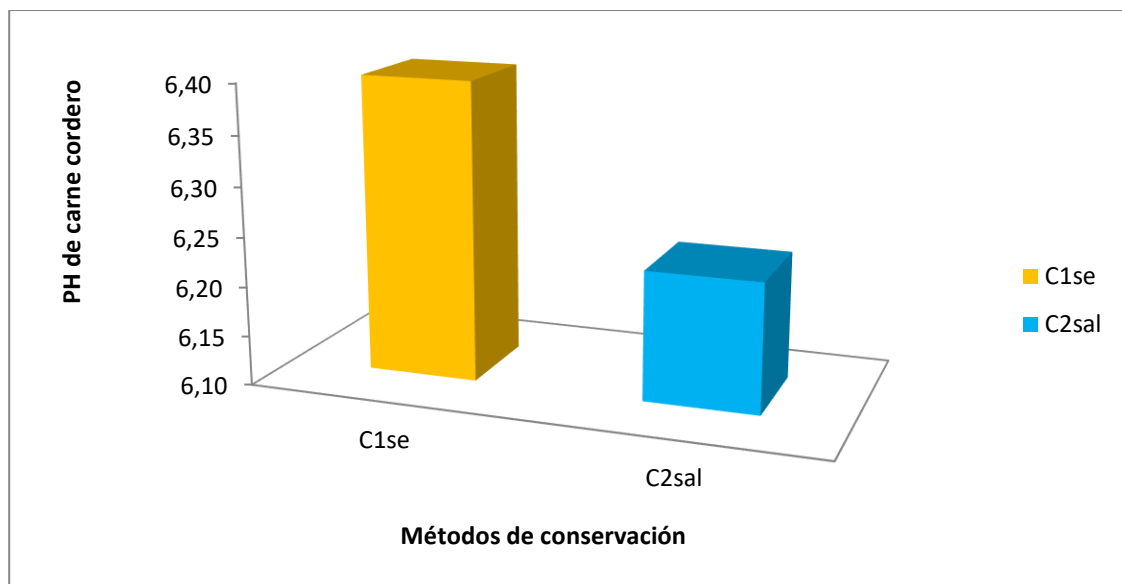


Figura 1. Análisis de los métodos de conservación sobre el pH en la carne de cordero (ovisaries)

b) Análisis de los periodos de conservación sobre el pH de la carne de cordero pelibuey

Los resultados obtenidos en base al Cuadro 7 y Figura 2, son los periodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) existe diferencias significativas según la prueba de Tukeyal $p \leq 0,01$. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 6,69 de pH, a los 20 días tuvo un promedio de 6,60 de pH, a los 40 días un promedio de 6,32 de pH y finalmente a los 60 días con una media de 5,89 de pH notándose que los periodos de conservación afectan el pH de la carne de cordero. Según Price et al, (1976) “Después de la muerte desciende más o menos rápidamente, para alcanzar después de la rigidez cadavérica valores entre 5.4 y 5.8 (en condiciones normales y dependiendo de la especie)”

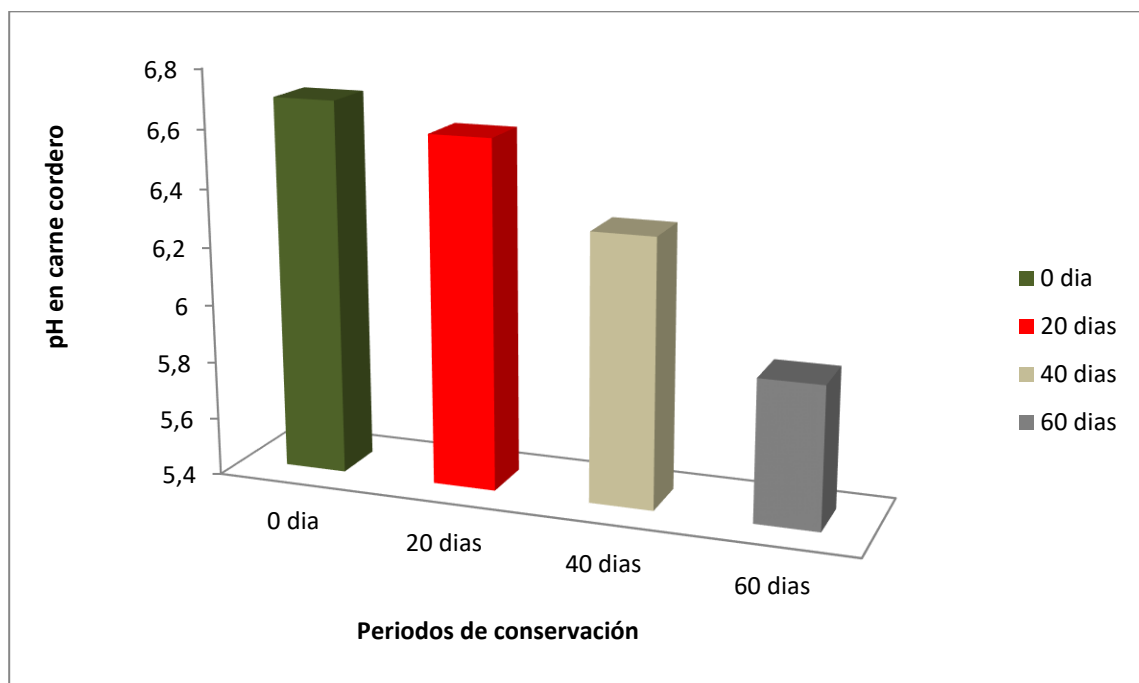


Figura 2. Análisis de los periodos de conservación sobre el pH en la carne de cordero pelibuey (ovisaries).

4.1.1.2. Humedad (%) de carne de cordero pelibuey (ovisaries)

a) Análisis de los métodos de conservación sobre la humedad de la carne de cordero pelibuey

Se expusieron los datos referentes al Cuadro 7 y la Figura 3 en base a la humedad de los métodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde no se encontraron diferencias significativas según la prueba de Tukey. En el tratamiento con carne de cordero secatuvó 35,67% y 38,40% de humedad en carne salada. Estos datos al ser comparados con los obtenidos por Gavilanez (2014) sobre “La calidad de la carne de cuy (*Cavia porcellus* L.) bajo diferentes métodos y periodos de conservación en el Cantón Quevedo” quien obtuvo 21,89% para carne de cuy ahumada y 38,46% en carne de cuy salada, estos son diferentes debido a que se trata de una especie zootécnica diferente.

Por eso, se acoge la hipótesis que “Uno de los métodos de conservación (secado) de la carne de cordero presentó mejores características físicas y químicas.

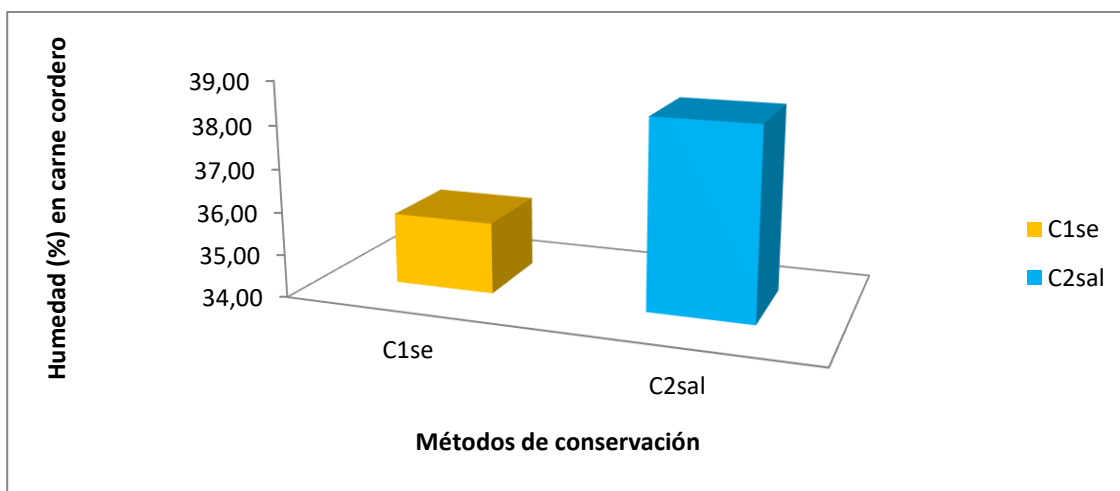


Figura 3. Análisis de los métodos de conservación sobre el porcentaje de humedad en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

b) Análisis de los periodos de conservación sobre la humedad de la carne de cordero pelibuey

Los resultados obtenidos en base al Cuadro 7 y Figura 4, son los periodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*) existe diferencias significativas según la prueba de Tukeyal $p \leq 0,01$. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 56,87 %, a los 20 días tuvo un promedio de 41,09%, a los 40 días un promedio de 30,64% y finalmente a los 60 días con una media de 19,54% de humedad observándose que los periodos de conservación afectan el porcentaje de humedad de la carne de cordero, estos datos son diferentes a los de Gavilánez (2014) el cual obtuvo promedios desde 55,98 a 21,77% en los diversos periodos de conservación.

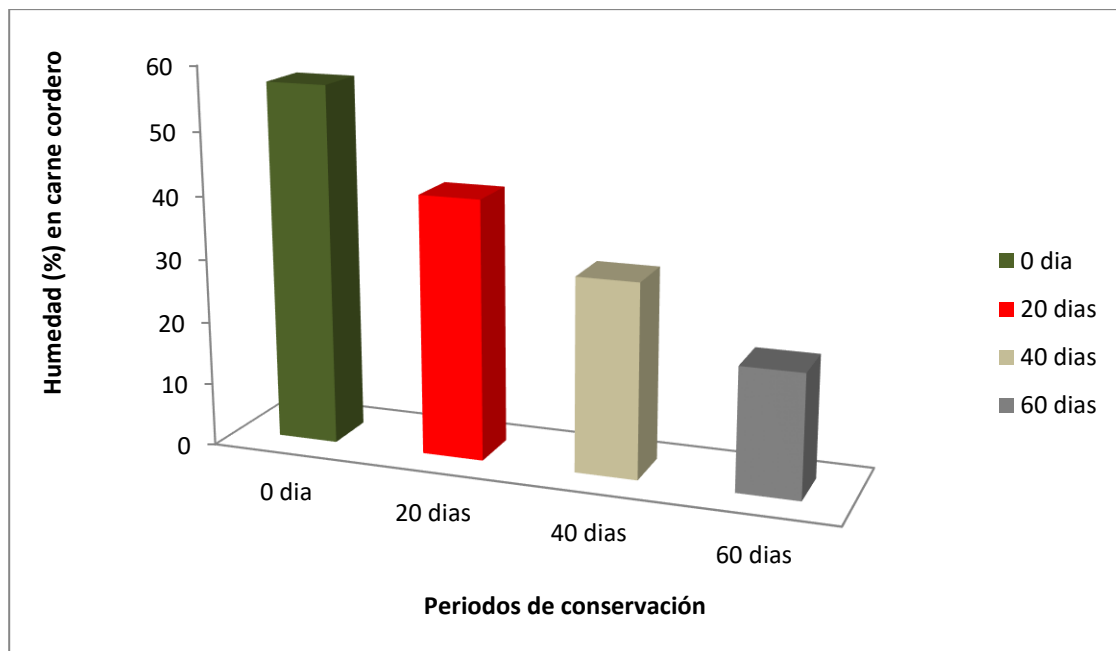


Figura 4. Análisis de los periodos de conservación sobre el porcentaje de humedad en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

4.1.2. Composición química de la carne de cordero pelibuey (ovisaries)

Al examinar el Cuadro 8 se aprecian los valores de las medias y diferencias significativas de la composición química de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde hay diferencias altamente significativas según prueba de Tukey al $p \leq 0,01$ a diferencia del porcentaje de proteína y para el factor B (Métodos de conservación) hay diferencias significativas según prueba de Tukey al $p \leq 0,01$ para el factor A (Periodos de conservación), esto nos permite deducir que los métodos y periodos de conservación son importantes en la composición química de la carne de cordero pelibuey.

En la interacción de los métodos (A) y periodos de conservación (B) no existen diferencias significativas, pero si hay diferencias significativas en el porcentaje de proteína de la carne de cordero pelibuey.

Cuadro 8. Valores de las medias y diferencia significativa de la composición química de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) con diferentes métodos y periodos de conservación.

Evaluación		Método de conservación		Periodo de conservación				SIGNIFICANC.		
Química	CV	C1se	C2sal	D0	D20	D40	D60	MC	PC	Inte
Ceniza	9,40	23,70	12,41	21,63	20,00	16,67	13,92	**	**	ns
Grasa	9,47	12,09	16,01	19,63	14,84	12,25	9,49	**	**	ns
Proteína	9,50	35,01	35,70	46,19	39,25	30,87	25,12	ns	**	**

Medias con letras diferentes indican diferencia significativa (Test de Tukey * $p < 0,05$ y ** $p \leq 0,01$)

Métodos de conservación

C1 = Secado y/o deshidratado
C2 = Salada

Periodos de conservación

D0 = 0 Día (testigo)
D20= 20 Días
D40= 40 Días
D60= 60 Días

4.1.2.1. Ceniza (%) de carne de cordero pelibuey (ovisaries)

a) Análisis de los métodos de conservación sobre la ceniza de la carne de cordero pelibuey

Se expusieron los datos referentes al Cuadro 8 y la Figura 5 en base a la ceniza de los métodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde se encontraron diferencias significativas según la prueba de Tukey $p \leq 0,01$. En el tratamiento con carne de cordero secatuvó 23,70% y 12,41% de ceniza en carne salada. Estos datos al ser comparados con los obtenidos por Gavilanez (2014) sobre “La calidad de la carne de cuy (*Cavia porcellus* L.) bajo diferentes métodos y periodos de conservación en el Cantón Quevedo” quien obtuvo 6,57% para carne de cuy ahumada y 15,69% en carne de cuy salada, estos son diferentes debido a que se trata de una especie zootécnica diferente.

Por estarazón se acoge la hipótesis que “Uno de los métodos de conservación (secado) de la carne de cordero presentó mejores características físicas y químicas.

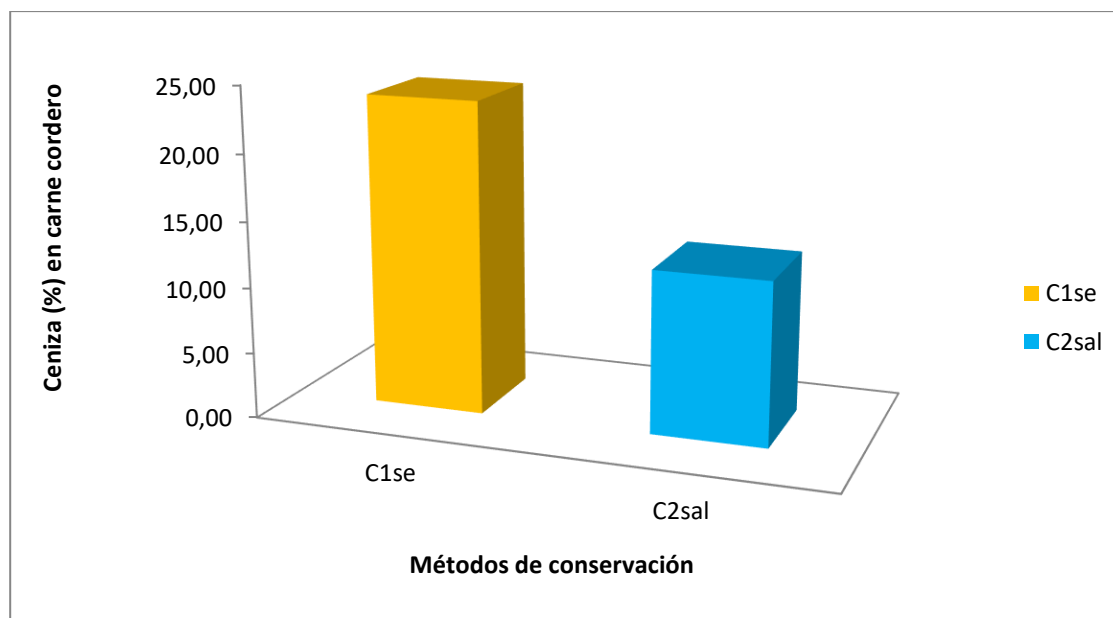


Figura 5. Análisis de los métodos de conservación sobre el porcentaje de ceniza en la carne de cordero pelibuey (ovisaries).

b) Análisis de los periodos de conservación sobre la ceniza de la carne de cordero pelibuey

Los resultados obtenidos en base al Cuadro 8 y Figura 6, son los periodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*) existe diferencias significativas según la prueba de Tukeyal $p \leq 0,01$. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 21,63%, a los 20 días tuvo un promedio de 20,00%, a los 40 días un promedio de 16,67% y finalmente a los 60 días con una media de 13,92% de ceniza notándose que los periodos de conservación disminuyen a medida que pasa el tiempo, estos datos son distinto a los de Gavilánez (2014) el cual obtuvo promedios desde 12,41 a 8,61% en los diversos periodos de conservación, estos cambios puede deberse a que la carne de cordero tiene un porcentaje de ceniza mayor.

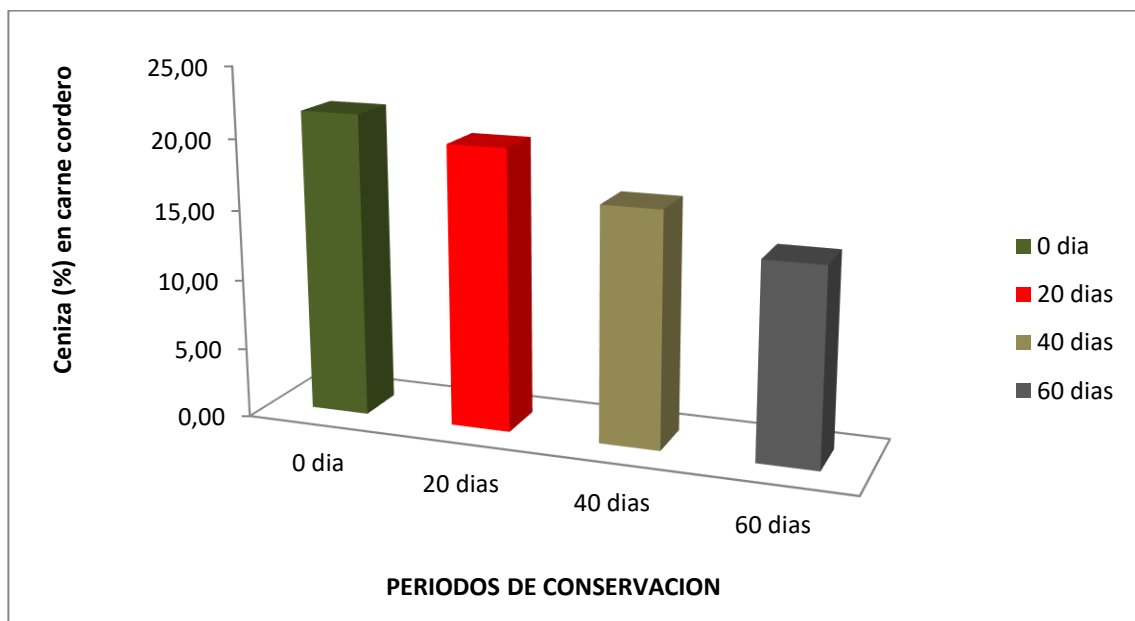


Figura 6. Análisis de los periodos de conservación sobre el porcentaje de ceniza en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

4.1.2.2. Grasa (%) de carne de cordero pelibuey (ovisaries)

a) Análisis de los métodos de conservación sobre la grasa de la carne de cordero pelibuey

Se exhibieron los resultados pertinentes al Cuadro 8 y la Figura 7 en base a la grasa de los métodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde se encontraron diferencias significativas según la prueba de Tukey $p \leq 0,01$. En el tratamiento con carne de cordero seco tuvo 12,09% y 16,01% de grasa en carne salada. Estos datos al ser comparados con los obtenidos por Gavilanez (2014) sobre “La calidad de la carne de cuy (*Cavia porcellus* L.) bajo diferentes métodos y periodos de conservación en el Cantón Quevedo” quien obtuvo 17,57% para carne de cuy ahumada y 12,24% en carne de cuy salada, estos son diferentes debido a que se trata de una especie zootécnica diferente.

Por estar razón se acoge la hipótesis que “Uno de los métodos de conservación (secado) de la carne de cordero presentó mejores características físicas y químicas.

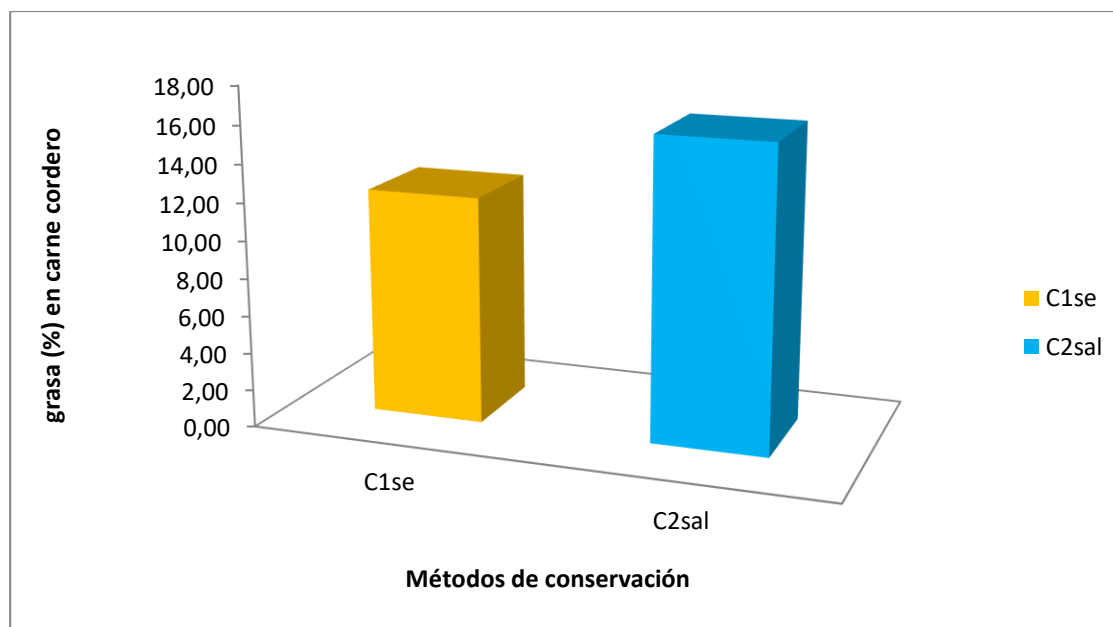


Figura 7. Análisis de los métodos de conservación sobre el porcentaje de grasa en la carne de cordero pelibuey (ovisaries).

b) Análisis de los periodos de conservación sobre la grasa de la carne de cordero pelibuey

Los datos obtenidos en base al Cuadro 8 y Figura 8, en los periodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*) existe diferencias altamente significativas según la prueba de Tukeyal $p \leq 0,01$. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 19,63%, a los 20 días tuvo un promedio de 14,84%, a los 40 días un promedio de 12,25% y finalmente a los 60 días con una media de 9,49% de grasadistinguiéndose que los periodos de conservación son menores, estos datos son diversos a los de Gavilánez (2014) esté obtuvo promedios desde 29,81 a 15,87% en los periodos de conservación, estos cambios son distintos que la carne de cordero ya que el porcentaje de grasa en este animal es menor.

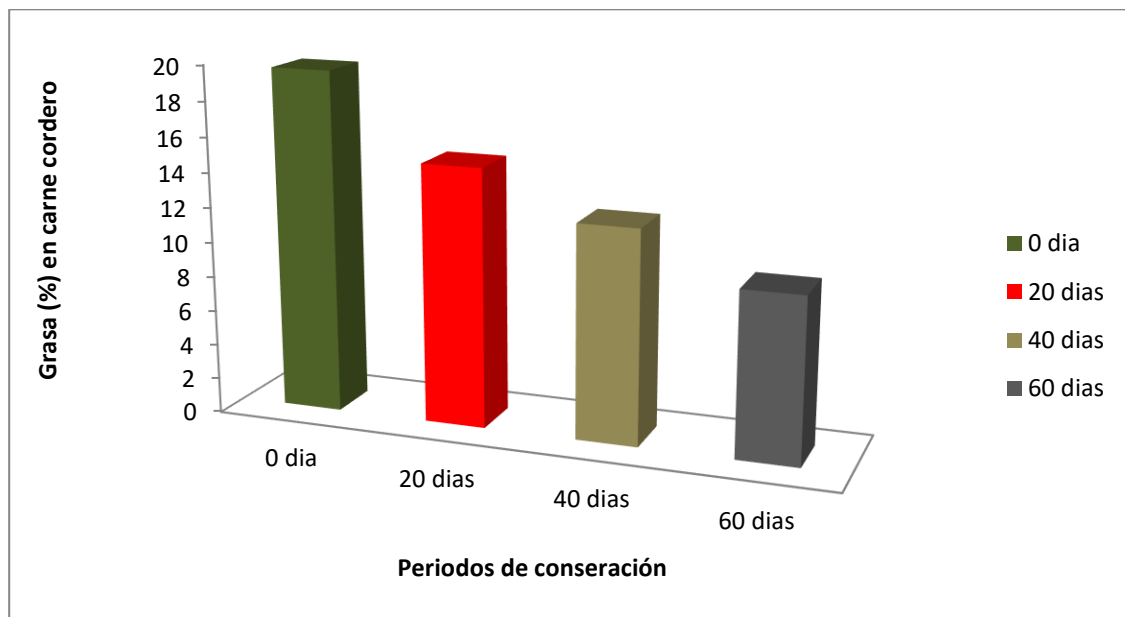


Figura 8. Análisis de los periodos de conservación sobre el porcentaje de grasa en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

4.1.2.3. Proteína (%) de carne de cordero pelibuey (ovisaries)

a) Análisis de los métodos de conservación sobre la proteína de la carne de cordero pelibuey

Se mostraron los resultados pertenecientes al Cuadro 8 y la Figura 9 en base a la proteína de los métodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde no hay diferencias significativas según la prueba de Tukey. En el tratamiento con carne de cordero seca tuvo 35,01% y 35,70% de proteína en carne salada. Estos al ser comparados con los obtenidos por Gaviláñez (2014) sobre “La calidad de la carne de cuy (*Cavia porcellus* L.) bajo diferentes métodos y periodos de conservación en el Cantón Quevedo” que obtuvo 63,91% para carne de cuy ahumada y 45,73% en carne de cuy salada, estos son diferentes debido a que se trata de una especie zootécnica diferente. Por ello, se aprueba la hipótesis que “Uno de los métodos de conservación de salado con carne de cordero pelibuey (ovisaries) demostró mejor composición física y química.

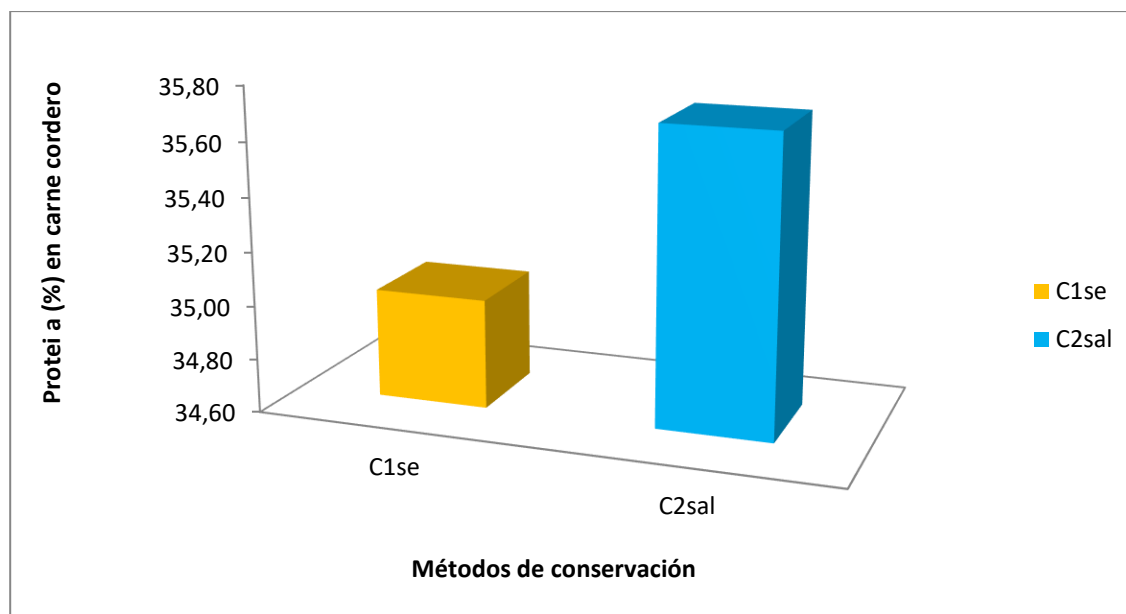


Figura 9. Análisis de los métodos de conservación sobre el porcentaje de proteína en la carne de cordero pelibuey (ovisaries).

b) Análisis de los periodos de conservación sobre la proteína de la carne de cordero pelibuey

Los resultados que muestra el Cuadro 8 y Figura 10, en los periodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*) existe diferencias altamente significativas según la prueba de Tukeyal $p \leq 0,01$. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 46,19%, a los 20 días tuvo un promedio de 39,25%, a los 40 días un promedio de 30,87% y finalmente a los 60 días con una media de 25,12% de proteína, estos datos son distintos a los de Gavilánez (2014) éste obtuvo promedios desde 79,64 a 35,58% en los periodos de conservación, estos cambios son distintos a los de la carne de cordero.

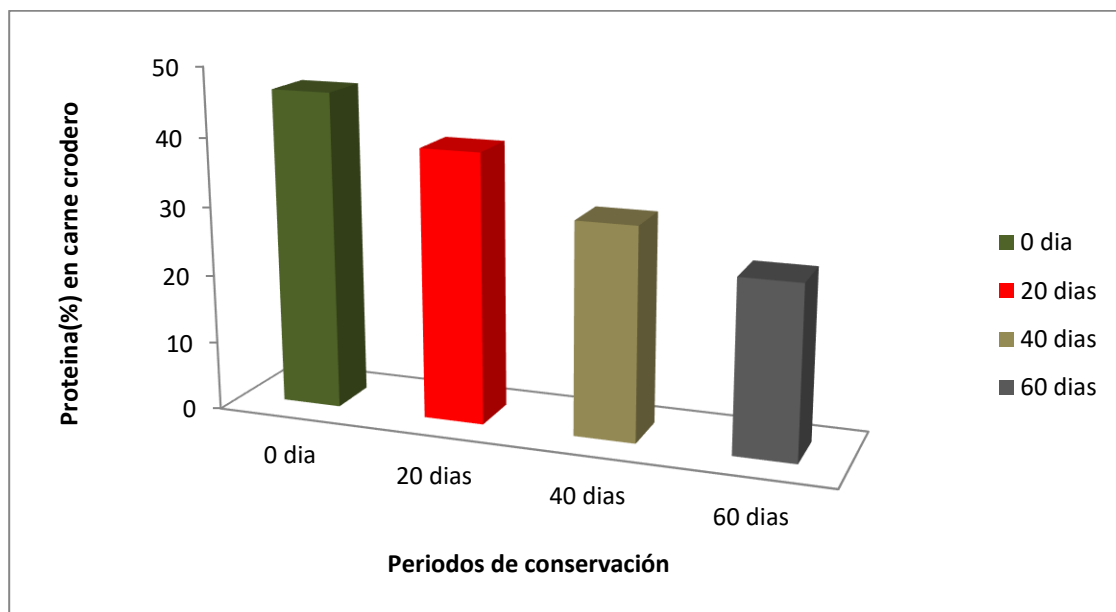


Figura 10. Análisis de los periodos de conservación sobre el porcentaje de proteína en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

4.1.3. Composición de los macrominerales de la carne de cordero pelibuey (ovisaries)

En el sucesivo Cuadro 9, se informa sobre los valores de las medias y diferencias significativas de los macrominerales en la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde se calcula diferencia significativa según prueba de Tukey al $p \leq 0,01$, pero no hay diferencias significativas en el porcentaje de fósforo y magnesio para el factor A (Método de conservación) y para el factor B (Periodo de conservación), hay existe diferencia altamente significativa según prueba de Tukey al $p \leq 0,01$.

En lo que relaciona, a la interacción de los métodos (A) y periodos de conservación (B) no hay diferencias significativas en los macronutrientes del porcentaje de fósforo, potasio y magnesio; pero hay diferencia significativa al 95% de probabilidad en el porcentaje de calcio.

Cuadro 9. Valores de las medias y diferencia significativa de la composición de los macrominerales de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) con diferentes métodos y periodos de conservación.

Evaluación		Método de conservación		Periodo de conservación				SIGNIFICANC.		
Macro	CV	C1se	C2sal	D0	D20	D40	D60	MC	PC	Inte
Fosforo	3,86	0,40	0,35	0,45	0,41	0,37	0,27	ns	**	ns
Potasio	17,36	0,30	0,23	0,35	0,27	0,25	0,19	**	**	ns
Calcio	6,35	0,49	0,32	0,67	0,45	0,37	0,12	**	**	*
Magnesio	4,24	0,10	0,09	0,04	0,08	0,11	0,13	ns	**	ns

Medias con letras diferentes indican diferencia significativa (Test de Tukey * $p < 0,05$ y ** $p \leq 0,01$)

Métodos de conservación

C1 = Secado y/o deshidratado
C2 = Salada

Periodos de conservación

D0 = 0 Día (testigo)
D20= 20 Días
D40= 40 Días
D60= 60 Días

4.1.3.1. Fosforo (%) de carne de cordero pelibuey (ovisaries)

a) Análisis de los métodos de conservación sobre el fosforo de la carne de cordero pelibuey

Se revelaron los resultados del Cuadro 9 y la Figura 11 en el porcentaje de fósforo de los métodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde no hay diferencias significativas según la prueba de Tukey. En el tratamiento con carne de cordero seca tuvo 0,40% y 0,35% de fósforo en carne salada. Al compararlos con los conseguidos por Gaviláñez (2014) sobre “La calidad de la carne de cuy (*Cavia porcellus* L.) bajo diferentes métodos y periodos de conservación en el Cantón Quevedo” que logró 0,71% para carne de cuy ahumada y 0,47% en carne de cuy salada, estos son diferentes debido a que se trata de otra especie y zona.

Por esto, se certifica la hipótesis que “Todos los métodos de conservación secado y salado con la carne de cordero demostró las mismas composiciones físicas y químicas.

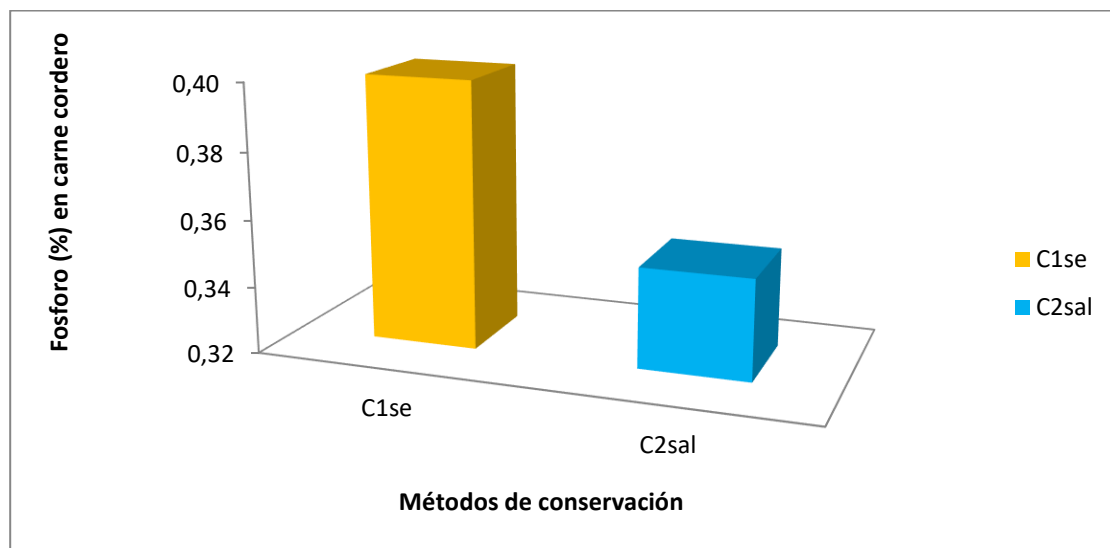


Figura 11. Análisis de los métodos de conservación sobre el porcentaje de fósforo en la carne de cordero pelibuey (ovisaries).

b) Análisis de los periodos de conservación sobre el fosforo de la carne de cordero pelibuey

Los deduccionesque indica el Cuadro 9 y Figura 11, en los periodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) existe diferencias altamente significativas según la prueba de Tukeyal $p \leq 0,01$. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 0,45%, a los 20 días tuvo un promedio de 0,41%, a los 40 días un promedio de 0,37% y finalmente a los 60 días con una media de 0,27% de fósforo, estos antecedentes son disímiles a los de Gavilánez (2014) esté obtuvo promedios desde 0,61 a 0,54% en los periodos de conservación, estos cambios son distintos a los de la carne de cordero.

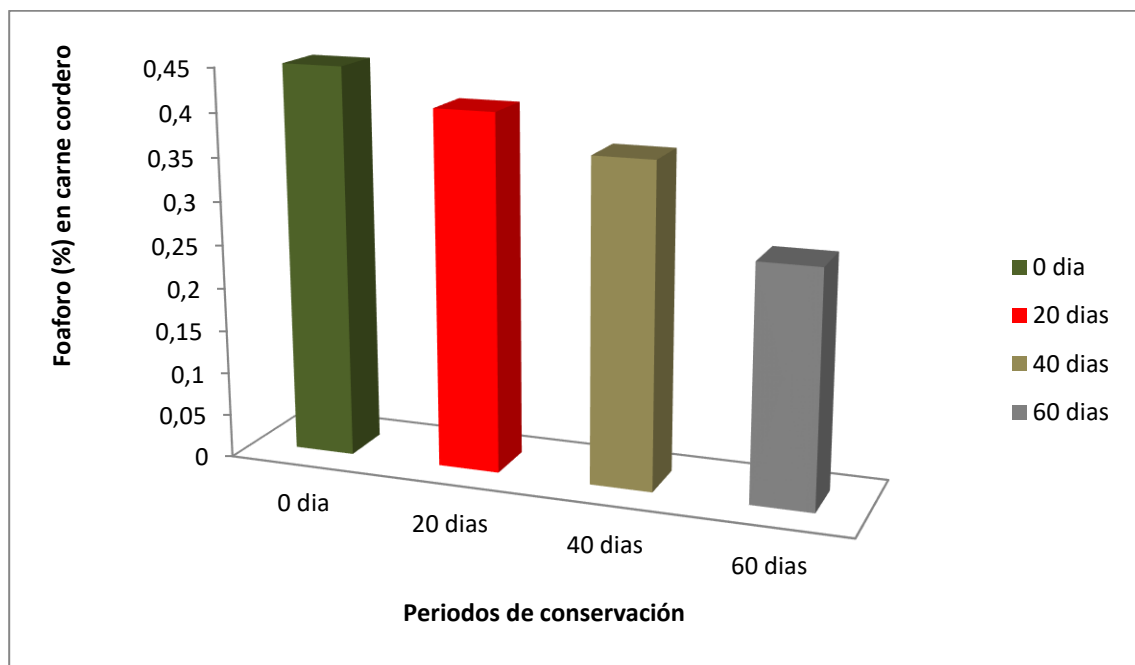


Figura 12. Análisis de los periodos de conservación sobre el porcentaje de fósforo en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

4.1.3.2. Potasio (%) de carne de cordero pelibuey (ovisaries)

a) Análisis de los métodos de conservación sobre el potasio de la carne de cordero pelibuey

Se expusieron los deducciones del Cuadro 9 y la Figura 13 en el porcentaje de potasio de los métodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde hay diferencias significativas según la prueba de Tukey $p \leq 0,01$. En el tratamiento con carne de cordero seca tuvo 0,30% y 0,23% de potasio en carne salada. Al compararlos con los conseguidos por Gaviláñez (2014) sobre “La calidad de la carne de cuy (*Cavia porcellus* L.) bajo diferentes métodos y periodos de conservación en el Cantón Quevedo” que logró 0,61% para carne de cuy ahumada y 0,37% en carne de cuy salada, estos son diferentes debido a que se trata de otra especie zootécnica.

Por esta causa, se certifica la hipótesis que “Uno de los métodos de conservación (secado) de la carne de cordero presentó mejores características físicas y químicas.

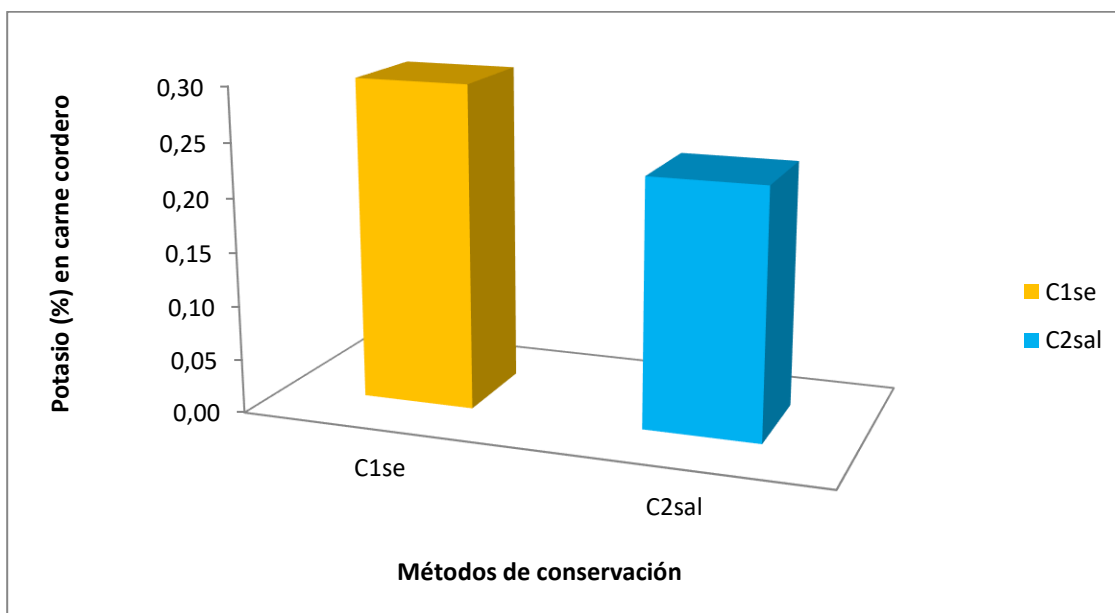


Figura 13. Análisis de los métodos de conservación sobre el porcentaje de potasio en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

b) Análisis de los periodos de conservación sobre el potasio de la carne de cordero pelibuey

Los conclusionesque indica el Cuadro 9 y Figura 14, en los periodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) existe diferencias altamente significativas según la prueba de Tukeyal $p \leq 0,01$. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 0,35%, a los 20 días tuvo un promedio de 0,27%, a los 40 días un promedio de 0,25% y finalmente a los 60 días con una media de 0,19% de potasio, estos antecedentes son diferentes a los de Gaviláñez (2014) el cual tuvo promedios desde 1,03 a 0,27% en los periodos de conservación, estos cambios son distintos a los de la carne de cordero.

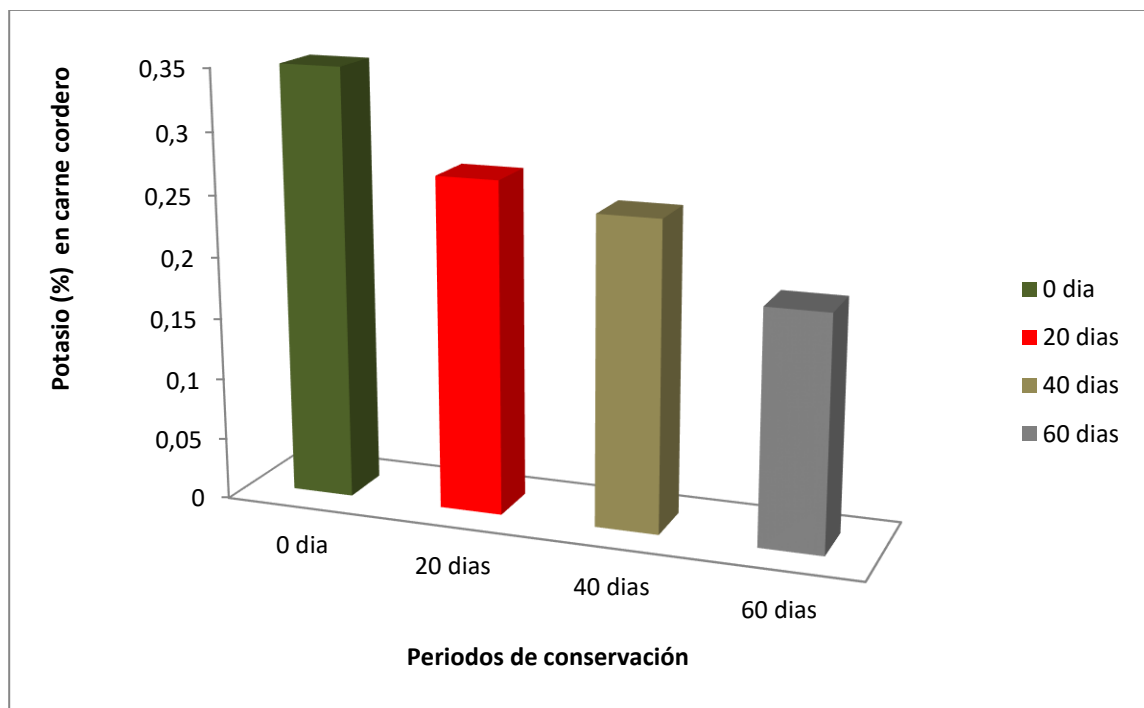


Figura 14. Análisis de los periodos de conservación sobre el porcentaje de potasio en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

4.1.3.3. Calcio (%) de carne de cordero pelibuey (ovisaries)

a) Análisis de los métodos de conservación sobre el calcio de la carne de cordero pelibuey

Se demostraron los datos del Cuadro 9 y la Figura 15 en el porcentaje de calcio de los métodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde hay diferencias significativas según la prueba de Tukey $p \leq 0,01$. En el tratamiento con carne de cordero seca tuvo 0,49% y 0,32% de calcio en carne salada. Al compararlos con los conseguidos por Gavilánez (2014) sobre “La calidad de la carne de cuy (*Cavia porcellus* L.) bajo diferentes métodos y periodos de conservación en el Cantón Quevedo” que consiguió 1,44% para carne de cuy ahumada y 1,39% en carne de cuy salada.

Por esta causa, se acoge la hipótesis que “Uno de los métodos de conservación (secado) de la carne de cordero presentó mejores características físicas y químicas.

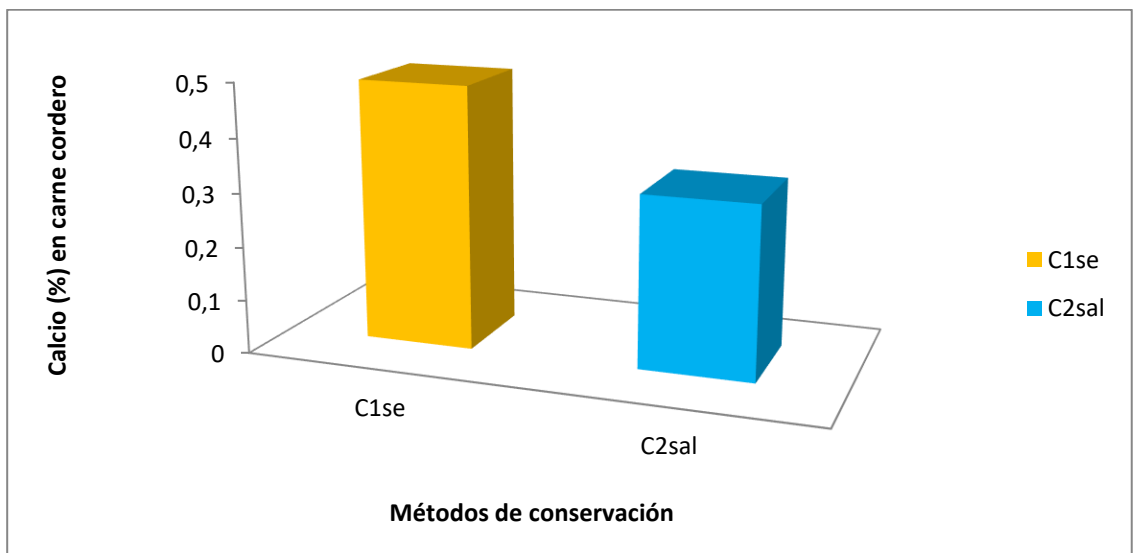


Figura 15. Análisis de los métodos de conservación sobre el porcentaje de calcio en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

b) Análisis de los periodos de conservación sobre el calcio de la carne de cordero pelibuey

El siguiente Cuadro 9 y Figura 16, indican los periodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*) existe diferencias altamente significativas según la prueba de Tukeyal $p \leq 0,01$. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 0,67%, a los 20 días tuvo un promedio de 0,45%, a los 40 días un promedio de 0,37% y finalmente a los 60 días con una media de 0,12% de calcio, estos informes son diferentes a los de Gavilánez (2014) el cual tuvo promedios desde 3,53 a 0,23% en los periodos de conservación, estos cambios difieren de los de la carne de cordero.

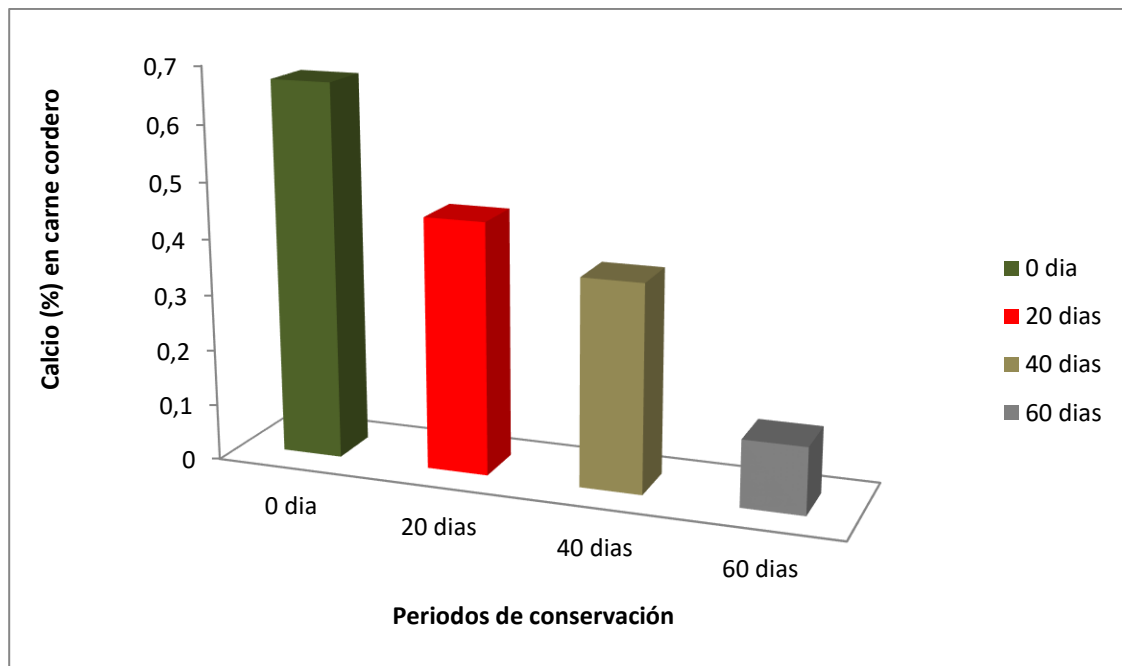


Figura 16. Análisis de los periodos de conservación sobre el porcentaje de calcio en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

4.1.3.4. Magnesio de carne de cordero pelibuey (ovisaries)

a) Análisis de los métodos de conservación sobre el magnesio de la carne de cordero pelibuey

Se demostraron los datos del Cuadro 9 y la Figura 17 en el porcentaje de magnesio de los métodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde no hay diferencias significativas según la prueba de Tukey. En el tratamiento con carne de cordero seca tuvo 0,10% y 0,09% de magnesio en carne salada. Estos valores al compararlos con los logrados por Gaviláñez (2014) sobre “La calidad de la carne de cuy (*Cavia porcellus* L.) bajo diferentes métodos y periodos de conservación en el Cantón Quevedo” que alcanzó 0,43% para carne de cuy ahumada y 0,24% en carne de cuy salada. Por esta causa, se acoge la hipótesis que “Uno de los métodos de conservación (secado) de la carne de cordero presentó mejores características físicas y químicas.

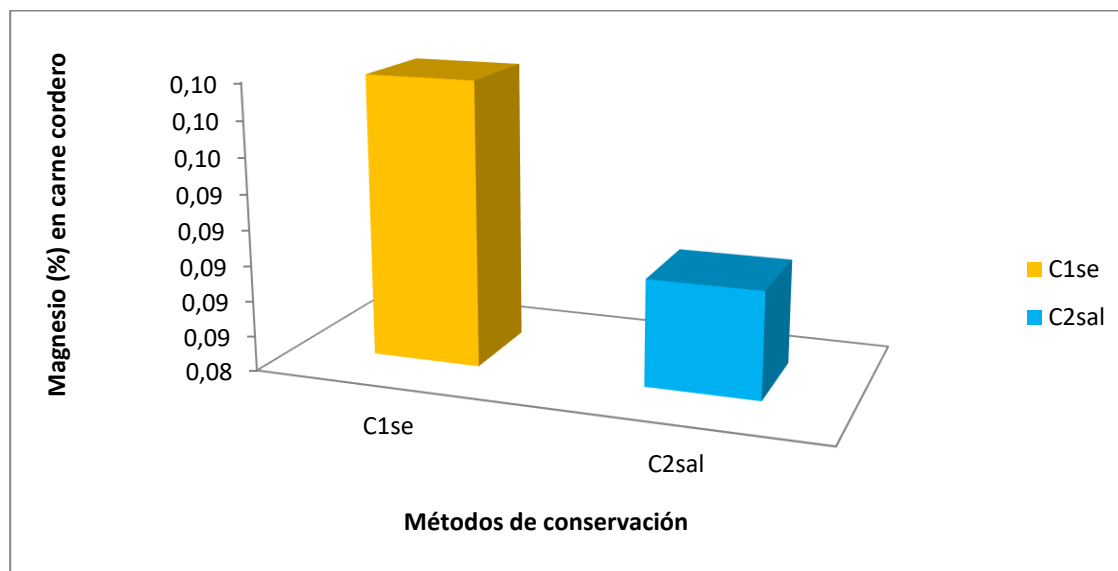


Figura 17. Análisis de los métodos de conservación sobre el porcentaje de magnesio en la carne de cordero (*ovisaries*).

b) Análisis de los periodos de conservación sobre el magnesio de la carne de cordero pelibuey

El siguiente Cuadro 9 y Figura 18, indican los periodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) existe diferencias altamente significativas según la prueba de Tukeyal $p \leq 0,01$. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 0,04%, a los 20 días tuvo un promedio de 0,08%, a los 40 días un promedio de 0,11% y finalmente a los 60 días con una media de 0,13% de magnesio, estas deducciones son distintas a los de Gavilánez (2014) el cual tuvo promedios desde 0,44 a 0,27% en los periodos de conservación.

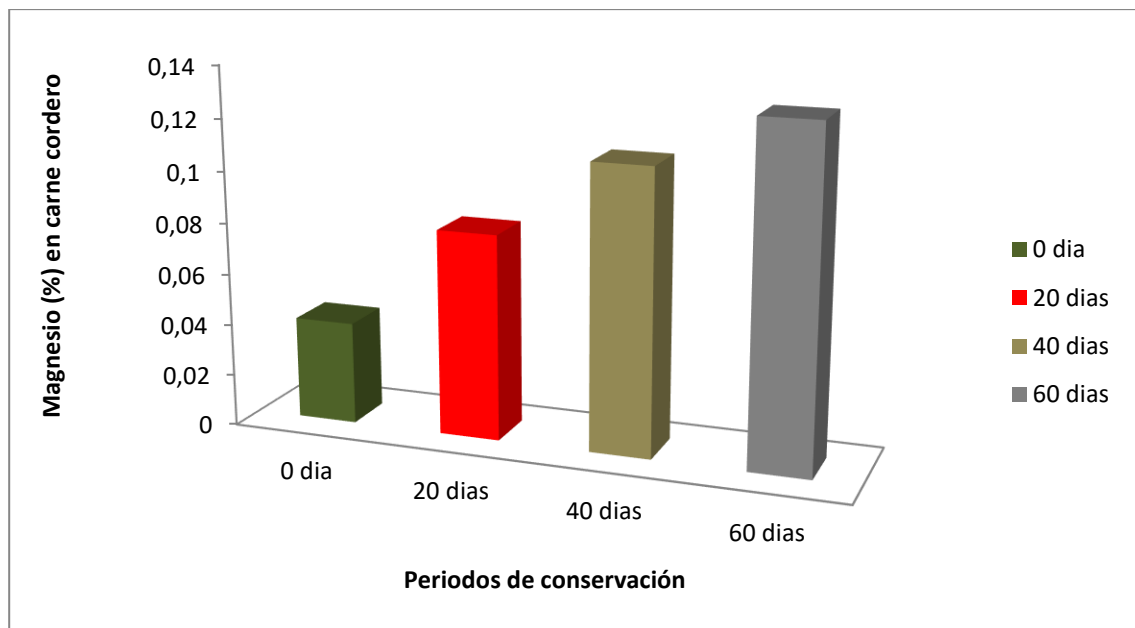


Figura 18. Análisis de los periodos de conservación sobre el porcentaje de magnesio en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

4.1.4. Composición de los microminerales de la carne de cordero pelibuey (ovisaries)

En el subsiguiente Cuadro 10, se reconocen los valores de las medias y diferencias significativas de los microminerales en la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde se aprecia diferencia significativa según prueba de Tukey al $p \leq 0,05$, pero no hay diferencias significativas en ppm de zinc para el factor A (Método de conservación) pero no existe diferencias significativas en ppm de zinc y manganeso, por lo tanto, para el factor B (Periodo de conservación), hay diferencia significativa según prueba de Tukey al $p \leq 0,01$.

En la interacción de los métodos (A) y periodos de conservación (B) no hay diferencias significativas en los micronutrientes de hierro, zinc y manganeso, estos elementos son necesarios en la calidad de la carne de cordero pelibuey.

Cuadro 10. Valores de las medias y diferencia significativa de la composición de los microminerales de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) con diferentes métodos y periodos de conservación.

Evaluación		Método de conservación		Periodo de conservación				SIGNIFICANC.		
Macro	CV	C1se	C2sal	D0	D20	D40	D60	MC	PC	Inte
Cobre	4,83	6,28	5,00	7,51	5,76	4,73	4,57	*	**	**
Hierro	7,46	54,79	36,76	62,09	45,83	40,02	35,16	**	**	ns
Zinc	3,44	56,16	52,39	39,86	52,40	61,46	63,36	ns	*	ns
Manganeso	4,52	2,99	2,76	1,54	2,24	3,38	4,34	ns	**	ns

Medias con letras diferentes indican diferencia significativa (Test de Tukey * $p < 0,05$ y ** $p \leq 0,01$)

Métodos de conservación

C1 = Secado y/o deshidratado
C2 = Salada

Periodos de conservación

D0 = 0 Día (testigo)
D20 = 20 Días
D40 = 40 Días
D60 = 60 Días

4.1.4.1. Cobre (ppm) de carne de cordero pelibuey (ovisaries)

a) Análisis de los métodos de conservación sobre el cobre de la carne de cordero pelibuey

En el consiguiente Cuadro 10 y la Figura 19 en los métodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde hay diferencias significativas según la prueba de Tukey $p \leq 0,05$. En el tratamiento con carne de cordero seca tuvo 6,28 ppm y 5,00 ppm de cobre en carne salada. Estos valores al compararlos con los logrados por Gavilánez (2014) sobre “La calidad de la carne de cuy (*Cavia porcellus* L.) bajo diferentes métodos y periodos de conservación en el Cantón Quevedo” que consiguió 2,75 ppm de cobre para carne de cuy ahumada y 2,52 ppm de cobre en carne de cuy salada.

Por estefundamento, se defiende la hipótesis que “Uno de los métodos de conservación (secado) de la carne de cordero presentó mejores características físicas y químicas.

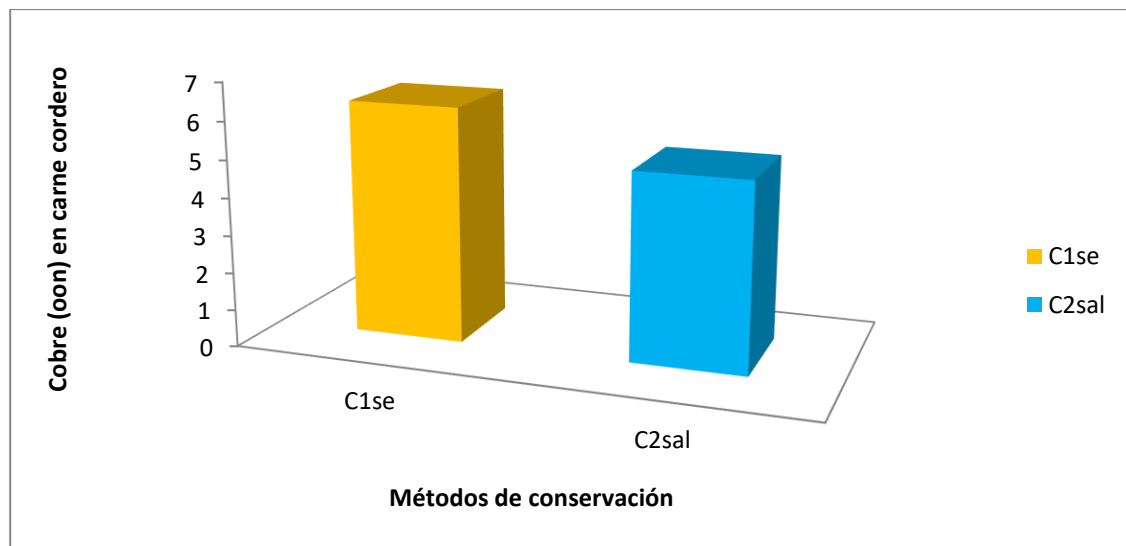


Figura 19. Análisis de los métodos de conservación en ppm de cobre en la carne de cordero pelibuey (ovisaries).

b) Análisis de los periodos de conservación sobre el cobre de la carne de cordero pelibuey

En el siguiente Cuadro 10 y Figura 20, se muestran los periodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde existe diferencias altamente significativas según la prueba de Tukeyal $p \leq 0,01$. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 7,51 ppm, a los 20 días tuvo un promedio de 5,76 ppm, a los 40 días un promedio de 4,73 ppm y finalmente a los 60 días con una media de 4,57 ppm de cobre, estos resultados al analizarlos con los conseguidopor Gavilánez (2014) en su investigación tuvo promedios desde 2,66 ppm a 2,62 ppm de cobre en los periodos de conservación.

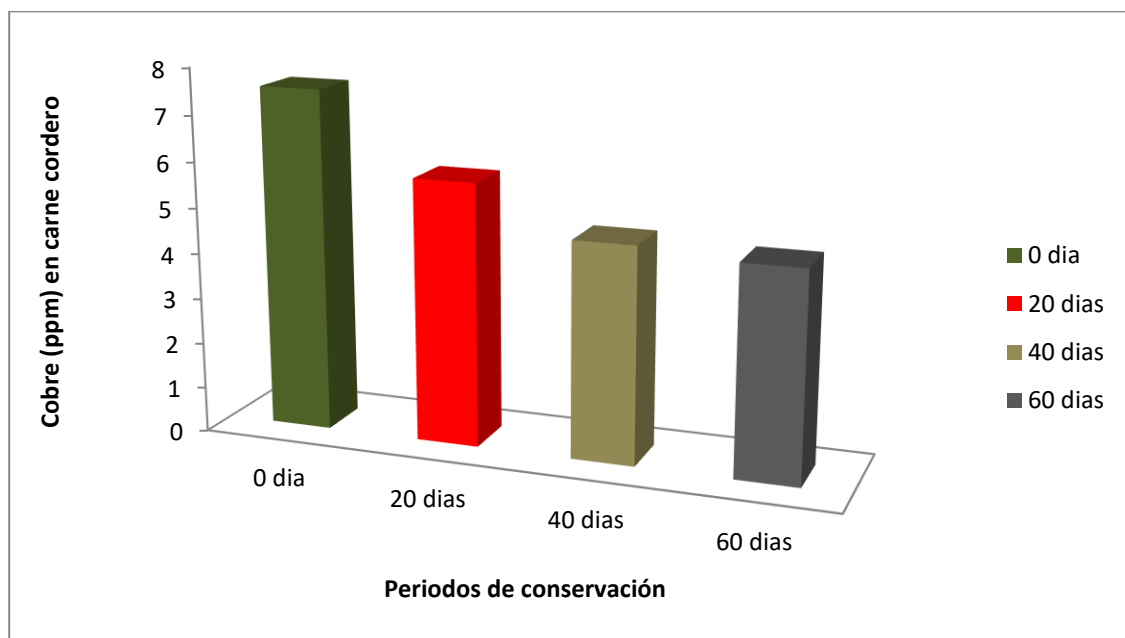


Figura 20. Análisis de los periodos de conservación en ppm de cobre en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

4.1.4.2. Hierro (ppm) de carne de cordero pelibuey (ovisaries)

a) Análisis de los métodos de conservación sobre el hierro de la carne de cordero pelibuey

Al examinar el Cuadro 10 y Figura 21 en los métodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) hay diferencias significativas según la prueba de Tukey $p \leq 0,01$. En el tratamiento con carne de cordero seca tuvo un promedio de 54,79 ppm de hierro y en el tratamiento con carne de cordero salada fue de 52,39 ppm de hierro. Estos al ser estudiados con los de Gavilanez (2014) en su tesis “Calidad de la carne de cuy (*cavia porcellus* L) bajo diferentes métodos y periodos de conservación” estos mostraron 94,83 ppm en carne ahumada y 87,92 ppm en carne salada.

Es por esta causa, que se acoge la hipótesis “Uno de los métodos de conservación de secado con carne de cordero pelibuey (ovisaries) demostrará mejor composición física y química.

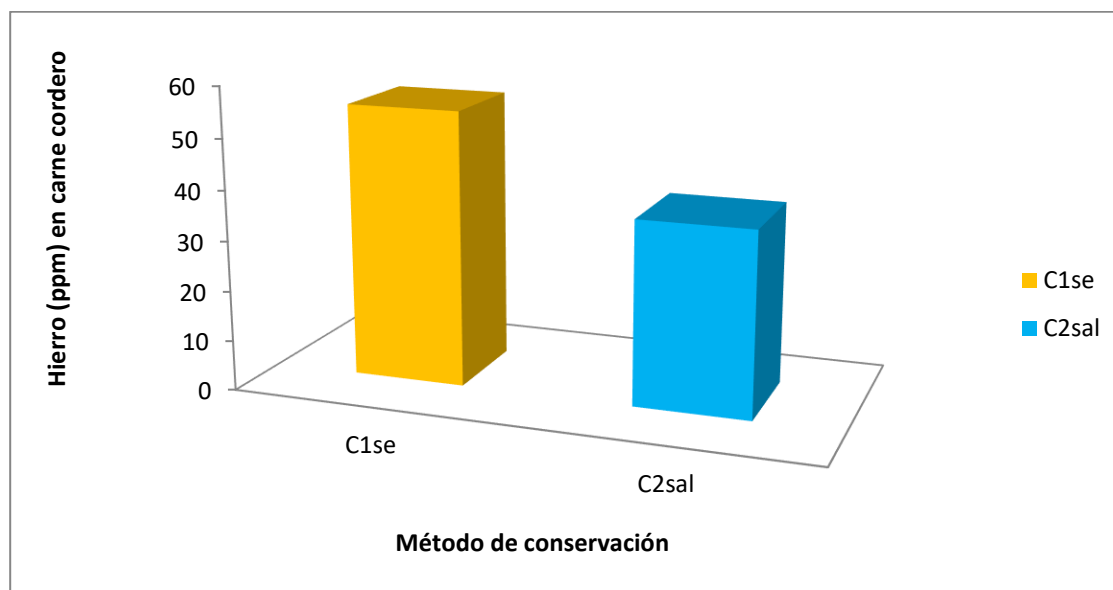


Figura 21. Análisis de los métodos de conservación en ppm de hierro en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

b) Análisis de los periodos de conservación sobre el hierro de la carne de cordero pelibuey

En el siguiente Cuadro 10 y Figura 22, se demuestran los periodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde existe diferencias altamente significativas según la prueba de Tukeyal $p \leq 0,01$. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 62,09 ppm, a los 20 días tuvo un promedio de 45,83 ppm, a los 40 días un promedio de 40,02 ppm y finalmente a los 60 días con una media de 35,16 ppm de hierro, estos datos al analizarlos con los conseguidospor Gaviláñez (2014) en su investigación tuvo promedios desde 84,59 ppm a 99,58 ppm de hierro en los periodos de conservación.

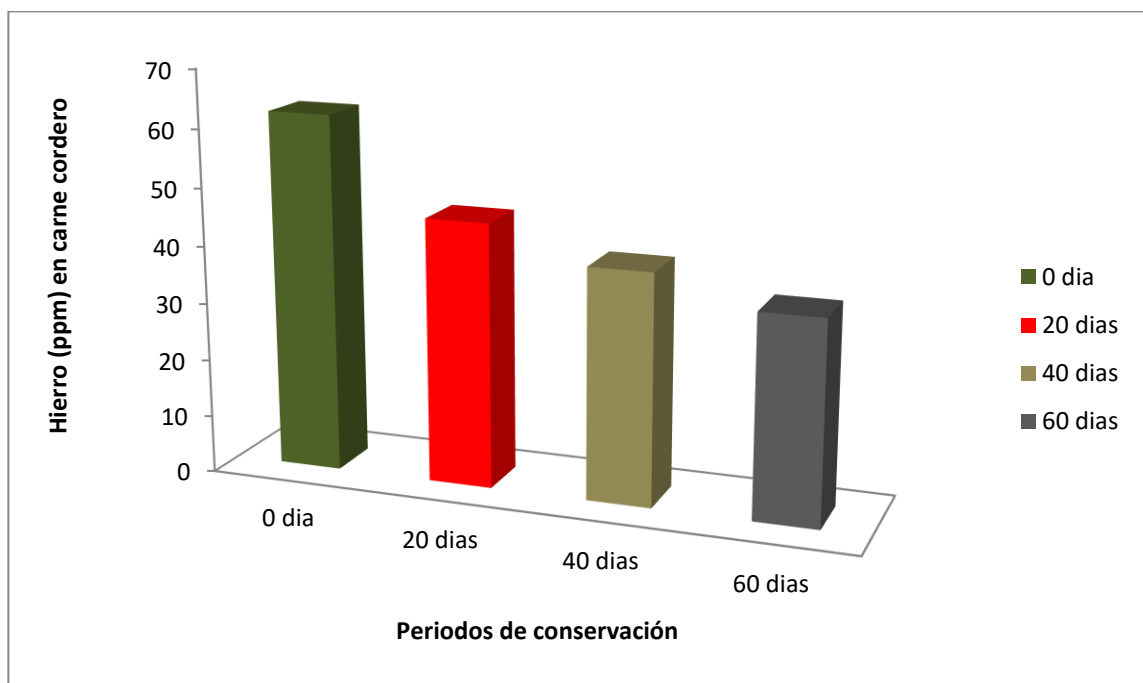


Figura 22. Análisis de los periodos de conservación en ppm de hierro en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

4.1.4.3. Zinc de carne de cordero pelibuey (ovisaries)

a) Análisis de los métodos de conservación sobre el zinc de la carne de cordero pelibuey

Al examinar el Cuadro 10 y Figura 23 en los métodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) no existen diferencias significativas según la prueba de Tukey. En el tratamiento con carne de cordero seca tuvo un promedio de 56,16 ppm de zinc y en el tratamiento con carne de cordero salada fue de 52,39 ppm. Estos al ser analizados con los de Gavilanez (2014) en su tesis “Calidad de la carne de cuy (*cavia porcellus* L) bajo diferentes métodos y periodos de conservación” estos mostraron 79,58 ppm en carne ahumada y 88,53 ppm de hierro en carne salada.

Es por esta razón, que se afirma la hipótesis “Todos los métodos de conservación de secado y salado con carne de cordero pelibuey (ovisaries) demostrará las mismas composiciones físicas y químicas.

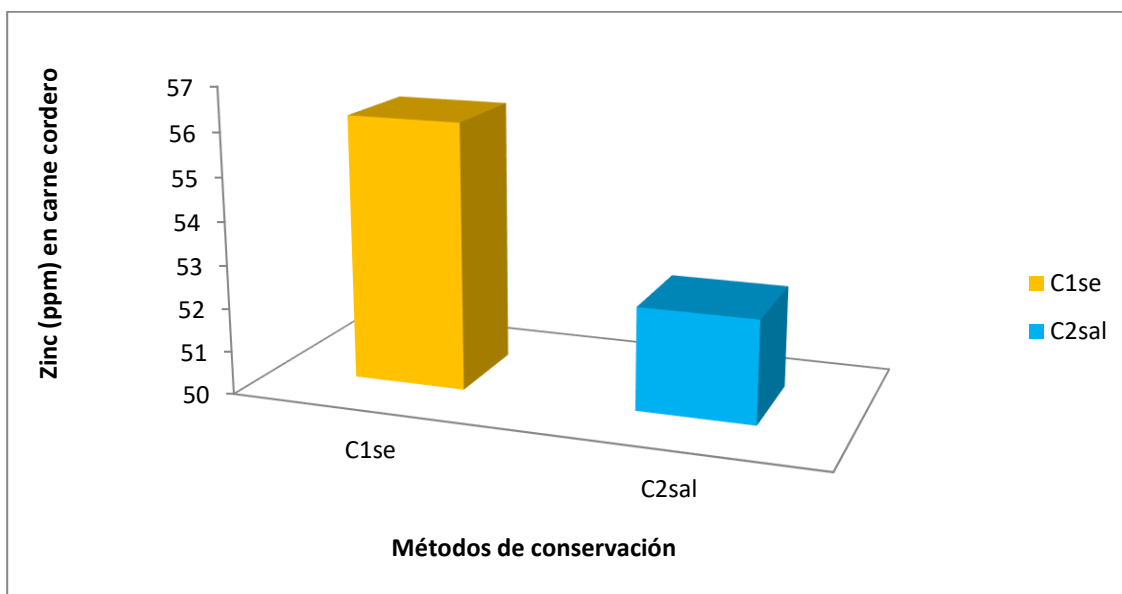


Figura 23. Análisis de los métodos de conservación en ppm de zinc en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

b) Análisis de los periodos de conservación sobre el zinc de la carne de cordero pelibuey

En el siguiente Cuadro 10 y Figura 24, se demuestran los periodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde existe diferencias altamente significativas según la prueba de Tukeyal $p \leq 0,05$. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 39,86 ppm, a los 20 días tuvo un promedio de 52,40 ppm, a los 40 días un promedio de 61,46 ppm y finalmente a los 60 días con una media de 63,36 ppm de zinc, estos datos al analizarlos con los conseguidospor Gavilánez (2014) en su investigación tuvo promedios desde 18,73 ppm a 114,17 ppm de zinc en los periodos de conservación. Estos datos obtenidos en la carne de cordero son distintos debido a que la cantidad zinc en el cuerpo del animal es menor en comparación con otras especies.

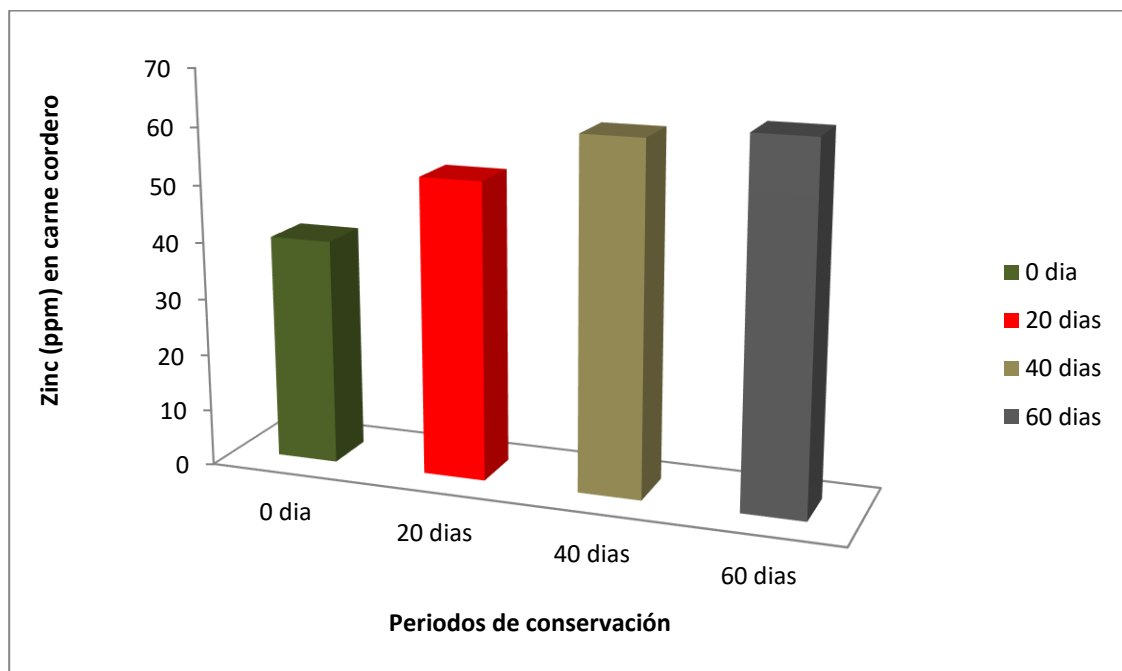


Figura 24. Análisis de los periodos de conservación en ppm de zinc en la carne de cordero pelibuey (ovisaries).

4.1.4.4. Manganese (ppm) de carne de cordero pelibuey (ovisaries)

a) Análisis de los métodos de conservación sobre el manganese de la carne de cordero pelibuey

En base a los resultados dados por el Cuadro 10 y Figura 25 en los métodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) no existen diferencias significativas según la prueba de Tukey. En el tratamiento con carne de cordero seca tuvo un promedio de 2,99 ppm de manganese y en el tratamiento con carne de cordero salada fue de 2,76 ppm. Estos al ser comparados con los de Gaviláñez (2014) en su tesis “Calidad de la carne de cuy (*cavia porcellus* L) bajo diferentes métodos y periodos de conservación” estos mostraron 2,43 ppm en carne ahumada y 7,14 ppm de manganese en carne salada.

Es por esta razón, que se afirma la hipótesis “Todos los métodos de conservación de secado y salado con carne de cordero pelibuey (ovisaries) demostrará las mismas composiciones físicas y químicas.

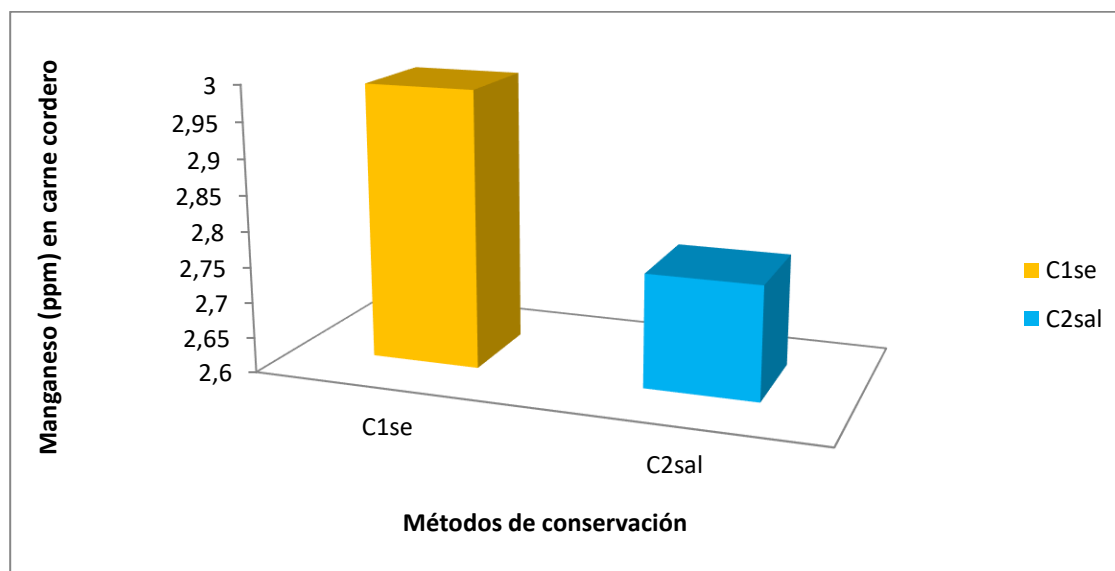


Figura 25. Análisis de los métodos de conservación en ppm de manganese en la carne de cordero pelibuey (ovisaries).

b) Análisis de los periodos de conservación sobre el manganeso de la carne de cordero pelibuey

En base al Cuadro 10 y Figura 26, se observan los periodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) donde existe diferencias altamente significativas según la prueba de Tukey $p \leq 0,01$. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 1,54 ppm, a los 20 días tuvo un promedio de 2,24 ppm, a los 40 días un promedio de 3,38 ppm y finalmente a los 60 días con una media de 4,34 ppm de manganeso, estos al estudiarlos juntos con los conseguidos por Gavilánez (2014) en su investigación tuvo promedios desde 2,61 ppm a 6,26 ppm de manganeso en los periodos de conservación.

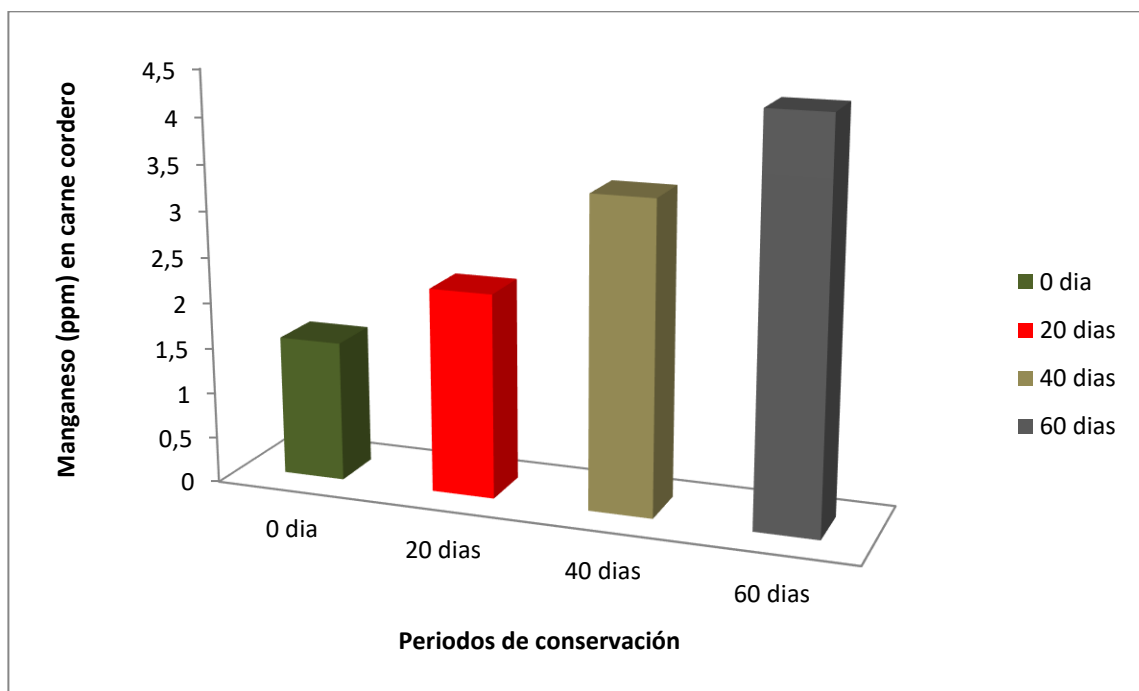


Figura 26. Análisis de los periodos de conservación en ppm de manganeso en la carne de cordero pelibuey (ovisaries)

4.1.5. Estimación microbiológica

4.1.5.1. Hongos y levaduras

Cuadro 11. Estimación microbiológica de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) para la valoración de hongos y levaduras bajo diferentes métodos y periodos de conservación

Métodos	Periodos	Hongos y levaduras	
		Resultado Ufc/g	Norma NTE INEN 0767-2012
Carne cordero salada	0 día	< 10	Aceptable
Carne cordero salada	20 días	2,05*10 ⁵	Aceptable
Carne cordero salada	40 días	2,00*10 ⁴	Aceptable
Carne cordero salada	60 días	1,68*10 ⁵	Aceptable
Carne cordero seca	0 día	< 10	Aceptable
Carne cordero seca	20 días	1,66*10 ³	Aceptable
Carne cordero seca	40 días	2,16*10 ⁴	Aceptable
Carne cordero se	60 días	1,66*10 ³	Aceptable

De acuerdo a la NORMA INEN 07067 – 2012. El cálculo del número de levaduras y mohos por mililitro o por gramo de muestra se realiza a partir del número de colonias obtenidas en las placas escogidas a los niveles de dilución que dan un resultado significativo. El recuento de mohos y levaduras es un índice de las condiciones higiénicas de una materia prima y de las condiciones de manipulación. Aquellos valores inferiores a 10 se encuentran libres de hongos y levaduras en la muestra de carne de 25g.

4.1.5.2. Salmonella y Echerichiacoli

Cuadro 12. Estimación microbiológica de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) para la valoración de salmonella y Echerichiacoli bajo diferentes métodos y periodos de conservación.

Métodos		Periodos	Salmonella	E. coli	Norma NTE INEN 1338-2012
			Resultado Ufc/g	Resultado Ufc/g	
Carne salada	cordero	0 día	Ausencia	< 10	Aceptable
Carne salada	cordero	20 días	Ausencia	2,5	Aceptable
Carne salada	cordero	40 días	Ausencia	3,2	Aceptable
Carne salada	cordero	60 días	Ausencia	< 10	Aceptable
Carne seca	cordero	0 día	Ausencia	< 10	Aceptable
Carne seca	cordero	20 días	Ausencia	5,26	Aceptable
Carne seca	cordero	40 días	Ausencia	< 10	Aceptable
Carne seca	cordero	60 días	Ausencia	6,23	Aceptable

A nivel mundial E. coli O157:H7 y Salmonella spp., son agentes infecciosos responsables de enfermedades que afectan al hombre y otros animales. De acuerdo a la NORMAN INEN 2012 las carnes <10 cumplen con la normativa de calidad de carne en lo que respecta a Salmonella se analizan muestras mayores donde se puede comprobar su ausencia.

4.1.5.3. Aerobios mesófilos

Cuadro 13. Evaluación microbiológica de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) para valoración de aerobios mesófilos bajo diferentes métodos y periodos de conservación

Métodos	Periodos	Aerobios mesófilos	
		Resultado Ufc/g	Norma NTE INEN 1529-2012
Carne cordero salada	0 día	$1,5 \cdot 10^3$	Aceptable
Carne cordero salada	20 días	$3,3 \cdot 10^3$	Aceptable
Carne cordero salada	40 días	$2,3 \cdot 10^3$	Aceptable
Carne cordero salada	60 días	$1,32 \cdot 10^4$	Aceptable
Carne cordero seca	0 día	< 10	Aceptable
Carne cordero seca	20 días	$2,3 \cdot 10^5$	Aceptable
Carne cordero seca	40 días	$5,0 \cdot 10^6$	Aceptable
Carne cordero seca	60 días	$1,09 \cdot 10^6$	Aceptable

De acuerdo a la NORMA INEN 1529 – 5 Los microorganismo anaerobios se reducen a 0 a los 15 días, situación que puede estar dada por un proceso de oxidación. Las carnes de cordero de pelibueysecas y saladas puestas en placas inoculadas tuvieron como resultado que no presentaron los aerobios mesófilos y se acoge un rango de aceptación de 10^6 .

4.1.6. Análisis económico

Cuadro 14. Análisis económico de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) bajo diferentes métodos y periodos de conservación

Rubro	Tratamientos							
	SE0	SE20	SE40	SE60	SA1	SA20	SA40	SA60
Ingresos								
Valor de carne	4,50	4,50	4,50	4,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Total ingresos	5,40	4,50	3,60	2,70	4,20	3,50	2,80	2,10
Ingresos								
Leña	0,50	0,50	0,50	0,50				
Sal en grano					1,00	1,00	1,00	1,00
Fundas ziploc	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Total Egresos	0,70	0,70	0,70	0,70	1,20	1,20	1,20	1,20
Ganancia neta en periodos	4,70	3,80	2,90	2,00	3,00	2,30	1,60	0,90
Ganancia neta en métodos	15,40				7,80			

Por medio del Cuadro 14 y Figura 27, se ha llegado a estudiar que en el método de conservación con carne de cordero seca está demostró una ganancia neta de \$15,40 mientras que en la carne de cordero salada es de \$7,80 por libra de carne.

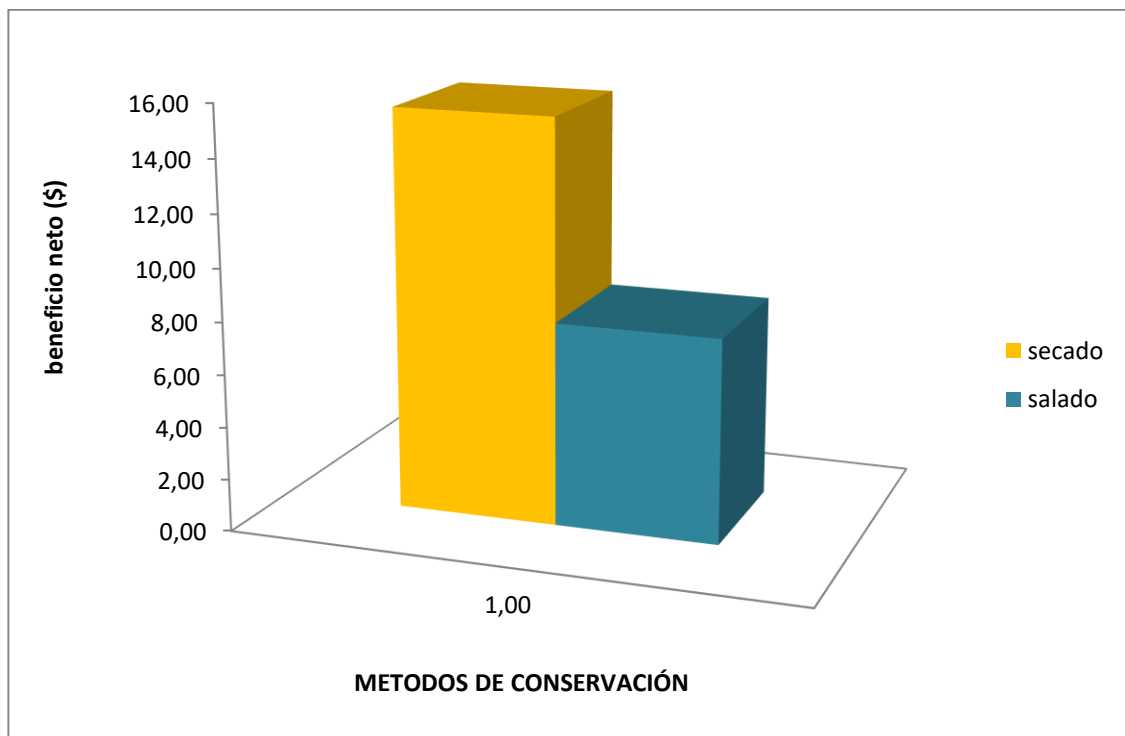


Figura 27. Beneficio neto de los métodos de conservación en la carne de cordero pelibuey (*ovisaries*).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En el pH por los métodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) no se encontraron diferencias significativas, en el tratamiento con carne de cordero seca y salada tuvieron valores de 6,40 y 6,23 en pH. . En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 6,69 de pH y finalmente a los 60 días con una media de 5,89 de pH.
- En la humedad de los métodos de conservación de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) no se encontraron diferencias significativas, en el tratamiento con carne de cordero secatuvó 35,67% y 38,40% de humedad en carne salada. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 56,87% y disminuyo a los 60 días con una media de 19,54% de humedad.
- En el porcentaje de ceniza según los métodos de conservación en el tratamiento con carne de cordero secatuvó 23,70% y 12,41% de ceniza en carne salada. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 21,63% y por ultimo a los 60 días con una media de 13,92% de ceniza
- En el porcentaje de grasa se encontraron diferencias significativas según la prueba de Tukey $p \leq 0,01$. En el tratamiento con carne de cordero secatuvó 12,09% y 16,01% de grasa en carne salada. En lo que corresponde al testigo de conservación tuvo un valor de 19,63% y finalmente a los 60 días con una media de 9,49% de grasa
- En el porcentaje de proteína no hay diferencias significativas según la prueba de Tukey. En el tratamiento con carne de cordero seca tuvo 35,01% y 35,70% de proteína en carne salada. En lo que respecta al testigo de

conservación tuvo un valor de 46,19% y descendió a los 60 días con una media de 25,12% de proteína.

- En la composición de los macrominerales de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) el método de conservación por secado tuvo un alto porcentaje en fosforo, potasio, calcio y magnesio con promedios de 0,40; 0,30; 0,49 y 0,10% respectivamente. En los periodos de conservación en los macrominerales de la carne de cordero pelibuey, donde se tuvo un alto porcentaje de fosforo, potasio y calcio en el testigo con promedios de 0,45; 0,35 y 0,67% pero hubo un mayor porcentaje del magnesio a los 60 días de conservación con 0,13%.
- En la composición de los micronutrientes de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) el método de conservación por secado presento altos rendimiento en cobre, hierro, zinc y manganeso con promedios de 6,28; 54,79; 56,16 y 2,99 ppm respectivamente. En los periodos de conservación de la carne de cordero, en cobre y hierro el mayor rendimiento se observó en el testigo con promedio de 7,51 y 62,09 ppm y los 60 días de conservación en zinc y manganeso con promedios de 63,36 y 3,38 ppm.
- En la estimación microbiológica de la carne de cordero pelibuey (ovisaries) al valorar las muestras recogidas en los periodos de conservación de 0, 20, 40 y 60 días se comprobó que éstas, están dentro de los parámetros aceptables según la NORMA INEN en el recuento de hongos y levadura, echerichiacoli, salmonella y aerobios totales.
- En el análisis económico se ha llegado a estudiar que en el método de conservación con carne de cordero seca está demostró una ganancia neta

de \$15,40 mientras que en la carne de cordero salada es de \$7,80 por libra de carne.

5.2. RECOMENDACIONES

- Recurrir al método de conservación en seco que mantiene de mejor manera la composición física, química y microbiológica pero en periodos de conservación más cortos para conocer si hay una mayor influencia.
- Aplicar el análisis organoléptico en este tipo de carne para saber si será una alternativa de consumo para la población.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. LITERATURA CITADA

- Arango, C; Restrepo, D. (2000).** Conservación de la Carne. Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. A.A. 568. Cap 3
- Asghar, A., Gray, J.L., Buckley, D.J., Pearson, A.M., & Boren, A.M. (1988).** Perspectives of warned-overflavor. Food Technology, 42, 102-108.
- Bejarano, S. (2001).** Enciclopedia de la carne y de los productos cárnicos. Volumen I y II. Ediciones Martin y Macias
- Berardo, C (2000).** Industria alimenticia y fermentativa: Las Carnes. Argentina. Disponible: <http://html.rincondelvago.com/industria-alimenticia-y-fermentativa-las-carnes.html>
- Buckley, D.J., Morrissey, P.A., & Gray, J.I. (1995).** Influence of dietary vitamin E on the oxidative stability and quality of pig meat. Journal of Animal Science, 73, 3122-3130.
- Cabrera, C (2008).** "Evaluación de Tres Sistemas de Alimentación (Balanceado y Pastos), con Ovinos Tropicales Cruzados (Dorper x Pelibuey) para la Fase de Crecimiento y Acabado en el Cantón Balzar". Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Coronel, C y Quintana, S. (1983).** Embutidos: Elaboración, análisis y control de calidad. Disertación. Facultad de ciencias químicas. Universidad Autónoma de Chihuahua
- Darier, S. (2012).** Información Técnica: Ventajas del uso de humo líquido. Laboratorios de industria cárnica

- Fernández, S; Vitancurt, J. (1999).**El proceso de salado con maduración de lacha (Brevoortiaspp.) Instituto de investigaciones pesqueras y Programa de conservación de la biodiversidad y desarrollo sustentable en los Humedales del Este.
- Frankel, E.N. (1991).** Recent advances in lipid oxidation. A review. Journal of the Science of Food and Agriculture, 54, 495-511.
- García, B (2006).** Higiene e inspección de carnes. Ediciones Díaz de Santos. España.
- Gavilánez, F (2014).**“Calidad de la carne de cuy (Cavia porcellus) bajo diferentes métodos y periodos de conservación, en el Cantón Quevedo”. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Pecuarias.
- González, A (2007)** Artículo “La raza pelibuey, una alternativa confiable de producción para los ovinocultores”. FundacionGuanajato Produce
- Gray, J.I., & Monahan, F.J. (1992).** Measurement of lipid oxidation in meat and meat products. Trends in Food Science & Technology, 3, 315-319.
- Greene, B.E. (1969).**Lipid oxidation and pigment changes in raw beef. Journal of Food Science. 47, 52-55
- Hamilton, R.J., Kalu, C., Prisk, E., Padley, F.B., & Pierce, H. (1997).** Chemistry of free radicals in lipids. Food Chemistry, 60, 193-199.
- Hérve, M (2013).** Carne ovina: Producción, características y oportunidades en lo que hoy demanda al consumidor nacional e internacional.

Informe de experto. Agrimundo (Inteligencia competitiva para el sector agroalimentario). Santiago de Chile.pp 7 - 9

Kramlich, W.E. Person. A.M. y Tauber, F.W. (1973). Processed meat. AVI Publishing Co. Wesport, Ct.

Latorre, E. (2007). Carne de cordero magallánico. Sus ventajas nutricionales. Inia.TierraAdentro.

Lema, M (2010). Elaboración de salchicha vienesa con la utilización de diferentes niveles de glutamato monosódico (0.2, 0.4 y 0.6%) con potenciador de sabor. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Pp 28

Liu, Q., Lanari, M.C., & Schaefer, D.M. (1995).A review of dietary vitamin E supplementation for improvement of beef quality. Journal of Animal Science, 73, 3131-3140.

López, C (2014). Valor nutritivo de carne cordero. MUNDO TEMATICO CULTURAL. Disponible:<http://www.mtcocina.com/global/carne18.htm>

MAGAP (2008). Ministerio de Agricultura, Ganadería y Acuicultura y Pesca del Ecuador.
Disponible:<http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1840/1/CD-2414.pdf>, pág. 38

MAGRAMA (2013) Ministerio Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
Disponible: www.magrama.gob.es

Mohler, K. (1984). El ahumado. Ed. Acribia. Zaragoza, España

- Montoya, D (2013).** Artículo: Como conservar carne a la antigua. España.
Disponible: http://www.ehowenespanol.com/conservar-carne-antigua-como_162960
- Morrissey, P.A., Buckley, D.J., Sheehy, P.J.A., & Monahan, F.J. (1994).** Vitamin E and meat quality. Proceedings of the Nutrition Society, 53, 289-295.
- National Health and Medical Research Council. (2006).** Department of Health and Ageing, Australia.
- Neave, R. (1986).** Introducción a la tecnología de productos pesqueros. Ed. Continental. México, DF
- OVIMANCHA S.A. (2005).** La carne de cordero. Empresa familiar de crianza de ovinos. Cuenca – Ecuador. Disponible: <http://www.ovimancha.com/cordero.htm#nutricion>
- Pearson, A.M., Gray, J.I., Wolzak, A.M., & Hornstein, N.A. (1983).** Safety implications of oxidized lipids in muscle foods. Food Technology, 37, 121-129
- Porter, N.A., Caldwell, S.E., & Mills, K.A. (1995).** Mechanism of free radical oxidation of unsaturated lipids. Lipids, 30, 277-290.
- Price, J. F. y Schweigert, B. S. (1976).** Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos. Zaragoza, España: Acribia.
- Renner, M., Dumont, F., & Gatellier, P. (1996).** Antioxidant enzyme activities in beef in relation to oxidation of lipids and myoglobin. Meat Science, 43, 111-121.

Rivera, J (2013). Pelibuey raza ovina de alta rusticidad. Blog de mascotas.
Disponible: <http://conocetumascota1.blogspot.com/2013/06/pelibuey-raza-ovina-de-alta-rusticidad.html>

Rodríguez, M y González, S. (1984). Tecnología de productos marinos.
Editorial pueblo y educación. La Habana, Cuba

SAGARPA (2013). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural,
Pesca y Alimentación. Producción de carne ovina. Libro técnico N°5

Sañudo, C. (2008). Calidad de la canal y de la carne ovina y caprina y los
gustos de los consumidores. R. Bras. Zootec. Vol.37.

**Sánchez- Escalante, A., TorrescanoUrrutia, G.R., Camou Arriola, J.P.,
González Méndez, N.F., & Hernández Watanabe, G. (2008).**
Sistemas combinados de conservación para prolongar la vida útil de
la carne y los productos cárnicos.

Signorini, M.L., & Guerrero-Legarreta, I. (2009). Producción de aminos
biogénicas en carne de bovino conservada con ácido láctico de
origen químico y bacteriano. Revista mexicana de ingeniería
química.

Valenzuela, B.A., & Nieto, S.K. (1996). Synthetic and natural antioxidants:
food quality protectors. Grasas y Aceites. 47, 186-196.

**Wood, J.D., Enser, M., Fisher, A.V., Nute, G.R., Richardson, R.I., & Sheard,
P.R. (1998).** Meat quality: an integrated approach for the future.
Proceedings of the 15th IPVS congress, Birmingham. 103-113.

Yasaca, R (2010). Análisis de los procesos de faenamiento y comercialización de ganado ovino de la asociación de introductores y Faenadores 11 de noviembre del cantón Riobamba y propuesta de optimización. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.

6.2. LINKGRAFIA

- Disponible: http://www.deperu.com/carnes/valores_nutricionales.php
- Disponible: <http://ag.ansc.purdue.edu/sheep/ansc442/semprojs/marketing/lamb.htm>
- Aislamiento de Escherichiacoli 0157:H7 de muestras fecales porcinas.2001; www.cdc.gov/incidod/EID.htm

CAPÍTULO VII

ANEXOS

7.1. Composición física de la carne de cordero pelibuey (ovisaries)

Análisis de Varianza para pH

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:MÉTODOS	0,331669	1	0,331669	1,74	0,1942
B:PERIODOS	4,54386	3	1,51462	7,96	0,0003
INTERACCIONES					
AB	0,0639396	3	0,0213132	0,11	0,9526
ERROR	7,60822	40	0,190205		
TOTAL	12,5477	47			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Análisis de Varianza para HUMEDAD

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:MÉTODOS	88,9713	1	88,9713	3,48	0,0694
B:PERIODOS	9084,66	3	3028,22	118,46	0,0000
INTERACCIONES					
AB	161,505	3	53,8351	2,11	0,1147
ERROR	1022,49	40	25,5622		
TOTAL	10357,6	47			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

7.2. Composición química de la carne de cordero pelibuey (ovisaries)

Análisis de Varianza para CENIZAS

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:MÉTODOS	1528,1	1	1528,1	530,58	0,0000
B:PERIODOS	426,812	3	142,271	49,40	0,0000
INTERACCIONES					
AB	18,833	3	6,27766	2,18	0,1054
ERROR	115,202	40	2,88004		
TOTAL	2088,95	47			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Análisis de Varianza para GRASA

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:MÉTODOS	184,711	1	184,711	24,67	0,0000
B:PERIODOS	669,17	3	223,057	29,79	0,0000
INTERACCIONES					
AB	31,3965	3	10,4655	1,40	0,2575
ERROR	299,481	40	7,48702		
TOTAL	1184,76	47			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Análisis de Varianza para PROTEINA

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:MÉTODOS	5,7132	1	5,7132	0,51	0,4811
B:PERIODOS	3088,9	3	1029,63	91,16	0,0000
INTERACCIONES					
AB	237,077	3	79,0257	7,00	0,0007
ERROR	451,792	40	11,2948		
TOTAL	3783,48	47			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

7.3. Composición de los macrominerales de la carne de cordero pelibuey (ovisaries)

Análisis de Varianza para P

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:MÉTODOS	0,0280333	1	0,0280333	1,84	0,1823
B:PERIODOS	0,232775	3	0,0775917	5,10	0,0044
INTERACCIONES					
AB	0,00408333	3	0,00136111	0,09	0,9654
ERROR	0,6087	40	0,0152175		
TOTAL	0,873592	47			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Análisis de Varianza para K

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:MÉTODOS	0,0494083	1	0,0494083	23,06	0,0000
B:PERIODOS	0,161617	3	0,0538722	25,14	0,0000
INTERACCIONES					
AB	0,00734167	3	0,00244722	1,14	0,3437
ERROR	0,0857	40	0,0021425		
TOTAL	0,304067	47			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Análisis de Varianza para Ca

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:MÉTODOS	0,341719	1	0,341719	15,92	0,0003
B:PERIODOS	1,89786	3	0,632619	29,47	0,0000
INTERACCIONES					
AB	0,214873	3	0,0716243	3,34	0,0288
ERROR	0,858783	40	0,0214696		
TOTAL	3,31323	47			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Análisis de Varianza para Mg

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:MÉTODOS	0,000102083	1	0,000102083	0,10	0,7592
B:PERIODOS	0,0607063	3	0,0202354	18,87	0,0000
INTERACCIONES					
AB	0,00308958	3	0,00102986	0,96	0,4207
ERROR	0,0428833	40	0,00107208		
TOTAL	0,106781	47			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

7.4. Composición de los microminerales de la carne de cordero pelibuey (ovisaries)

Análisis de Varianza para Cu

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:MÉTODOS	19,6096	1	19,6096	3,06	0,0879
B:PERIODOS	65,6069	3	21,869	3,41	0,0264
INTERACCIONES					
AB	223,654	3	74,5515	11,63	0,0000
ERROR	256,303	40	6,40758		
TOTAL	565,174	47			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Análisis de Varianza para Fe

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:MÉTODOS	3899,35	1	3899,35	24,68	0,0000
B:PERIODOS	4945,46	3	1648,49	10,43	0,0000
INTERACCIONES					
AB	680,526	3	226,842	1,44	0,2467
ERROR	6320,49	40	158,012		
TOTAL	15845,8	47			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Análisis de Varianza para Zn

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:MÉTODOS	170,819	1	170,819	0,52	0,4757
B:PERIODOS	4145,19	3	1381,73	4,19	0,0113
INTERACCIONES					
AB	131,475	3	43,825	0,13	0,9398
ERROR	13177,1	40	329,427		
TOTAL	17624,6	47			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Análisis de Varianza para Mn

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A:MÉTODOS	0,665052	1	0,665052	0,67	0,4171
B:PERIODOS	55,1637	3	18,3879	18,59	0,0000
INTERACCIONES					
AB	1,51112	3	0,503708	0,51	0,6781
ERROR	39,5623	40	0,989056		
TOTAL	96,9021	47			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

7.5. Fotos del proceso de estudio “Calidad de carne de cordero pelibuey (ovisaries) bajo distintos métodos y tiempos de conservación, en el cantón El Empalme. Año 2014”



Figura 28. Culminación de ahumador



Figura 29. Recolección de leña



Figura 30. Faenamiento de cordero



Figura 31. Inicio de trabajo de campo



Figura 32. Inicio de trabajo de campo



Figura 33. Secando la carne



Figura 34. Recolección de carne



Figura 35. Primer análisis en laboratorio



Figura 36. Análisis de laboratorio



Figura 37. Análisis de laboratorio



Figura 38. Recolección de carne



Figura 39. Análisis a los 20 días



Figura 40. Análisis a los 40 días



Figura 41. Análisis microbiológico



Figura 42. Análisis a los 60 días



Figura 43. Recuento de hongos y levaduras