



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Auditorium de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, a los 17 días del mes de junio del año 2013, a horas 3:00 p.m, se reunieron los miembros del Jurado Calificador conformado por los siguientes: **Dr. Alfonso Gregorio CORDERO FERNÁNDEZ (PRESIDENTE)**, Ing. José Luis CONTRERAS PACO (SECRETARIO), Ing. Paul Herber MAYHUA MENDOZA (VOCAL). Dr. Guillermo Omar BURGA MOSTACERO (ACCESITARIO) designados con la Resolución de Consejo de Facultad N° 003-2012-FCI-COyG-UNH, de fecha 22 de octubre del 2012, y ratificados con la Resolución de Decano N° 188-2013-FCI-UNH de fecha 14 de junio del 2013, a fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del informe final de tesis titulado: "EFECTO DE LA EDAD EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS VÍSCERAS ROJAS DE LA ALPACA (*Vicugna pacos*), BENEFICIADAS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE HUANCAVELICA", presentado por los Bachilleres **José Luis Retamozo Ayuque y Rayda Jesica Soto Vargas**, para optar el **Título Profesional de Ingeniero Zootecnista**; en presencia del **Mg. Melanio JURADO ESCOBAR**, Asesor del presente trabajo de tesis. Finalizado la evaluación a horas 4:22 p.m; se invitó al público presente y a los sustentantes abandonar el recinto. Luego de una amplia deliberación por parte de los Jurados, se llegó al siguiente resultado:

José Luis RETAMOZO AYUQUE

APROBADO POR..... MAYORIA.....

DESAPROBADO

Rayda Jesica SOTO VARGAS

APROBADO POR..... MAYORIA.....

DESAPROBADO

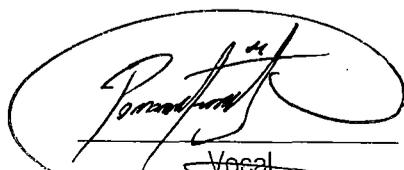
En conformidad a lo actuado firmamos a continuación:



Presidente



Secretario



Vocal



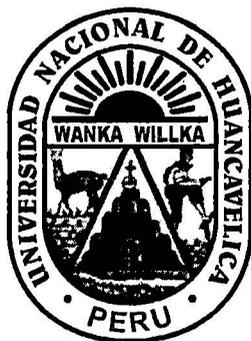
Vº Bº Decano

“AÑO DE LA INVERSIÓN PARA EL DESARROLLO RURAL Y LA SEGURIDAD ALIMENTARIA”

Universidad Nacional de Huancavelica

(Creada por Ley N° 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



TESIS

EFFECTO DE LA EDAD EN LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DE
LAS VÍSCERAS ROJAS DE LA ALPACA (*Vicugna pacos*),
BENEFICIADAS EN EL CAMAL MUNICIPAL DE HUANCVELICA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
NUTRICION ANIMAL

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR:

Bach. RETAMOZO AYUQUE, José Luis
Bach. SOTO VARGAS, Rayda Jesica

ASESOR:

Mg. JURADO ESCOBAR, Melanio

HUANCVELICA - PERÚ

2013

50

A mis padres por a verme apoyado incondicionalmente en la etapa de mis estudios superiores, a mis hermanos por aconsejarme de una buena manera y a los docentes de la Universidad Nacional de Huancavelica por enseñarme todos sus conocimientos adquiridos.

JOSE LUIS.

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi vida, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo.

RAYDA JESICA.

AGRADECIMIENTOS

A los docentes de la Universidad Nacional de Huancavelica de la Escuela Académico Profesional de Zootecnia quienes con sus conocimientos científicos, experiencias y enseñanzas nos han motivado a seguir siempre adelante.

A nuestros Jurados por su generosidad al brindarnos la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia científica en un marco de confianza, afecto y amistad, fundamentales para la finalización de este trabajo.

A la facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Al Mg. Melanio, Jurado Escobar, Asesor del Proyecto de Tesis quien con sus valiosas recomendaciones y sugerencias nos brindó el apoyo.

A nuestros compañeros de estudios universitarios, con quienes compartimos muchos momentos de experiencias y conocimientos.

A nuestros padres por brindarnos cariño, comprensión y apoyo incondicional, el ánimo de nuestros hermanos por sus comentarios, sugerencias y opiniones que han sido un gran apoyo para hacer de nosotros hombres en búsqueda constante de la verdad.

Los Bachilleres.

ÍNDICE

	Pag.
PORTADA	
DEDICATORIAS	
AGRADECIMIENTOS	
ÍNDICE	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I: PROBLEMA	
1.1. Planteamiento del problema	01
1.2. Formulación del problema	03
1.3. Objetivo: general y específicos	04
1.4. Justificación	04
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes	06
2.2 Bases teóricas	11
2.3 Hipótesis	14
2.4 Definición de términos	14
CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
3.1 Ámbito de estudio	17
3.2 Tipo de investigación	17
3.3 Nivel de investigación	17
3.4 Método de investigación	17
3.5 Diseño de investigación	17
3.6 Población, muestra, muestreo	18
3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19

3.8 Procedimiento de recolección de datos	20
3.9 Técnicas de procesamiento y análisis de datos	25
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES	
4.1. Resultados	26
4.2. Discusión	30
CONCLUSIONES	32
RECOMENDACIONES	33
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	34
ANEXOS	37

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Prueba de rango estudiantizado de Tukey (HSD) para humedad	26
Cuadro 2 Prueba de rango estudentizado de Tukey (HSD) para ceniza	27
Cuadro 3 Prueba de rango estudentizado de Tukey (HSD) para proteína	28
Cuadro 4 Prueba de rango estudentizado de Tukey (HSD) para grasa	30
Cuadro 5 Porcentaje de humedad en vísceras rojas en alpacas	39
Cuadro 6 Análisis de varianza para humedad	39
Cuadro 7 Porcentaje de ceniza en vísceras rojas en alpacas	40
Cuadro 8 Análisis de varianza para ceniza	40
Cuadro 9 Porcentaje de proteína en vísceras rojas en alpacas	41
Cuadro 10 Análisis de varianza para proteína	41
Cuadro 11 Porcentaje de proteína en vísceras rojas en alpacas	42
Cuadro 12 Análisis de varianza para proteína	42

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1 grafico comparativo del % de humedad de las vísceras rojas	27
Grafico 2 grafico comparativo del % de ceniza de las vísceras rojas	28
Grafico 3 grafico comparativo del % de proteína de las vísceras rojas	29
Grafico 4 grafico comparativo del % de grasa de las vísceras rojas	30

52

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1: pesos y rendimientos de las vísceras rojas con respecto al animal vivo	12
Tabla 2: diferencia de peso y precio de vísceras de alpaca y llama	12

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar el efecto de la edad en la composición química de las vísceras rojas de la alpaca (*Vicugna pacos*), beneficiados en el camal municipal de Huancavelica, de edades de 4 dientes y boca llena, de las cuales se obtuvieron 10 muestras de cada una de ellas, para determinar el contenido de Humedad, Proteína, Grasa y Ceniza. Se tomó de cada alpaca el corazón, pulmón, hígado, bazo, y riñón, las cuales se analizaron empleando las siguientes métodos; Humedad: REF, NTD N° 205.002:1979, Grasa: REF, NTD N° 205.006:1980, Proteína: AOAC, 1990, Ceniza: REF, NTD N° 205.004:1979, cuyos valores obtenidos: en alpaca de boca llena; fueron corazón con 77.8 de humedad, 1.68 de ceniza, 12.4 de proteína, 1.9 % de grasa. El pulmón con 76.3 de humedad, 1.39 de ceniza, 16.5 de proteína, 2.8 % de grasa. El hígado con 70.0 de humedad, 1.39 de ceniza, 18.9 de proteína, 2.6 % de grasa. El riñón con 77.5 de humedad, 1.33 de ceniza, 18.9 de proteína, 1.5 % de grasa. El bazo con 78.1 de humedad, 1.43 de ceniza, 11.9 de proteína, 1.6 % de grasa y en alpaca de 4 dientes los resultados para el corazón 77.3 de humedad, 1.4 de ceniza, 17.0 de proteína, 2.0 % de grasa. El pulmón con 76.6 de humedad, 1.48 de ceniza, 16.4 de proteína, 2.9 % de grasa. El hígado con 69.7 de humedad, 1.38 de ceniza, 14.0 de proteína, 4.9 % de grasa. El riñón cuenta con 77.1 de humedad, 1.37 de ceniza, 14.2 de proteína, 1.5 % de grasa. El bazo cuenta con 77.8 de humedad, 1.47 de ceniza, 10.4 de proteína, 1.6 % de grasa, estas vísceras presentan las características químicas que se desconoce en alpacas, los resultados reportan que la edad no influye en el contenido de humedad y ceniza, mientras que en el contenido de proteína y grasa, si influyen porque estas vísceras presentan las características químicas que se desconoce en las alpacas.

Palabras claves: vísceras rojas, humedad, proteína, grasa y ceniza.

ABSTRACT

The aim of this investigation was to determine the effect of age on the chemical composition of red viscera alpaca (*Vicugna pacos*), helped in Huancavelica municipal slaughterhouse, ages 4 teeth and mouth full, of which 10 samples were obtained from each of them, to determine the content of moisture, protein, fat and ash. Alpaca was taken from each heart, lung, liver, spleen, and kidneys, which were analyzed using the following methods; Humidity: REF, NTD No. 205.002:1979, Fat: REF, NTD No. 205.006:1980, Protein: AOAC 1990 ash: REF, NTD No. 205.004:1979 whose values obtained: in alpaca mouthful; heart were 77.8 moisture, ash 1.68, 12.4 protein, 1.9 % fat. 76.3 lung moisture, ash 1.39 16.5 protein, 2.8 % fat. 70.0 liver with moisture, ash 1.39, 18.9 protein, 2.6 % fat. 77.5 Kidney with moisture, ash 1.33, 18.9 protein, 1.5 % fat. 78.1 spleen with moisture, ash 1.43, 11.9 protein, 1.6 % fat and 4 Teeth alpaca for the heart results 77.3 moisture, ash 1.4, 17.0 protein, 2.0 % fat. 76.6 lung with moisture, ash 1.48, 16.4 protein, 2.9 % fat. 69.7 liver with moisture, ash 1.38, 14.0 protein, 4.9 % fat. The kidney has 77.1 moisture, ash 1.37, 14.2 protein, 1.5 % fat. 77.8 spleen moisture has, 1.47 ash, 10.4 protein, 1.6 % fat, viscera have these chemical characteristics is unknown at alpacas, report results that age has no influence on the moisture and ash content, while that the fat and protein content, if present viscera influence because these chemical characteristics is unknown at alpacas.

Key words: Guts, moisture, protein, fat and ash.

INTRODUCCIÓN

Muchos de estos subproductos son comestibles por los hombres, donde pueden mejorar la demanda si se muestra su composición química existe por edades, sexo, lugar de procedencia, estado sanitario del animal, tipo de alimentación y otros factores que se puedan determinar. En el Perú, como en muchos países de Latinoamérica, la utilidad de un desecho de matadero está estrechamente ligada a diversos factores técnicos y socio-económicos inherentes a la región en donde se encuentre localizado el centro de matanza y a las condiciones técnicas, propias de cada matadero.

Las cantidades promedio de desechos comestibles de matadero obtenidos en los centros de matanza de: Vísceras torácicas es 3.46 % en vacunos machos adultos y 3.87 % en vacunos hembras, 5.44 % en porcino adulto 3.49 % en pollos. Vísceras abdominales es 5.74 % vacunos machos y 9.55 % en vacunos hembras, 6.60% en porcino adulto, 7.98% en pollos. (ACINCA 1994.)

Con el sacrificio de animales el hombre persigue principalmente el aprovechamiento de su carne por ser un alimento muy nutritivo por contener proteínas de alta calidad. Pero también se obtiene un remanente de despojos clasificados como subproductos, alcanzando muchas veces un 50% del peso vivo del animal. Estos residuos presentan una diversidad de características físico-químicas las cuales se desconocen y más en la especie de camélidos sudamericanos como en las Alpacas.

Muchos de estos subproductos son comestibles para el hombre, teniendo también al igual que la carne un valor nutricional considerable y con un menor precio que esta última. La composición química de las vísceras puede mejorar la demanda por el consumo y de esta manera también incrementar los precios de venta y compensar los costos de producción de la alpaca que beneficiara con mayores ingresos económicos a los productores alpaqueros.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

El Perú es el primer productor de camélidos sudamericanos en el mundo, con una población total de 4,3 millones de cabezas, entre alpacas, llamas, vicuñas y guanacos. La mayor parte se encuentra al sur del territorio peruano: Puno, Cusco, Arequipa, Ayacucho y Huancavelica. La alpaca es el principal animal en el grupo de los camélidos sudamericanos con una población mundial de 3,7 millones. Lo cual el 80% de estos se encuentra en las zonas alto andinas del territorio Peruano. (FAO, 2005).

En la región Huancavelica existen más de 246,980 alpacas (DRA - HVCA 2009), las que constituyen alrededor del 7.68% de la población total nacional y de las cuales el 90% es de raza Huacaya (Quispe et al 2008). La crianza de alpacas es una importante actividad económica en las 60 comunidades alpaqueras existentes en la región y que agrupan a 3,300 familias aproximadamente, las cuales están organizadas en comunidades de pastores bajo un sistema de crianza de rebaño mixto familiar (alpacas, llamas y ovinos). Estos rebaños se caracterizan por carecer de sistemas de crianza adecuados y con escasos criterios de mejoramiento genético (Quispe, E. y Mueller, J. 2011).

La producción de camélidos en el contexto andino alcanza una gran importancia en aspectos económicos, sociales, culturales y ecológicos, no solo para el criador sino también para el consumidor o la sociedad urbana de diferentes estratos. Después de cinco siglos los productos de camélidos están siendo valorizados, así la carne por su alto valor nutritivo y bajo contenido de colesterol, compite en el mercado con otras carnes (ovina, bovina, aves entre otras). (Choque, 2011).

La producción anual de carne de alpaca es de 8,271 TM, la producción de carne /cabeza es de 33 kg, con rendimiento de carcasa de 55% (MINAG 2002).

Las vísceras son adecuadas en los niños que inician su alimentación complementaria (a partir de los seis meses de edad). El bazo y el hígado tienen una textura blanda y son ricos en hierro y en proteínas que pueden complementar la leche materna. A partir de los seis meses de edad, se deben incluir en la alimentación de los niños, dos veces por semana y cuando son más grandecitos una vez a la semana, porque se incorpora otros alimentos que también aportan nutrientes (Delgado 2008).

Con el sacrificio de animales, el hombre percibe principalmente el aprovechamiento de su carne, por ser un alimento muy nutritivo y por contener proteínas de alta calidad. Pero también se obtiene un remanente de despojos clasificados como subproductos, alcanzando muchas veces un 50% del peso vivo del animal. Estos residuos presentan una diversidad de características físico-químicas las cuales se desconocen y más en la especie de camélidos sudamericanos como en las Alpacas.

El beneficio de Alpacas en el camal de la Municipalidad Provincial de Huancavelica es de un promedio de 1164 cabezas por mes, 290 cabezas por semana; produciendo un total de 32592 kg de carne de alpaca por mes y 8148 kg de carne por semana. 12345 kg. de subproductos (vísceras, sangre, cabezas, patas y piel). (SENASA 2011).

Los datos existentes referentes a la composición nutricional de los subproductos de alpacas en Huancavelica son escasos o incompletos, además se carece de reportes de investigaciones sobre las vísceras Rojas y Blancas.

De acuerdo al Infobarómetro de la Primera Infancia, en el año 2010 la desnutrición infantil en Huancavelica fue de 54,6 % según los datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), mientras que el patrón de medición NCHS señala que el nivel de desnutrición infantil en esta región es de 44,7 %.

Los nutricionistas han detectado la casi desaparición en la dieta de los niños de 10 a 14 años del consumo de vísceras, donde las vísceras constituyen un aporte importante de vitamina A, debido a que la población consumidora ha perdido la confianza en este tipo de alimentos, por incremento de las diferentes enfermedades, el aspecto físico y organoléptico, etc.

En el camal municipal de Huancavelica, no se da un valor económico, nutritivo a las vísceras dejando de lado la venta de estos, los consumidores desconfían la compra de estos alimentos por diferentes factores, que se mencionaron en el párrafo anterior.

Muchos de estos subproductos son comestibles para el hombre, sabiendo también que al igual que la carne contiene un valor nutricional considerable, con un menor precio que esta última. La composición química de las vísceras puede mejorar la demanda por el consumo, de esta manera también incrementar los precios de venta y compensar los costos de producción de la alpaca que beneficiara con mayores ingresos económicos a los productores alpaqueros. Estas consideraciones dentro de la política de la investigación se presenta la siguiente interrogante como problema de investigación.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el efecto de la edad en la composición química de las vísceras rojas de la alpaca (*Vicugna pacos*), beneficiadas en el camal municipal de Huancavelica?

Problemas secundarios:

¿Cuál es el efecto de la edad en el contenido de Proteína de las vísceras rojas en alpacas de diferentes edades?

¿Cuál es el efecto de la edad en el contenido de Humedad de las vísceras rojas en alpacas de diferentes edades?

¿Cuál es el efecto de la edad en el contenido de Grasa de las vísceras rojas en alpacas de diferentes edades?

¿Cuál es el efecto de la edad en el contenido de Ceniza de las vísceras rojas en alpacas de diferentes edades?

1.3. Objetivo: General y Específicos

1.3.1 Objetivo general

Determinar el efecto de la edad en la composición química de las vísceras rojas de la alpaca (*Vicugna pacos*), beneficiadas en el camal municipal de Huancavelica.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar el efecto de la edad en el contenido de Proteína en las vísceras rojas de la alpaca.
- Determinar el efecto de la edad en el contenido de Humedad en las vísceras rojas de la alpaca.
- Determinar el efecto de la edad en el contenido de Grasa en las vísceras rojas de la alpaca.
- Determinar el efecto de la edad en el contenido de Ceniza en las vísceras rojas de la alpaca.

1.4. Justificación

Las vísceras rojas y blancas, tienen una gran importancia económica para la población Huancavelicana, debido a que el precio obtenido por la canal no llega a cubrir el valor del animal vivo, por lo tanto con la venta de estos subproductos se puede compensar el precio, ya que muchos de estos son comestibles para el hombre, con un menor precio que la carne, también existe una fracción de ellos que se puede aprovechar como alimento animal de excelente calidad, lo que genera a su vez más producción de carne. También las vísceras tienen importancia ambiental ya que al consumo y elaboración de productos industriales la utilización de estas en subproductos completa e incurre favorablemente evitando la contaminación del ambiente y además obvia costos adicionales en la eliminación de estos para sortear la polución, aspecto este que la industria tiene la obligación de realizar. (**Cedrés y colaboradores, 2003**).

El hombre requiere nutrientes para el funcionamiento de su organismo para las cuales consumen los alimentos de origen vegetal y animal. Entre los alimentos de origen animal se encuentran una gran cantidad de productos como la carne, las cuales se consumen debido a su aporte en proteínas, grasas, vitaminas y minerales de alto valor biológico. La carne de alpaca que es rica en proteínas 21.27% y bajo contenido de colesterol de 0.5% en comparación con las demás especies como vacuno, ovino y otros. En el proceso de beneficio se obtienen diversos subproductos como vísceras blancas y rojas, que también se consumen pero sin el conocimiento del valor nutritivo que aportan cada una de estas, es por ello que en su mayoría lo destinan para la elaboración de embutidos.

Con el siguiente trabajo se ha logrado determinar el efecto de la edad de la composición química de las vísceras rojas, esta investigación nos muestra los siguientes resultados, que a mayor edad se encuentra menor cantidad de composición química y a menor edad se encuentra mayor cantidad de composición química.

Así mismo el presente trabajo de investigación se justifica porque permite determinar la composición química de las vísceras rojas de alpacas por dos edades, de tal manera que se da a conocer la importancia nutricional en el consumo de estos subproductos que se vienen ofertando en el mercado local, teniendo en cuenta que no existe una gran demanda por estos subproductos por parte de los consumidores, esto debido al desconocimiento de su valor nutritivo en los niños y ancianos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

(Reyna, J; 2000) publicó los cambios fisicoquímicos y bioquímicos de la carne y productos cárnicos. En la cual menciona que la alimentación humana incluye algunas vísceras comestibles: corazón, hígado, bazo, riñones, lengua y sangre. Estos órganos de las reses de abasto suelen ser más ricos en agua y menos en grasas que la porción muscular, pero sus contenidos proteicos vienen a ser equivalentes, con la excepción del encéfalo, siempre muy inferior (apenas un 10%), y el hígado de vacuno, lanar y cerdo, con un nivel superior (20%). En cambio, las vísceras contienen una cierta proporción de hidratos de carbono, en forma de glucógeno y azúcares simples, que no se da en la carne y que en el hígado de vacuno puede alcanzar el 6%. La composición química de algunas vísceras de res como el hígado con 69.9% de agua, 19.7 % de proteína, 3.1% de grasa, 1.4 % minerales. Los riñones con 76.1 % de agua, 16.6 % de proteína, 5.1% de grasa, 5.1% minerales y el corazón 75.5% de agua, 16,6 % de proteína, 6% de grasa, 6% de minerales.

(Valenzuela C; y colaboradores, 2008) en el estudio realizado en Chile sobre la determinación del hierro, zinc y cobre en carne de bovino, obtuvieron en las vísceras analizadas las siguientes concentraciones de Fe, Zn y Cu/100 g: Corazón (3,23; 1,46 y 0,25), pulmón (5,70; 1,64 y 0,13), cerebro (0,94; 0,98 y 1,02), hígado (6,04; 3,89 y 5,85), bazo (31,15; 2,61 y 0,09) y riñón (3,02; 1,53 y 0,28). Las muestras según la normativa chilena se aislaron los treinta y tres cortes básicos de carne de la hemi-canal derecha e izquierda de cada animal, el cerebro y las vísceras: corazón, pulmón, bazo, hígado y riñón. De cada corte de carne, cerebro o víscera se obtuvieron cinco trozos magros cortados al azar en láminas, de 1 cm de espesor. Estas muestras fueron guardadas en bolsas de polietileno codificadas. Posteriormente fueron congeladas a -20 °C. De cada uno de los 33

cortes básicos se obtuvo 3 muestras de carne tanto de la hemi-canal derecha como de izquierda, por lo tanto se obtuvo un promedio de los contenidos de Fe, Zn y Cu de sextuplicados por animal. La expresión final del contenido de minerales estudiados representa un promedio de 12 muestras por corte. Las determinaciones de Fe, Zn y Cu se realizaron en base a materia fresca por espectrofotometría de absorción atómica, previa digestión ácida. Un gramo de muestra se digirió con ácido sulfúrico y ácido nítrico y se calentó en un digestor (Quimis Q 327N, Diadema, SP; Brasil), hasta que su contenido se tornó de color negro. Posteriormente fue digerida con ácido perclórico. Finalmente, los digeridos fueron traspasados a matraces volumétricos y leídos en un espectrofotómetro de absorción atómica (Perkin Elmer, Model 2800, The Perkin-Elmer Corporation, Norwalk, CT, USA). Como control y aseguramiento de la calidad de la técnica se prepararon soluciones estándares de 1 ug/ml de Fe, Cu y Zn a partir de una solución patrón de 100 ug/ml de Fe, Cu y Zn para construir una curva de calibración del equipo. Además se utilizaron controles biológicos de uso interno del Laboratorio de Micronutrientes del INTA. El coeficiente de variación para los controles biológicos (hígado deshidratado de bovino, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, EEUU) varió entre 7,1 y 10,4% para Fe, Cu y Zn. La recuperación de muestras enriquecidas estuvo dentro de un rango aceptable (96 a 102%).

(Frigorífico Guadalupe S.A. 1994), en el trabajo realizado sobre el Análisis bromatológico efectuados en Colombia de los principales desechos de matadero en bovinos obtuvo, que el hígado 75.15% de humedad, 19.56% de proteína, 3.62% de grasa, 0.06 % de fibra y 0.98 % de ceniza. En el corazón 79.57 % de humedad, 16.19 % de proteína, 2.56% de grasa, 0.11 % de fibra y 0.98% de ceniza. En los pulmones 80.10 % de humedad, 15.59 % de proteína, 1.47 % de grasa, 0.44 % de fibra y 0.92 % de ceniza. En los riñones 78.87 % de humedad, 13.59 % de proteína, 5.71 % de grasa, 0.15 % de fibra y 1.30 de cenizas. En el bazo 79.09 % de humedad, 16.91 % de proteína, 0.89 % de grasa, 0.54 % de fibra y 1.37 % de cenizas.

(Casquerías Gonzalo 2005), publica las propiedades químicas de algunos alimentos esenciales en las siguientes especies animales como las vísceras de ternera entre

ellos: corazón 78.3 % de agua, 12.2 % de proteínas, 7.6% de grasa y 1.1 % de sustancias minerales. Hígado 71.1 % de agua, 19.2% de proteínas, 4.35% de grasa y 1.3 % sustancias minerales. Riñones 75.0 % de agua, 16.7 % de proteína, 6.4% de grasa y 1.1 % de sustancias minerales. Vísceras de Cerdo como: corazón 76.8 % de agua, 16.9 % de proteína, 4.8 % de grasa y 1.1 % de sustancias minerales. Hígado 71.8 % de agua, 20.1 % de proteína, 5.7 % de grasa y 1.3 % de sustancias minerales. Riñones 76.3 % de agua, 16.5 % de proteína, 5.2 % de grasa y 1.2 % de sustancias minerales. Vísceras de Cordero como: corazón 72.0 % de agua, 16.8 % de proteína, 10.0 % de grasa y 1.0 % de sustancias minerales. Hígado 70.4 % de agua, 21.2 % de proteína, 4.0 % de grasa y 1.4 % de sustancias minerales. Riñones 18.5 % de agua, 16.5 % de proteína, 9.0 % de grasa y 1.35 % de sustancias minerales.

Santrich D. (2006), realizó una evaluación de la calidad y composición química de la carne de res provenientes de animales de dos grupos de edad en Puerto Rico, donde analizo los atributos asociados con la calidad de carne bovina proveniente de animales de dos grupos de edad clasificados por dentición, hasta 4 incisivos y con 5 o más, que corresponden a edades cronológicas hasta 2.5 años y 3 años o más, respectivamente. Las muestras se obtuvieron en los mataderos de Arecibo, Naguabo y Yauco durante los años 2001 y 2000. Se escogieron tres músculos de cada media canal izquierda: lomillo (*longissimusdorsi*), masa redonda (*semimembranosus*) y Lechón de mechar (*semitendinosus*). Se analizaron terneza (Warner-Bratzler) en carne curda y cocida, contenido de agua, proteína y grasa intramuscular en las muestras crudas. Un número igual de muestras se analizó para el contenido de colesterol y grasa intramuscular en el Laboratorio de Tecnología Cárnica de la Universidad de Florida (Gainesville, EEUU). No se encontró efecto significativo ($P > 0.05$) de la edad sobre el contenido de agua, proteína, colesterol y las medidas de terneza por Warner-Bratzler. El contenido de grasa intramuscular de los animales con 5 o más incisivos (2.73 %) en carne cruda y carne cocida (2.98% vs 4.56 % respectivamente) para las muestras analizadas en Mayagüez. Igualmente en los resultados obtenidos en carne cruda en Gainesville, los animales hasta con 4 incisivos presentaron significativamente ($P < 0.05$) menor contenido de grasa intramuscular (2.60 %) que los animales con 5 o más (3.48%).

Los cortes procedentes del matadero de Naguabo tuvieron un contenido significativamente mayor ($P < 0.05$) más tierna ($3.79 \text{ Kg}/1.27\text{cm}^2$) que los procedentes de Yauco y Arecibo. El promedio general de proteína en la carne cruda fue de 20.38 %, el promedio de colesterol fue de 56.41 mg/100g, menor que informado en la literatura (70-75 mg/100g), lo que se adjudica principalmente al tipo de alimentación de los animales en base al pastoreo de gramíneas tropicales.

(Gil y López 2010) mencionan en su libro de tratados de la nutrición la composición química de vísceras de algunas especies animales. En el Porcino la composición química del hígado tiene 71.8 % de humedad, 20.1% de proteína, 5.7 % de lípido y 5.7 % de cenizas. Los Riñones tienen 76.3 % de humedad, 16.5 % de proteínas, 5.2 % de lípidos y 5.2 % de cenizas. El corazón tiene 76.8 % de humedad, 16.9 % de proteínas, 4.8 % de lípidos y 4.8 % de cenizas. Las vísceras de los Vacunos tienen la siguiente composición: hígado 69.9 % de humedad, 19.7 % de proteína, 3.1 % de lípidos y 1.4 % de cenizas. Riñones 76.1 % de humedad, 16.6 % de proteínas, 5.1 % de lípidos y 5.1 % de cenizas. Corazón 75.5 % de humedad, 16.8 % de proteínas, 6 % de lípidos y 6 % de cenizas. Por último las vísceras del Ovino tiene la siguiente composición química: hígado 70.4 % de humedad, 21.2 % de proteínas, 4 % de lípidos y 4 5 de cenizas. Riñones 78.5 % de humedad, 16.5 % de proteínas, 3 % de lípidos y 3 % de cenizas. Corazón 72 % de humedad, 16.8 % de proteínas, 10 % de lípidos y 10 % de cenizas.

(Zamora 2012) realiza una recopilación de datos sobre el contenido nutricional de algunas vísceras y publica en aporte de las mismas por cada 100 gr de vísceras entre ellas se encuentra: el hígado de ternera tiene la siguiente composición nutricional: agua (ml) 73.40, energía (kcal) 129.00, carbohidratos (gr) 1.60, proteínas (gr) 20.50, lípidos (gr) 4.50. El corazón de vaca tiene la siguiente composición nutricional: agua (ml) 75.80, energía (kcal) 112.00, carbohidratos (gr) 0.70, proteínas (gr) 17.20, lípidos (gr) 4.60. El hígado de cordero tiene la siguiente composición nutricional agua (ml) 0.00, energía (kcal) 131.00, carbohidratos (gr) 2.80, proteínas (gr) 20.00, lípidos (gr) 3.80. El riñón de cordero tiene su composición nutricional de la siguiente manera: agua (ml) 78.60, energía (kcal) 99.00, carbohidratos (gr) 0.90, proteínas (gr) 16.60, lípidos (gr) 3.00.

(Moreiras y Colaboradores 1999) en su trabajo de la composición de los alimentos realizó un estudio de la composición nutricional del hígado de ternera obteniendo 20.1 % de proteína, 7.3% grasa, 69.7% de agua y 1.9% de hidratos de carbono.

La Composición nutricional de hígado de cerdo tiene 72 % de agua, 20% de proteína, 5.7 % de grasa. (Vazquez M, 2009).

En el estudio realizado en Chile se determinó el contenido de Fe, Zn y Cu en una muestra aleatoria de carne cruda de bovinos y mostró que el contenido de estos micro minerales fue de 1,36; 3,90 y 0,06 mg/100 g respectivamente similar al 1,31; 3,41 y 0,10 mg/100 g calculado por nosotros. En el mismo estudio, el hígado presentó valores de 5,75; 3,96 y 4,83 mg/100 g de Fe, Zn y Cu, similar al 6,04, 3,89 y 5,85 mg/100 g determinado por nosotros. La similitud en las determinaciones de los 3 micros minerales valida el modelo utilizado por nosotros aun cuando testeamos 2 animales que fueron beneficiados a los 7 meses de edad. (Valenzuela, 2008).

La composición química de harina de hígado y vísceras, de acuerdo a lo establecido en la norma del instituto Uruguayo de normas técnicas. UNIT 0535:1982 - Productos para Alimentación animal. Subproductos de la industria Cárnica. Harina de Hígado y Vísceras en base húmeda y seca respectivamente es de: humedad máximo 8%, proteína mínimo 65.0 % y 70.6%, cenizas máximo 6 % y 6.5 %, grasa máximo 17 % y 18.4 %. (MGAP 2008).

RENDIMIENTO DE LAS VISCERAS

(Cedrés, F. y colaboradores 2003) realizó un estudio en los pesos y rendimientos de carnes y subproductos cárnicos, en la cual los ejemplares en estudio fueron criados en campos de pasturas naturales y sus edades oscilaron entre 24 a 32 meses, presentando la totalidad de los ejemplares una dentición de dos dientes permanentes. La faena de los mismos se efectuó en frigoríficos Tipo A de las Provincias de Formosa y Corrientes.

Los animales recepcionados en el frigorífico fueron identificados con pintura y pesados, confeccionándose para cada uno una planilla de datos, permaneciendo los mismos en descanso aproximadamente 12 horas. Al día siguiente los animales fueron faenados y sus

medias reses pesadas y tipificadas según nomenclador de la ex Junta Nacional de Carnes (JNC). Durante la faena las vísceras de cada animal fueron depositadas en bandejas, numerándolas en forma correlativa. Los órganos fueron separados clasificándolos en vísceras rojas, verdes y aparato respiratorio, siendo pesados, registrándose los pesos en forma individual en las planillas correspondientes.

Peso y Rendimiento de las Vísceras Rojas

Los valores encontrados en este trabajo sobre vísceras rojas correspondientes a búfalos se detallan en la Tabla 1.

Si se compararan estos resultados con los de vacunos citados en la bibliografía, especie que sería la más análoga, se pueden observar diferencias comparando en forma individual cada órgano, en cambio tomadas las vísceras en conjunto son más pesados en búfalos.

Tabla 1. Pesos y rendimiento de las vísceras rojas con respecto al animal vivo.

Variables	Promedio (kg)	D.S.	Rendimiento (%)
Hígado	5.43	0.98	1.04
Bazo	1.47	0.52	0.28
Pulmón	5.35	1.43	1.02
Corazón	2.2	0.27	0.42
Riñones	1.65	0.37	0.32

Fuente: (MADRA, 2005) obtuvo número de animales beneficiados en Arequipa, por sexo, tipificación de la carcasa, precio, destinos, peso vivo (Kg.) rendimiento de carcasa y de vísceras.

Tabla 2. Diferencia de Peso y Precio de Vísceras de Alpaca y Llama

Especie	Clasificación	Peso (Kg.)	Precio (S/.)
Alpaca	Vísceras	13.3	4.00
Llama	Vísceras	2.9	4.00

Fuente: Ministerio de Agricultura Dirección Regional de Arequipa. of. de Información Agraria. 2005.

2.2. Bases Teóricas

Composición química se refiere a qué sustancias están presentes en una determinada muestra y en qué cantidades, las cuales corresponden al contenido de proteínas, grasa, humedad, cenizas, minerales y vitaminas. (Farré Rovira y Fransquet Pons, 2001).

2.2.1 Humedad

El agua es el componente químico más abundante de la carne, pues puede considerarse el nutrimento más esencial para la vida del animal y del ser humano. El contenido de agua de los animales recién nacidos es de 75 – 80%. En animales adultos el contenido de agua varía en forma inversa con respecto al contenido de grasa y representa un 75% en base libre de grasa.

El tejido graso tiene muy poca o ninguna humedad por lo cual, mientras mayor sea el contenido de grasa en un corte o canal, menor será el contenido de agua.

Durante el prerigor, cerca del 5% es inmovilizada por la configuración física (grupo hidrofílico) de las proteínas. Durante el establecimiento del rigor la capacidad de retención de agua (CRA) disminuye en la medida en que el glucógeno se convierte a ácido láctico y se libera mayor agua causando una exudación visible. (Carvajal, G 2001).

2.2.2 Proteína

Las proteínas son sustancias complejas los aminoácidos son el bloque fundamental de las proteínas. Estas en conjunto con el agua, no sólo son la base de la estructura corporal y tisular, sino también enzimas, hormonas y tienen funciones de agentes transportadores entre otros procesos.

La carne es sin duda alguna una muy importante fuente de proteínas esenciales. El complejo comestible consiste principalmente de las proteínas actina y miosina juntas con pequeñas cantidades de colágeno, reticulina y elastina (Carvajal, G 2001).

Las proteínas son fuente de aminoácidos esenciales para la resistencia corporal ante las enfermedades infecciosas, para la digestión de las sustancias nutritivas, para la acción glandular endocrina y como los componentes de los anticuerpos, de las enzimas digestivas y de las hormonas.

2.2.3 Grasa

Las funciones de los lípidos en el cuerpo humano son, dar soporte y aislar órganos internos de choques térmicos, eléctricos y físicos. La lecitina y otros fosfolípidos

son componentes de la membrana celular. El colesterol es un precursor de hormonas, sales biliares y vitamina D.

Las grasas son una fuente importante de energía en la dieta humana pues aportan 2,25 veces más energía por unidad de masa que los carbohidratos y proteínas. El organismo puede almacenar glucosa (el principal combustible metabólico) en el hígado en forma de glucógeno, que es liberada al torrente sanguíneo en caso necesario.

Las grasas animales son totalmente digeribles, proveen el aminoácido esencial ácido linoléico y son vehículos para las vitaminas solubles en grasa (A, D, E, K).

Otra ventaja del consumo moderado de grasas es que reduce el volumen de la dieta (pues tienen poca agua), aumentan el tiempo de digestión y aportan sabor a los alimentos (**Carvajal, G 2001**).

2.2.4 Cenizas Totales

El método consiste en la medición de la masa de residuo inorgánico que queda después de quemar la muestra a 525 °C.

El residuo está formado por óxidos, sales con aniones: fosfatos, cloruros, sulfatos, haluros y cationes: sodio, potasio, calcio, magnesio, hierro y manganeso.

2.2.5 Subproductos del Sacrificio de alpacas

Adicionalmente a la carne comercializada por canales en el proceso de beneficio se obtienen diversos productos, que complementan la comercialización del ganado alpaco y se clasifican en comestibles y no comestibles.

Comestibles:

Visceras Rojas: corazón, pulmón, hígado, bazo y riñones.

Visceras blancas: incluyen panza, librillo, cuajar, intestino delgado e intestino grueso. Patas, sesos, cola, lengua, cabeza, órganos genitales.

Otros restos cárnicos: esófago y músculo subcutáneos, empleados en la fabricación de embutidos.

No Comestibles:

Cueros: Es el sub – producto de mayor valor. Se ejerce estricto control de calidad en suprocesamiento para evitar cortes y rasgaduras que pudieran disminuir su valor comercial es enviado descarnado a las tenerías.

Sangre: es refrigerada y sometida a un proceso de centrifugación para separar lahemoglobina del plasma sanguíneo y someterlos a tratamientos térmicos mediante los cuales sondesecados, y respectivamente empleados en la fabricación de alimentos concentrado para animalesy embutidos. Además, por ser fuente incalculable de proteínas, la hemoglobina y el plasmasanguíneo son utilizados para la formulación de productos en la industria farmacéutica.

Cascos: de ellos se obtiene la denominada cacharían, producto rico en nitrógeno proteico, empleado en la industria de los fertilizantes.

Sebo: es la grasa bruta obtenida en la extracción y limpieza de vísceras. Se utiliza en laformulación y fabricación de alimentos concentrados para animales.

Huesos y restos de carne: son sometido a un complejo proceso que los transforma enharina de grano muy fino, la cual es utilizada en la fabricación de alimentos concentrados paraanimales **(Castillo 2004)**.

2.3. Hipótesis

Ho: La edad no tiene efecto en la composición química de las vísceras rojas de la alpaca (*Vicugna pacos*), beneficiadas en el camal municipal de Huancavelica.

Ha:La edad tiene efecto en la composición química de las vísceras rojas de la alpaca (*Vicugna pacos*),beneficiadas en el camal municipal de Huancavelica.

2.4. Definición de Términos

Vísceras.-Son despojos que se encuentran en las cavidades torácicas, abdominales y pélvicas, incluyendo la tráquea y el esófago.

Vísceras rojas.-Son los órganos la tonalidad del color rojo de los animales como el corazón, pulmón, hígado, bazo y riñones.

Composición nutricional.- Es el conjunto de elementos que conforman una sustancia.

Alpaca (*Vicugna pacos*).-Es una especie doméstica de mamíferoartiodáctilo de la familia Camelidae, derivada de la vicuña salvaje. Su domesticación se viene realizando desde hace miles de años.

Valor nutritivo.-Este viene dado por la cantidad de nutrientes que aportan a nuestro organismo cuando son consumidos. Estos nutrientes pueden ser lípidos, glúcidos, proteínas, vitaminas y minerales. El valor nutritivo es diferente en cada grupo de alimentos, algunos alimentos poseen más o menos nutrientes que otros.

Proteína.-Las proteínas son compuestos químicos muy complejos que se encuentran en todas las células vivas: en la sangre, en la leche, en los huevos y en toda clase de semillas y pólenes. Hay ciertos elementos químicos que todas ellas poseen, pero los diversos tipos de proteínas los contienen en diferentes cantidades. En todas se encuentran un alto porcentaje de nitrógeno, así como de oxígeno, hidrógeno y carbono.

Humedad.-Presencia de agua u otro líquido en un cuerpo o en el ambiente. Agua de que está impregnado un cuerpo o que, vaporizada, se mezcla con el aire.

Cenizas.-Polvo mineral de color gris claro que queda como residuo de una combustión completa.

Grasa.-Sustancia animal o vegetal que se encuentra en los tejidos orgánicos y que forma las reservas de energía de los seres vivos, ya que tiene gran poder calorífico.

Subproductos.- Son cuerpos enteros (o partes) de animales o productos de origen animal no destinados al consumo humano, incluidos óvulos, embriones y esperma, derivados del procesado de los mismos para la obtención de alimentos para consumo humano u otro uso.

Modelo.- Es una forma útil para expresar los diversos valores de una población en función a las variables que se van a analizar.

Repetición.-Viene a ser la reproducción o repetición del experimento básico (asignación de un tratamiento a una unidad experimental).

Unidad Experimental.-Es el lugar o conjunto de material al cual se aplica un tratamiento en un solo ensayo.

2.5. Identificación de Variables

2.5.1 Variable dependiente:

Edad.

- ✓ Cuatro dientes (de 3 a 4 años)
- ✓ Boca llena (> de 4 años)

Composición química de las vísceras rojas.

- ✓ Porcentaje de proteína
- ✓ Porcentaje de humedad
- ✓ Porcentaje de grasa
- ✓ Porcentaje de ceniza

2.5.2 Variable independiente:

Las vísceras rojas de las alpacas (*Vicugna pacos*)

- ✓ Corazón
- ✓ Pulmón
- ✓ Hígado
- ✓ Bazo
- ✓ Riñones.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Ámbito de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en diferentes ambientes como en el Camal Municipal de Huancavelica situado en la comunidad de chuñuranra, del distrito, provincia y departamento de Huancavelica a una altitud de 3710 m.s.n.m., donde se tomaron las muestras de análisis, posteriormente se llevó al laboratorio de industrias alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú, donde se realizó los análisis de proteína, grasa, humedad y ceniza, donde el estudio se elaboró en un tiempo de tres meses que concierne de Febrero a Abril del 2013.

3.2. Tipo de Investigación

Es Básica, porque permitió conocer los acontecimientos teóricos para el progreso de la investigación, sin interesarse directamente en sus posibles aplicaciones o consecuencias prácticas.

3.3. Nivel de Investigación experimento

Es experimental, porque se desarrolló el ensayo en un laboratorio de industrias alimentarias, lo cual se determinó la composición química de las muestras.

3.4. Método de Investigación

Los principales métodos que se utilizaron en la investigación es: análisis, síntesis, deducción e inducción.

3.5. Diseño de Investigación

Para la evaluación de la composición química de las vísceras rojas se realizó el Análisis de varianza ANOVA, los datos se ajustaron con ArcSin para poder ser procesados. Se aplicó el diseño con arreglo factorial completamente al azar en el software SPSS Versión 19.

$$Y_{ijk} = \mu + V_i + E_j + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} : Variable dependiente (composición química % de Proteína, % de Grasa, % Humedad, % Calcio, % Fosforo y % Potasio)

μ : Media general.

V_i : Efecto de las víscerasde alpacas

i : Corazón, Pulmón, Hígado, Riñón y Bazo

E_j : Efecto de la edad de las alpacas

j : 4 dientes, boca llena

ε_{ijk} : Error experimental.

3.6. Población, Muestra, Muestreo

Población: 23Animales beneficiadas.

Muestra y muestreo

Determinamos el tamaño de muestra en función a la población beneficiada mensualmente en el camal Municipal de Huancavelica.

Para ello utilizamos las siguientes fórmulas:

$$N = \frac{N_0 N_1}{N_0 + N_1 - 1}$$

Dónde:

$$N_0 = \frac{Z^2 pq}{e^2}$$

N = Tamaño de muestra.

N₁ = población total

Z = 1.285 (90 % de confianza)

p = proporción esperada (0.5)

q = 1-p (0.5)

e = Precisión de la estimación (0.05)

Reemplazando los valores de acuerdo con nuestro trabajo y teniendo una población de 23 alpacas beneficiados a diario:

$$N_0 = \frac{1.285^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2} = 165.1225$$

$$N = \frac{165.1225 * 23}{165.1225 + 23 - 1} = 20$$

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Obtención de muestras:

- ❖ Se tomaron un total de 20 alpacas como muestra, lo cual se dividieron en dos grupos, uno de 10 alpacas de 4 dientes y otro de 10 alpacas de boca llena, donde se recolectaron vísceras rojas (corazón, hígado, pulmón, bazo y riñones) de las alpacas, que se benefician en el Camal Municipal de Huancavelica.

- ❖ Se obtuvieron 20 muestras de 200 gr de cada víscera, haciendo un corte perpendicular, desechando la superficie y recogiendo una porción de cada lado opuesto, todo ello se ubicó en frascos de vidrio de boca ancha con su respectivo rotulado.
- ❖ El transporte de las muestras del camal municipal hacia la ciudad de Huancavelica fue de 40 minutos, luego se envió al laboratorio de industrias alimentarias de la Universidad Nacional del Centro del Perú en un tiempo de 4 horas aproximadamente, donde realizó el respectivo análisis químico.

3.8. Procedimiento de Recolección de Datos

Preparación de las Muestras (Humedad):

- ❖ Se tomó 3 gr de muestra de vísceras, luego se preparó la capsula para humedad agregándole y distribuyéndola la muestra sobre la capsula, se deja secar. Una vez seca se deja enfriar y se pesa.
- ❖ La humedad se obtuvo, resultados de la diferencia entre el peso inicial de la muestra menos el peso final de la muestra.

Método por secado en estufa (Nielsen, 2003):

Se pesó de 2 a 3 gr de muestra, en un pesa filtro con tapa (previamente pesado después de tenerlo a peso constante 2 horas. a 130°C aprox.). Se secaron la muestra en la estufa 2 horas. a 100-110°C. Luego se retiró de la estufa, tapar, dejar enfriar en el desecador y pesar tan pronto como se equilibró con la temperatura ambiente, este método se repitió varias veces hasta obtener un peso constante.

Procedimiento:

1. Se pesó alrededor de 10 gr de la muestra previamente molida.
2. Se colocó la muestra en un horno a 105°C por un mínimo de 12 horas.
3. Se dejó enfriar la muestra en un desecador.
4. Se pesó nuevamente cuidando de que el material no este expuesto al medio ambiente.

Cálculos:

$$\text{Contenido de humedad (\%)} = 100(((B-A) - (C-A))/(B-A))$$

Dónde:

A = Peso de la charolilla seca y limpia (gr)

B = Peso de la charolilla + muestra húmeda (gr)

C = Peso de la charolilla + muestra seca (gr)

Preparación de las Muestras (Ceniza):

- ❖ Se tomó 3 gr de muestra, luego se preparó el crisol para la determinación de cenizas por calcinación, agregándole los 3 gr de muestra, luego se lleva a peso constante donde se calculara la ceniza.

Cálculos

A = Peso del crisol con muestra (gr)

B = Peso del crisol con ceniza (gr)

C = Peso de la muestra (gr)

$$\text{Contenido de ceniza (\%)} = 100((A - B)/C)$$

Preparación de las Muestras (Grasa) – Método SOHXLET:

- ❖ Se preparó el matraz del equipo SOHXLET, se dejó enfriar y se pesa. Luego se montó el equipo SOHXLET y se colocó dentro del cartucho de celulosa 3 gr de muestra tapada con algodón donde se introduce dentro del equipo SOHXLET.
- ❖ Se agregó el solvente éter de petróleo, se dejó a reflujo durante 3 horas; terminada la extracción se elimina el solvente por medio de una destilación para recuperar el éter, quedando la grasa en el matraz, luego se pesa el matraz con el residuo donde se determina el porcentaje de grasa.

Método de Soxhlet (James, 1999)

Se colocó a peso constante un matraz bola de fondo plano con perlas o piedras de ebullición en la estufa a 100°C, aproximadamente 2 horas.

Luego de pesó de 4 a 5 gr de muestra sobre un papel, enrollarlo y colocarlo en un cartucho de celulosa, se cubrió con un algodón donde se colocó el cartucho en el extractor.

Se conectó el matraz al extractor, en el que se debe encontrar el cartucho con la muestra, y posteriormente conectar éste al refrigerante. (No poner grasa en las juntas). Se agregó dos cargas del disolvente (generalmente éter etílico) por el refrigerante y calentar el matraz con parrilla a ebullición suave. Para verificar que se ha extraído toda la grasa, se dejó caer una gota de la descarga sobre el papel filtro, al evaporarse el disolvente no debe dejar residuo de grasa.

Una vez extraída toda la grasa, se quitó el cartucho con la muestra desengrasada, se siguió calentando hasta la casi total eliminación del disolvente, recuperándolo antes de que se descargue se quitó el matraz, luego se puso a secar el extracto en la estufa a 100°C por 30 min, luego se puso a enfriar y por último se puso a pesar.

1. Se sacó del horno los matraces de extracción sin tocarlos con los dedos, enfriándolos en un desecador y pesándolos con aproximación de miligramos.
2. Luego se pesó en un dedal de extracción manejado con pinzas, de 3 a 5gr de la muestra seca con aproximación de miligramos y colóquelo en la unidad de extracción. Se conectó al extractor el matraz con éter de petróleo a 2/3 del volumen total.
3. Se Llevó a ebullición y ajuste el calentamiento de tal manera que se obtengan alrededor de 10 reflujos por hora. La duración de la extracción dependió de la cantidad de lípidos en la muestra; para materiales muy grasosos será de 6 horas.
4. Al término, se evaporó el éter por destilación o con roto vapor, se colocó el matraz en el horno durante una hora y media para eliminar el éter, luego se

enfrió los matraces en un desecador y así pesándolos con aproximación de miligramos.

Cálculos:

A = Peso del matraz limpio y seco (gr)

B = Peso del matraz con grasa (gr)

C = Peso de la muestra (gr)

Contenido de lípidos crudos (%) = $100((B - A)/C)$

Preparación de las Muestras (Proteína) – Método MACRO KJELDAHL:

Proteína cruda. “Método de Kjeldahl”

DIGESTION:

Se pesó de 0.1-0.2gr de muestra, luego se introdujo en un tubo de Kjeldahl, para luego agregar 0.15gr de sulfato de cobre penta hidratado, 2.5gr de sulfato de potasio o sulfato de sodio y 10 ml de ácido sulfúrico concentrado.

NOTA. No colocar el papel.

Se encendió el aparato y precalentar a la temperatura de 360°C. Luego se ubicó los tubos en el portatubos del equipo Kjeldahl, para luego colocarlo en el bloque de calentamiento.

Después se ajustó la unidad de evacuación de gases con las juntas colocadas sobre los tubos de digestión.

Se accionó la trampa de succión de gases, antes de que se produzcan éstos, luego se calentó hasta una total destrucción de la materia orgánica, es decir hasta que el líquido quedetransparente, con unacoloración azul verdosa.

Una vez finalizada la digestión, sin retirar la unidad de evacuación de gases, se colgóelportatubos para enfriar.

Después del enfriamiento, se terminó la digestión con la tecla “stop” y se desconectó la trampa.

DESTILACIÓN

En un matraz Erlenmeyer de 250 ml se adicionó (según se indique) 50 ml de HCl 0.1N y unas gotas de indicador rojo de metilo al 1% o bien 50 ml de ácido bórico al 4% con indicadores y luego se conectó el equipo de destilación y se esperó unos instantes para que se genere vapor.

Se colocó el tubo de digestión con la muestra diluida y las sales disueltas en un volumen no mayor de 10 ml de agua destilada, en el aparato de destilación cuidando de introducir la alargadera hasta el fondo de la solución.

Se presionó el botón blanco para adicionar sosa al 36% (hasta 40 ml aproximadamente).

Se colocó la palanca de vapor en posición "ON" hasta alcanzar un volumen de destilado en el matraz Erlenmeyer de 100 – 150ml, se lavó la alargadera con agua destilada y se recogió el agua de lavado sobre el destilado. Una vez finalizada la destilación, se regresó la palanca de vapor a la posición original.

Se tituló el exceso de ácido (en el caso de recibir el destilado en HCl 0.1N) con una Solución de NaOH 0.1 N.

Cálculos:

A = Ácido clorhídrico usado en la titulación (ml)

B = Normalidad del ácido estándar

C = Peso de la muestra (gr)

$$\text{Nitrógeno en la muestra (\%)} = 100 \left[\frac{(A \times B)}{C} \times 0.014 \right]$$

$$\text{Proteína cruda (\%)} = \text{Nitrógeno en la muestra} \times 6.25$$

Correcciones

Debido a que los análisis normalmente se hacen con muestras preparadas para tal fin, se necesitó realizar ciertas correcciones en los resultados para que reflejen el contenido real de nutrientes en el material en las condiciones en que se usó.

a) Humedad

Si los análisis se efectuaron en base seca (BS), esto es material deshidratado, se necesitó corregir el resultado para expresarlo en base húmeda (BH), tal como se encuentra en el alimento o material para su elaboración, mediante la siguiente expresión:

A = Contenido de nutriente (%/BS)

B = Contenido de humedad del material (%)

Contenido de nutriente (%/BH) = $(A \times ((100 - B)/100))$

b) Lípidos

Cuando se usa material desengrasado, por ejemplo en el análisis de fibra cruda, se aplica una expresión similar a fin de obtener un valor representativo de la muestra:

A = Contenido de fibra (desengrasada, %)

B = Contenido de lípidos en el material (%)

Contenido de fibra ajustado (%) = $(A \times ((100 - B)/100))$

3.9. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

El procesamiento de datos se procesó con el Software SAS Versión 19.0 y Excel, se aplicó mediante un ANOVA por cada variable (% de proteína, % grasa, % humedad y % ceniza) y a su vez la estadística descriptiva obteniendo así: media, mediana, moda, valor máximo y mínimo, rango, varianza y desviación típica. Los resultados se expresaran mediante cuadros e histogramas en escala de porcentaje.

CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Al ejecutar el análisis de varianza para la variable humedad, la edad no influye significativamente, sin embargo el bazo, corazón y riñón son significativamente superiores al pulmón e hígado en relación al contenido de humedad como se muestra en el Cuadro 1 y Gráfico 1.

En el Cuadro 1, se muestra los resultados obtenidos del contenido de humedad, según la media de la edad fueron: 75.95 y 75.71 g para alpacas de boca llena y cuatro dientes, respectivamente. La media en el caso de las vísceras fue: 77.94, 77.57, 69.89, 76.43 y 77.32 g para bazo, corazón, hígado, pulmón y riñón, respectivamente.

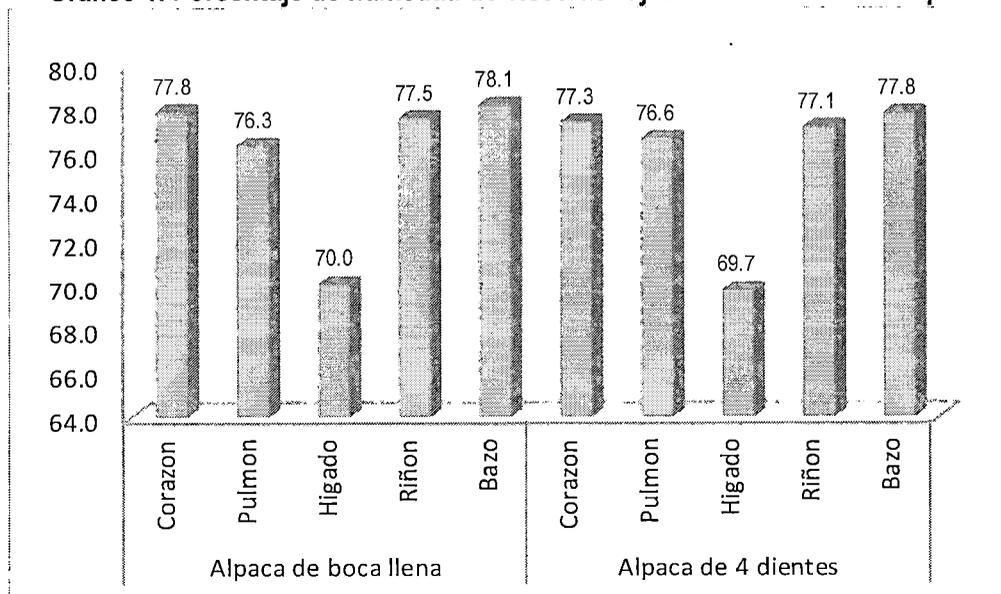
Cuadro 1. Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para humedad

Edad de alpaca	Vísceras					Media edad
	Bazo	Corazón	Hígado	Pulmón	Riñón	
Boca llena	78.13	77.81	70.04	76.27	77.52	75.95 A
4 dientes	77.76	77.34	69.74	76.58	77.13	75.71 A
Media vísceras	77.94 a	77.57 a	69.89 c	76.43 b	77.32 a	

Medias en una misma columna con letras mayúsculas no difieren entre sí, por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Medias en una misma fila con letras minúsculas difieren entre sí, por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Gráfico 1. Porcentaje de humedad de vísceras rojas en dos edades de alpaca.



El análisis de varianza para la variable ceniza no presentó diferencia estadística ($P > 0.05$), en cuanto a la edad de las alpacas en estudio, cuya media fue de 1.44 g, (Cuadro 2 y Gráfico 2), en relación a las vísceras rojas el corazón fue significativamente superior ($P < 0.05$) al hígado y riñón en el contenido de materia mineral.

En el Cuadro 2, se muestra los resultados obtenidos del contenido de ceniza, según la media fue de 1.44 g para alpacas de boca llena y cuatro dientes. La media de las vísceras fueron: 1.45, 1.53, 1.38, 1.43 y 1.35 g para bazo, corazón, hígado, pulmón y riñón, respectivamente.

Cuadro 2. Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para ceniza

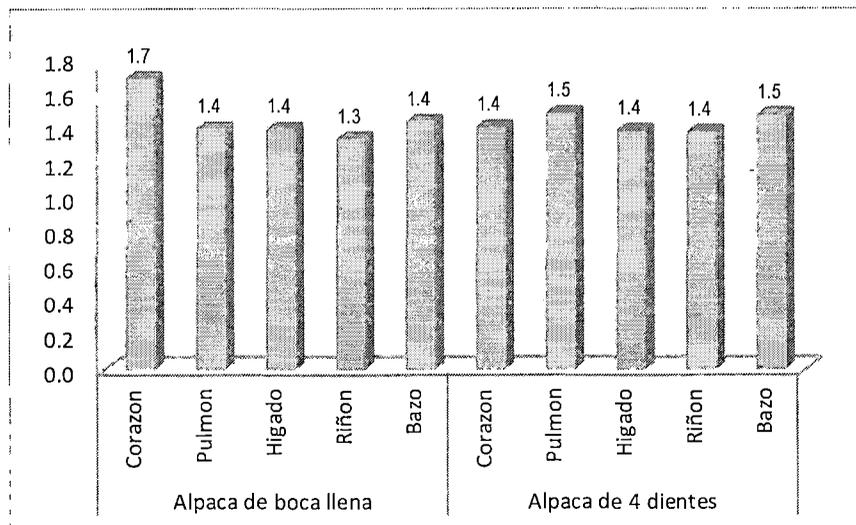
Edad de alpaca	Vísceras					Media edad
	Bazo	Corazón	Hígado	Pulmón	Riñón	
Boca llena	1.43	1.68	1.38	1.38	1.33	1.44 A
4 dientes	1.47	1.4	1.37	1.48	1.37	1.44 A
Media vísceras	1.45 ab	1.53 a	1.38 b	1.43 ab	1.35 b	

Medias en una misma columna con letras mayúsculas no difieren entre sí, por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Medias en una misma fila con letras minúsculas difieren entre sí, por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad

21

Gráfico 2. Porcentaje de ceniza de vísceras rojas en dos edades de alpaca.



El análisis de varianza presentó efecto significativo ($P < 0.05$) en la edad de las alpacas sobre el contenido de proteína cruda. Verificándose que las alpacas de boca llena presentaron mayor contenido de proteína cruda en relación a las alpacas de cuatro dientes (15.29 vs 14.40 g, Cuadro 3y Gráfico 3).

En el Cuadro 3, se muestra los resultados obtenidos para el contenido de la proteína cruda, según la edad fueron de 15.29 y 14.40 g para alpacas de boca llena y cuatro dientes, respectivamente. La media en el caso de las vísceras fueron: 11.13, 14.69, 16.45, 16.43 y 15.52 g para bazo, corazón, hígado, pulmón y riñón, respectivamente.

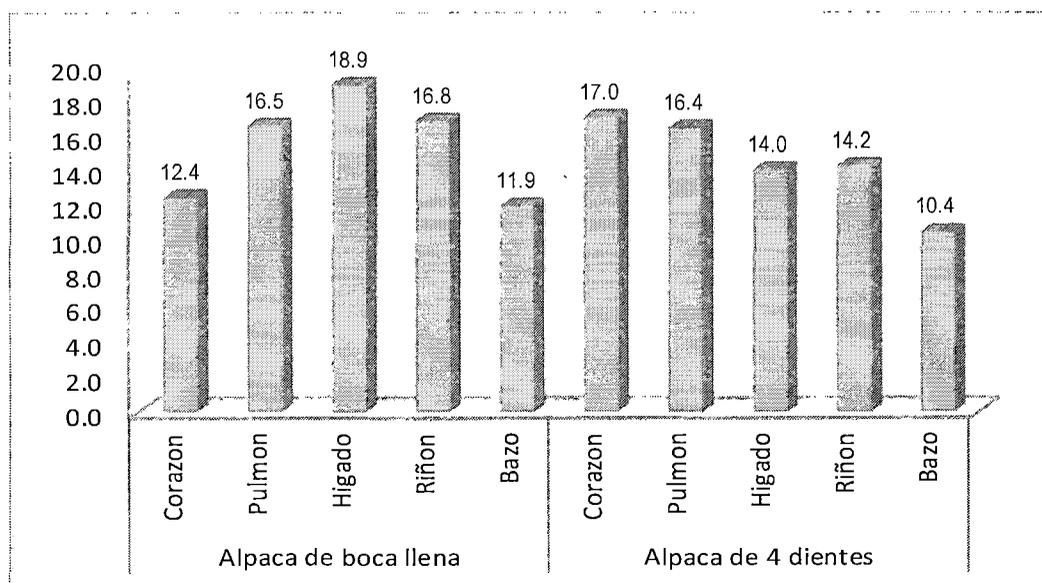
Cuadro 3. Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para proteína

Edad de alpaca	Vísceras					Media edad
	Bazo	Corazón	Hígado	Pulmón	Riñón	
Boca llena	11.88	12.36	18.88	16.49	16.82	15.29 A
4 dientes	10.38	17.02	14.01	16.37	14.21	14.40 B
Media vísceras	11.13 c	14.69 b	16.45 a	16.43 a	15.52 ab	

Medias en una misma columna con letras mayúsculas no difieren entre sí, por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Medias en una misma fila con letras minúsculas difieren entre sí, por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad

Grafico 3. Porcentaje de proteína de vísceras rojas en dos edades de alpaca.



En el análisis de varianza presentó efecto significativo ($P < 0.05$) en la edad de las alpacas sobre el contenido de grasa. Donde la media de la edad de las alpacas de boca llena presentaron mayor contenido de grasa en relación a las alpacas de cuatro dientes (2.58 vs 2.06 g, Cuadro 4y Gráfico 4).

En el Cuadro 4, se muestra los resultados obtenidos del contenido de grasa, según la media de la edad fueron de 2.58 y 2.06 g para alpacas de boca llena y cuatro dientes, respectivamente. La media en el caso de las vísceras fue: 1.45, 1.53, 1.38, 1.43 y 1.35 g para bazo, corazón, hígado, pulmón y riñón, respectivamente.

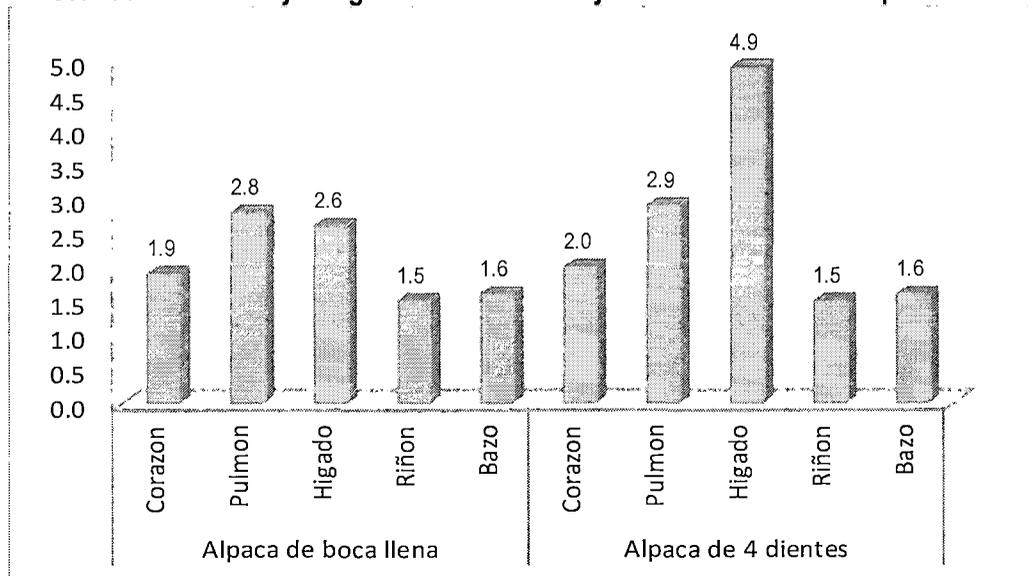
Cuadro 4. Prueba del rango estudentizado de Tukey (HSD) para grasa

Edad de alpaca	Vísceras					Media edad
	Bazo	Corazón	Hígado	Pulmón	Riñón	
Boca llena	1.43	1.67	1.88	1.38	1.33	2.58 A
4 dientes	1.47	1.4	1.04	1.48	1.37	2.06 B
Media vísceras	1.45 c	1.53 c	1.38 a	1.43 b	1.35 c	

Medias en una misma columna con letras mayúsculas no difieren entre sí, por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Medias en una misma fila con letras minúsculas difieren entre sí, por la prueba de Tukey al 5% de probabilidad

Grafico 4. Porcentaje de grasa de vísceras rojas en dos edades de alpaca



4.2 Discusión

En el presente estudio se encontraron efectos significativos de la edad sobre el contenido de humedad y ceniza, lo cual difieren a lo reportado por Santrich (2006), quien no encontró efecto significativo ($P > 0.05$) de la edad sobre el contenido de agua, en la carne de bovinos. De esta forma se atribuye que el efecto de la edad depende de la especie animal y demás factores ambientales.

En los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, el porcentaje de humedad de las vísceras rojas de las alpacas de boca llena fueron: humedad del corazón 77.8, pulmón 76.3, hígado 70.0, riñón 77.5 y bazo 78.1 %, mientras que en la alpaca de 4 dientes la humedad en el corazón 77.3, pulmón 76.6, hígado 69.7, riñón 77.1 y bazo 77.8 %, son superiores e iguales a lo reportado por Reyna, J (2000) quien menciona que la composición química de las vísceras de res que cuenta con 76.1 y 75.5% de humedad en el corazón y riñón, estas diferencias se deben a varios factores como; alimentación, lugar de procedencia, edad, sexo y el factor importante que son dos especies de animales diferentes.

En los resultados obtenidos de la composición química de las vísceras rojas, respecto a la ceniza en alpacas de cuatro dientes se obtuvieron; hígado 1.37, corazón 1.4, pulmón 1.48, riñón 1.37 y bazo 1.47 % son mayores a lo reportado por Frigorífico Guadalupe (1994), en el trabajo sobre análisis bromatológico efectuados en Colombia de los principales desechos de matadero en bovinos obteniendo; hígado 0.98, corazón 0.98, pulmón 0.92, riñón 1.37 y bazo 1.37 %, lo cual se ve que en el hígado, corazón, pulmón y bazo se encuentra una gran diferencia en el contenido de ceniza y en el riñón no se encuentran ninguna diferencia porque ambos contienen el mismo porcentaje.

En los resultados obtenidos de la composición química de las vísceras rojas, respecto a la proteína en alpacas de cuatro dientes se obtuvieron; hígado 14.01, corazón 17.02 y riñón 14.21 % a lo reportado por Casquería Gonzalo (2005), donde publica las propiedades químicas de algunos alimentos en las siguientes especies animales como las vísceras de ternera obteniendo; hígado 19.2, corazón 12.2 y riñón 16.7 % y en el cordero se obtuvo; hígado 21.2, corazón 16.8 y riñón 16.5 %, donde se ve que en el hígado de la ternera y ovino se encuentra mayor porcentaje de proteína respecto al hígado de la alpaca de cuatro dientes.

En los resultados obtenidos de la composición química de las vísceras rojas, respecto a la grasa en alpacas de cuatro dientes se obtuvieron; hígado 1.04 de grasa, corazón 1.4 y riñón 1.37 % a lo reportado por Gil y López (2010), donde menciona en su libro de tratados de la nutrición la composición química de algunas especies como el vacuno obteniendo; hígado 3.1 de grasa, corazón 6.02 y riñón 5.1 % y en el ovino se obtuvo; hígado 4.0 de grasa, corazón 10.0 y riñón 3.0 %, donde se ve que el porcentaje de grasa en vacunos y ovinos en el (hígado, corazón y riñón), son mayores respecto a la alpaca de cuatro dientes en las vísceras mencionadas.

17

CONCLUSIONES

- La edad influye significativamente en el contenido de proteína cruda y grasa de las vísceras rojas de la alpaca (*Vicugna pacos*), mientras este factor no influye en la humedad y ceniza de las vísceras en estudio.
- Las vísceras rojas de la alpaca de boca llena presentó en el hígado y bazo mayor contenido de proteína cruda (18.9 vs 11.9 g), mientras que en la alpaca de 4 dientes el contenido de proteína cruda fue (14.0 vs 10.4 g).
- Las alpacas de boca llena mostraron mayor contenido de grasa en el hígado y corazón (1.88 vs 1.67 g), mientras que en las alpacas de 4 dientes el contenido de grasa fue de 1.04 y 1.4 g para hígado y corazón, respectivamente.
- El contenido de humedad de las vísceras rojas de las alpacas de boca llena varían entre 70.0 y 78.1 g para hígado, pulmón, riñón, corazón y bazo. Mientras que en alpacas de 4 dientes la variabilidad fue entre 69.7 y 77.8 g para las vísceras rojas en estudio.
- El contenido de ceniza en las vísceras rojas de las alpacas de boca llena varían entre 1.33 y 1.68 g para hígado, riñón, corazón y bazo. Mientras que en las alpacas de 4 dientes la variabilidad fue entre 1.37 y 1.48 g para las vísceras rojas en estudio.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar trabajos de investigación en la determinación de la composición química en vísceras (blancas y rojas), de las diferentes especies (alpacas, vacunos, ovinos, porcinos, etc), que se benefician en el camal municipal de Huancavelica, ya que no existe ninguna investigación acerca de estos temas, lo cual es muy importante en la investigación científica de nuestra localidad.

- Se recomienda el consumo de estos sub productos como (corazón, pulmón, hígado, riñón y bazo), ya que estos productos aportan un contenido nutricional para el consumo humano, donde estos productos tienen un costo mínimo ante otros productos cárnicos que se comercializan en el mercado local.

- Se recomienda a sensibilizar a la población el consumo de estos productos de alpaca de cualquier edad, ya que la edad no influye en la composición química de las vísceras.

- Se recomienda que los laboratorios de la Universidad Nacional de Huancavelica cuenten con los equipos, materiales e insumos necesarios para este tipo de trabajos de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Asociación Colombiana de Industriales de la Carne. Departamento Técnico. Revista Científica. Santafé de Bogotá D.C. 1994.
2. AURAND, L.W., Woods, A.E., Wells, M.R. Food Composition and Analysis. Revisit Scientific. An AVI Book, New York. 1987.
3. Castillo T. Jorge. Proceso de beneficio de ejemplares bovinos en el matadero industrial - Fricosa. Madrid 2004.
4. Choque, S. 2011. Producción Familiar Sustentable de Llamas y Alpacas En Bolivia. Producción y tecnología en camélidos sudamericanos. Primera Edición, Huancavelica: UNH. Capítulo III. Pg. 59-78.
5. Casquerías Gonzalo. Valor Nutritivo de las Vísceras. (Madrid) – España, 2005.
6. Carvajal, G. Valor Nutricional de la Carne de: res, cerdo y pollo. Corporación de Fomento Ganadero. 2001.
7. Cedrés, José F. - Rebak, Gladis I. - Patiño, Exequiel M. - Crudeli, Gustavo - Rivas, Pablo A. Pesos y rendimiento de residuos duros y blandos obtenidos de la faena de búfalos criados en forma extensiva en el Nordeste Argentino. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Argentina 2003. Tesis de Ingeniero Industrial.
8. Dirección Regional Agraria. Producción de de carne y vísceras. Huancavelica, 2009.
9. Delgado R. Elías 2008. Consultas pediátricas. Nutriguia.com. Perú 2008.
10. FAO, 2005. Situación actual de los camélidos sudamericanos en el Perú. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. Proyecto de Cooperación Técnica en Apoyo a la Crianza y Aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina. TCL/RLA/1914.
11. Farré Rovira, R. y Frasquet Pons, I. (2001). "Carnes y embutidos". En: Guías alimentarias para la población española. Recomendaciones para una dieta saludable. Sociedad Española de Nutrición Comunitaria. IM&C, S.A. Madrid. Pg. 19-28.

12. Frigorífico Guadalupe S.A. Valor Nutritivo de los Desechos de Matadero en Formulación de Alimentos Balanceados Para Animales. Departamento de Producción. Revista Científica. Santa Fe de Bogotá D.C. 1994
13. Hart F. L; Análisis moderno de los alimentos; Acribia. Tesis ingeniero agroindustria. Zaragoza (España), 1991.
14. Kirk R. S., Sawyer R; Egan, H. Composición y análisis de alimentos de Pearson, segunda edición; Compañía editorial continental SA de CV, México, 1996. (Nollet, 1996).
15. Licata, M. Composición Nutricional - zonadiet.com 2009.Revista Publicada.
16. Ministerio de Agricultura Dirección Regional de Arequipa. of. de Información Agraria. 2005.
17. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca Dirección General de Servicios Agrícolas División Protección de Alimentos Vegetales. Harina de Hígado y Vísceras. Análisis Científicos. Uruguay 2008.
18. Moreiras O, Carbajal A, Cabrera L, Cuadrado C. Tabla de composición de Alimentos. Ediciones Pirámide, S.A. Madrid. 1999.
19. Nielsen S. (ed); Food Analysis Laboratory Manual; Kluwer Academic/Plenum. Publishers, Nueva York, 2003.
20. Pearson. D; Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos; Acribia, S.A. Zaragoza (España) 1993.
21. Quispe, E. y Mueller, J. 2011. La alpaca y su principal producto: Fibra, una bondad de la naturaleza para beneficio de la humanidad. Producción y tecnología en camélidos sudamericanos. Primera Edición, Huancavelica: UNH. Capítulo IV. Pg. 59-78
22. Reyna S, José Luis. Cambios Físicoquímicos y Bioquímicos de la Carne y Productos Cárnicos.Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche. 2000.
23. Santrich V, Diana. Evaluación de la Calidad y Composición Química de la Carne de Res Provenientes de Animales de dos Grupos de Edad en Puerto Rico. Tesis ingeniero industrial, 2006.
24. Servicio nacional de sanidad agraria. Unidad de Información Agraria. 2011
25. Valenzuela V, Carolina; Letelier C, María Angélica; Olivares G, Manuel; Arredondo O, Miguel; Pizarro A, Fernando. Determinación de hierro, zinc y cobre en carne de bovino.

- Revista Chilena de Nutrición, Vol. 35, Núm. 2, junio, 2008. Sociedad Chilena de Nutrición, Bromatología y Toxicología. Chile.
26. Zamora M. Contenidos Nutricionales y sus respectivos autores, recopilación. Nutriguia.com. Lima 2001/2012.
27. Ekhard, E. y Cols: Conocimientos actuales sobre nutrición. 7ma Edición 1997

ANEXOS

))

**Cuadro 5: Composición química de vísceras rojas en alpacas según edad
(%) de humedad en vísceras rojas de dos edades en alpaca**

ALPACA DE BOCA LLENA					ALPACA 4 DIENTES				
Corazon	Pulmon	Higado	Riñon	Bazo	Corazon	Pulmon	Higado	Riñon	Bazo
Humedad	Humedad	Humedad	Humedad	Humedad	Humedad	Humedad	Humedad	Humedad	Humedad
78.00	75.70	70.60	76.80	78.40	78.00	76.00	69.80	77.60	77.40
77.40	76.80	70.40	77.20	78.80	78.20	75.80	69.00	77.60	78.80
78.00	76.40	70.40	78.40	78.80	78.20	76.00	65.00	78.00	78.40
77.00	77.00	68.00	77.00	77.40	77.00	77.00	68.00	77.00	77.10
78.30	76.20	72.00	78.30	78.80	78.30	76.20	72.00	78.30	77.00
76.80	77.50	71.00	76.80	78.40	76.80	77.50	71.00	76.80	78.70
78.00	75.73	70.10	78.00	77.52	76.12	76.80	70.60	75.20	77.60
78.21	75.65	69.00	77.60	78.00	75.32	76.60	70.89	76.18	77.89
78.23	75.77	69.00	77.00	77.90	78.10	76.56	70.79	76.22	77.36
78.20	76.00	69.90	78.10	77.30	77.40	77.40	70.40	78.40	77.40
PROMEDIOS					PROMEDIOS				
77.81	76.28	70.04	77.52	78.13	77.34	76.59	69.75	77.13	77.77

Cuadro 6. Análisis de varianza para humedad

FV	GL	SC	CM	F-Valor	Pr>F
Edad	1	1.4592640	1.4592640	1.54	0.2184
Viscera	4	907.5723740	226.8930935	238.74	<.0001
Error	94	89.3338460	0.9503601		
Total	99	998.3654840			
CV (%)	1.28				

Cuadro 7. Composición química de vísceras de alpacas según edad (%) de ceniza en vísceras rojas de dos edades de alpaca

ALPACA DE BOCA LLENA					ALPACA DE 4 DIENTES				
Corazon	Pulmon	Higado	Riñon	Bazo	Corazon	Pulmon	Higado	Riñon	Bazo
Ceniza	Ceniza	Ceniza	Ceniza	Ceniza	Ceniza	Ceniza	Ceniza	Ceniza	Ceniza
1.68	1.65	1.34	1.45	1.67	1.68	1.49	1.43	1.29	1.39
1.8	1.35	1.34	1.45	1.59	1.7	1.65	1.4	1.36	1.35
1.7	1.6	1.36	1.4	1.67	1.67	1.4	1.39	1.29	1.39
1.79	1.25	1.5	1.3	1.31	1.3	1.35	1.5	1.3	1.67
1.67	1.4	1.37	1.21	1.4	1.21	1.4	1.37	1.39	1.4
1.85	1.42	1.35	1.4	1.45	1.4	1.42	1.35	1.4	1.45
1.32	1.34	1.43	1.32	1.3	1.14	1.6	1.3	1.43	1.42
1.58	1.3	1.39	1.2	1.28	1.28	1.48	1.36	1.41	1.4
1.72	1.3	1.4	1.29	1.31	1.34	1.52	1.32	1.38	1.67
1.67	1.28	1.39	1.3	1.35	1.29	1.5	1.34	1.45	1.59
Promedio					Promedio				
1.68	1.39	1.39	1.33	1.43	1.40	1.48	1.38	1.37	1.47

Cuadro 8. Análisis de varianza para ceniza

FV	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Edad	1	0.01392400	0.01392400	0.74	0.3907
Visceras	4	0.42235000	0.10558750	5.64	0.0004
Error	94	1.76032600	0.01872687		
Total	99	2.19660000			
CV (%)	9.55				

**Cuadro 9. Composición química de vísceras de alpacas según edad
(%) de proteína en vísceras rojas de dos edades en alpaca**

ALPACA DE BOCA LLENA					ALPACA DE 4 DIENTES				
Corazon	Pulmon	Higado	Riñon	Bazo	Corazon	Pulmon	Higado	Riñon	Bazo
Proteina	Proteina	Proteina	Proteina	Proteina	Proteina	Proteina	Proteina	Proteina	Proteina
12.35	16.04	19.4	16.86	10.4	17.3	16.69	14	14	10.4
12.4	16	18.99	17	10.4	16.89	16.38	13.87	14.09	10.12
12.28	16.1	19	16.79	10.38	16.99	16.57	13.57	13.78	10.27
12.32	16	18.89	15.3	12.7	17	16	14.05	13.89	10.4
12.35	17.3	19.2	17.2	12.6	17.3	17.3	13.99	14.5	10.47
12.39	17.1	19.3	17	12.89	17.35	17.1	14.3	14.2	10.68
12.35	16	18.6	17.09	12.81	16.8	16.35	14.07	14.12	10.39
12.47	17	18.79	17.01	13.01	16.6	15.69	13.85	14.98	10.19
12.1	16.38	18.6	16.8	12.5	16.58	15.55	14.35	14.6	10.38
12.64	17.04	18.09	17.2	11.2	17.4	16.1	14.1	13.99	10.5
Promedio					Promedio				
12.4	16.5	18.9	16.8	11.9	17.0	16.4	14.0	14.2	10.4

Cuadro 10. Análisis de varianza para proteína

FV	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Edad	1	19.8648490	19.8648490	6.74	0.0110
Visceras	4	387.0133700	96.7533425	32.82	<.0001
Error	94	277.1416560	2.9483155		
Total	99	684.0198750			
CV (%)	11.5				

**Cuadro 11: Composición química de vísceras de alpacas según edad
(%) de grasa en vísceras rojas de dos edades en alpaca**

Alpacas de boca llena					Alpacas de 4 dientes				
Corazon	Pulmon	Higado	Riñon	Bazo	Corazon	Pulmon	Higado	Riñon	Bazo
Grasa	Grasa	Grasa	Grasa	Grasa	Grasa	Grasa	Grasa	Grasa	Grasa
2.14	2.91	2.63	1.45	1.36	1.77	2.86	5	1.49	1.73
2.14	2.9	2.3	1.45	1.34	2	2.91	4.7	1.49	1.7
2.12	2.91	2.52	1.42	1.39	1.77	2.84	4.89	1.51	1.71
1.68	2.65	2.72	1.68	1.64	2.23	2.65	4.76	1.68	1.64
1.9	2.7	2.62	1.49	1.68	1.9	2.7	5.1	1.9	1.68
1.7	2.6	2.68	1.6	1.8	1.7	2.6	4.78	1.7	1.67
1.69	2.77	2.47	1.51	1.73	2.1	3	4.77	1.45	1.42
1.7	2.86	2.5	1.41	1.7	2.14	3.3	5.02	1.45	1.38
1.76	2.8	2.69	1.49	1.79	2.21	3.1	5	1.4	1.54
1.71	2.84	2.63	1.44	1.56	1.99	2.96	4.98	1.42	1.59
Promedios					Promedios				
1.9	2.8	2.6	1.5	1.6	2.0	2.9	4.9	1.5	1.6

Cuadro 12. Análisis de varianza para grasa

FV	GL	SC	CM	F-Valor	Pr > F
Edad	1	6.83299600	6.83299600	28.36	<.0001
Vísceras	4	72.05617600	18.01404400	74.76	<.0001
Error	94	22.6503240	0.2409609		
Total	99	101.5394960			
CV (%)	21.1				



Foto N° 01: Visita al camal municipal de Huancavelica para la obtención de muestras.



Foto N° 02: Determinación de las edades para la obtención de muestras.

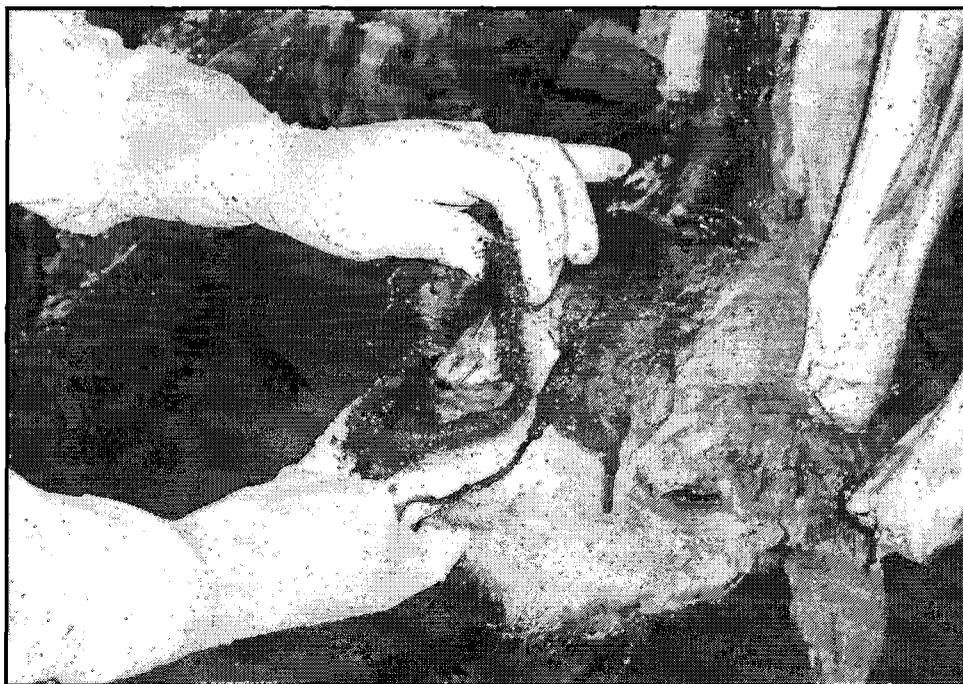


Foto N° 03: Alpaca de 4dientes.



Foto N° 04: Alpacas en las zonas de evisceración.



Foto N° 05: Obtención de muestra de alpaca de 4 dientes.



Foto N° 06: Obtención de muestra de alpaca de boca llena.

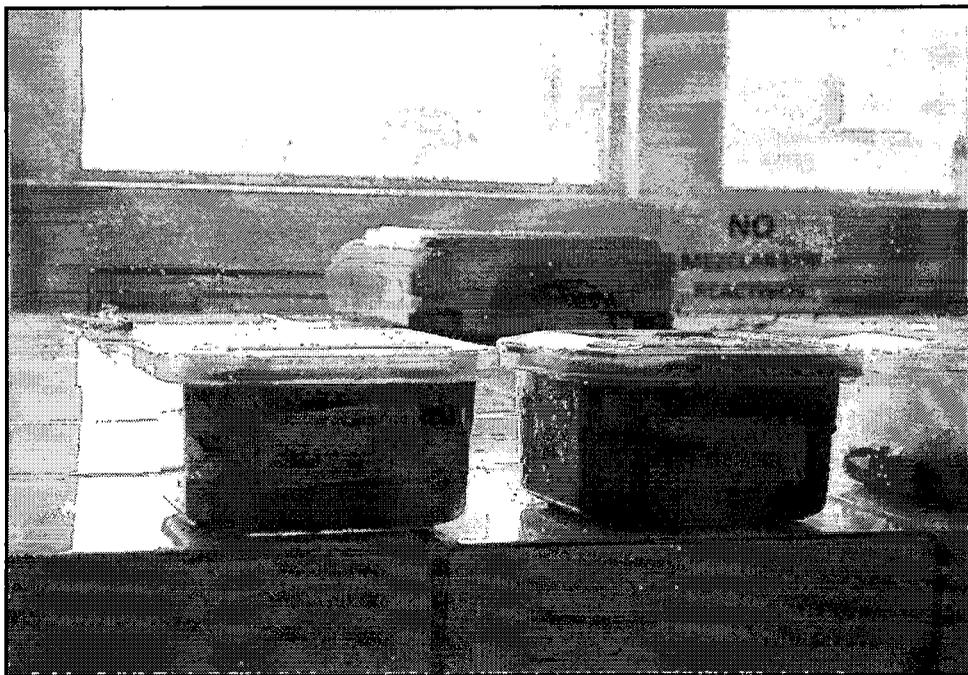


Foto N° 07: Muestras en el laboratorio de Industrias Alimentarias de la UNCP.



Foto N° 08: Muestras de alpacas de 4 dientes y boca llena en el laboratorio de Industrias Alimentarias de la UNCP.



Foto N° 09: Preparación de muestras para la determinación de Humedad.



Foto N° 10: Pesado de las diferentes muestras en el laboratorio de Industrias Alimentarias de la UNCP.

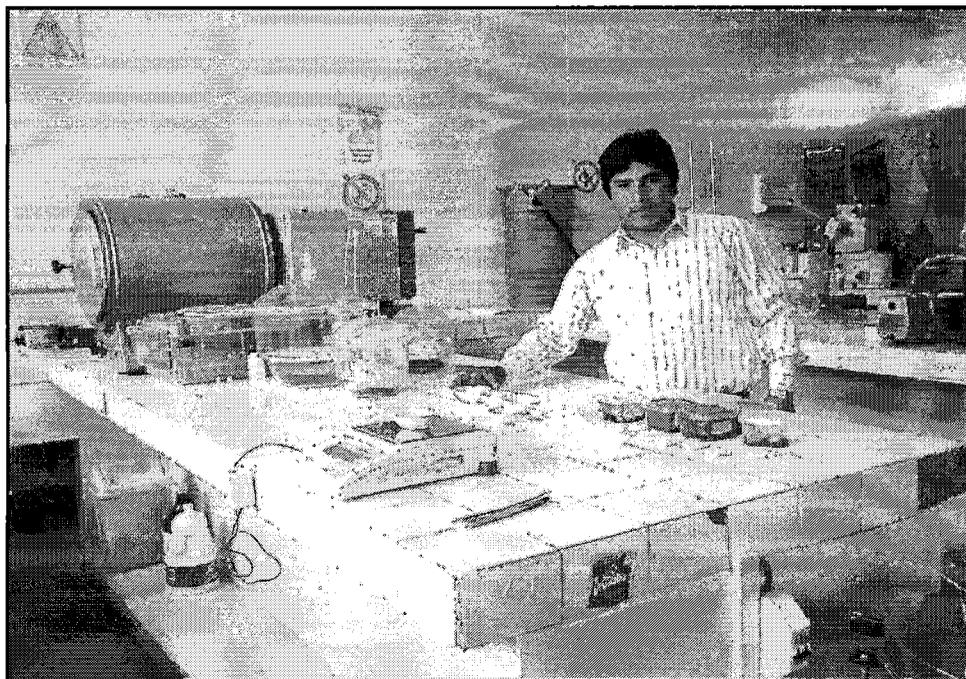


Foto N° 11: Pesado de las diferentes muestras en el laboratorio de Industrias Alimentarias de la UNCP.



Foto N° 12: Determinación de ceniza con el equipo de mufla en el laboratorio de Industrias Alimentarias de la UNCP.

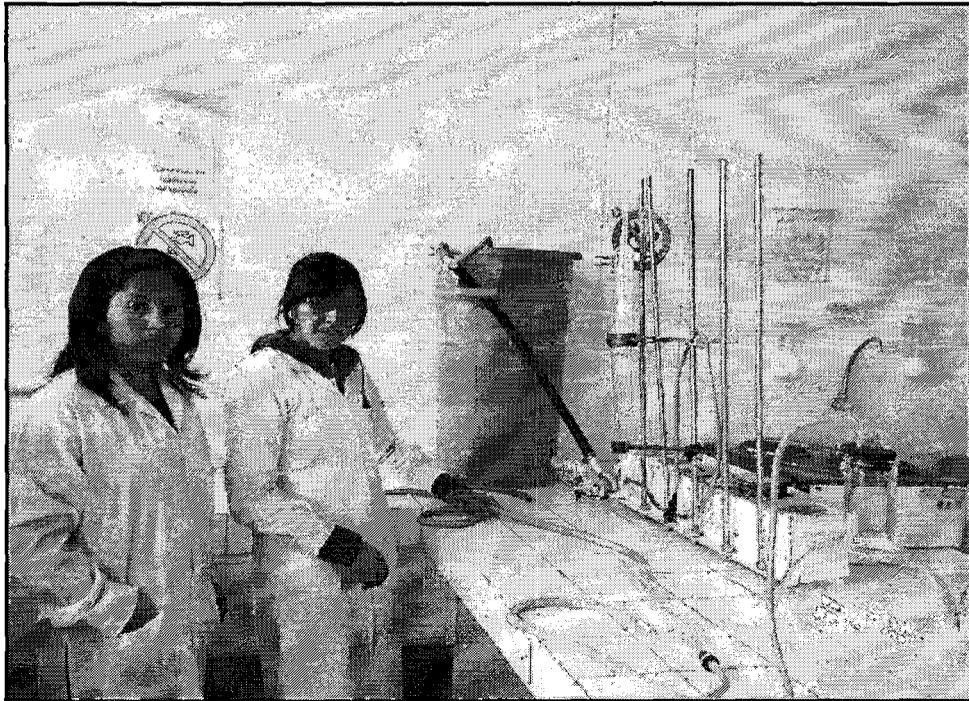


Foto N° 13: Determinación de grasa con el equipo de SOFXLET, en el laboratorio de Industrias Alimentarias de la UNCP.

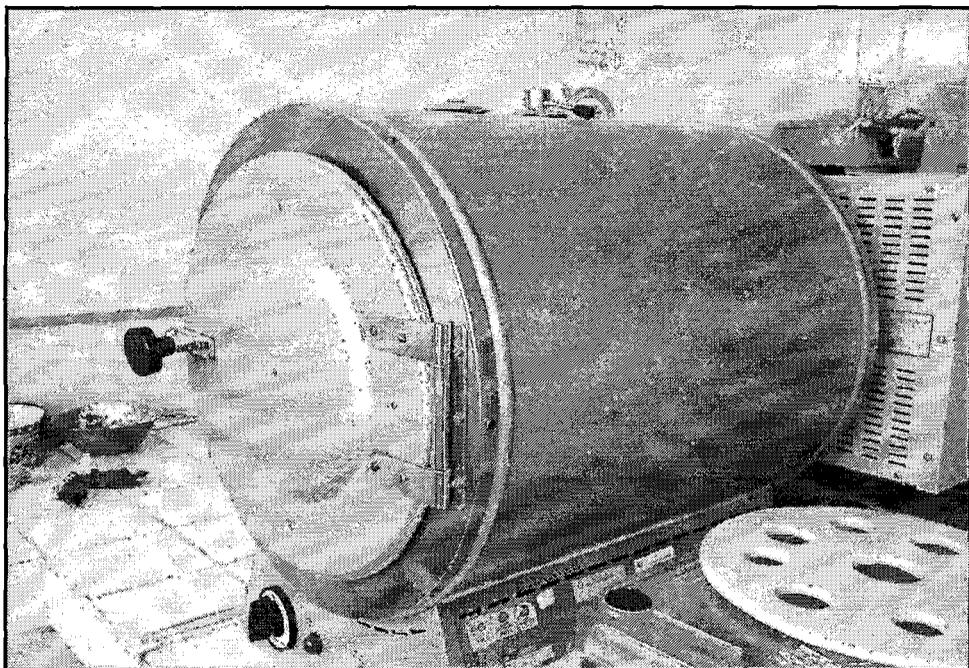


Foto N° 14: Equipo que se utilizó para la determinación de las muestras.