



UNIVERSIDAD F.A.S.T.A.
Facultad de Ciencias Médicas
Licenciatura en Nutrición

CARNE DE ÑANDÚ

Autóctona, magra y saludable

Anabela E. Scampitelli

Tutora: Ivonne Corti
Co-tutora: Lucía Bernad
Departamento de Metodología
2012



*"Todos nuestros sueños pueden convertirse
en realidad si tenemos la valentía
de perseguirlos"*

Walt Disney

Dedicado a mis padres, hermanos y abuelos.

Agradecimientos

- A Dios y a la vida, por iluminar todos los caminos recorridos para llegar aquí y permitirme disfrutar este momento único junto a todos mis seres queridos.
- A mi hermanito Facundo, quién compartiendo un juego de preguntas y respuestas me dijo: “¿Ani, por qué no buscas sobre el ñandú?”. Y aquí estoy.
- A mis padres, por apoyarme y acompañarme siempre en todo el largo camino que significó concretar este sueño. Sin ellos nada de esto hubiese sido posible.
- A mi hermano Maxi y mi cuñada Mari, con quiénes compartí muchas horas de lectura, mates y risas entre libros de Derecho, Comunicación y Nutrición.
- A mis abuelos y nonna, por estar siempre interesados en mis estudios y confiar ciegamente en mí.
- A Ivonne Corti, por aceptar ser mi tutora de tesis, estar siempre dispuesta a ayudarme y brindarme su tiempo, y sobre todo por su trato sincero y afectivo.
- A Lucía Bernad, mi co-tutora de tesis, por su amabilidad, dedicación, ayuda incondicional, conocimiento y experiencia transmitida sobre el tema, y confianza plena en mi labor.
- A Néstor Maceira, por donar los ejemplares de ñandúes necesarios para llevar a cabo este trabajo, y a los ayudantes que participaron de la experiencia, quiénes acondicionaron y sembraron el predio de alimentación de los animales y cuidaron de ellos.
- A INTA EEA Balcarce, por facilitar los recursos humanos, físicos y financieros necesarios para emprender esta investigación.
- A Enrique Paván, Laura Pouzo y toda la gente del Laboratorio de Carnes de INTA EEA Balcarce, por aceptar participar de este trabajo, recibirme amablemente, permitirme compartir un ámbito de trabajo completamente nuevo para mí y guiarme en todo lo que implicó realizar el análisis químico de la carne.
- A mis amigas de toda la vida Bel e Isa, por compartir conmigo esta nueva etapa y apoyarme siempre.
- A mis amigas Flor, Bel, Caro, Feli y Lau que se cruzaron en mi camino cuando este día parecía tan lejano. Gracias por todos los momentos que compartimos, sin Uds. estos años no hubiesen sido lo que fueron.
- A Vivian Minnaard, por su apoyo incondicional y asesoramiento desde el mismo instante en que todo esto era tan solo un boceto.
- A Romina Luro, Yanina Giamberardino y Leandro Leoni, por compartir conmigo su trabajo, conocimiento y experiencia laboral, tratarme por igual y brindarme su colaboración siempre que necesité, para poder viajar a Balcarce y realizar la degustación a tiempo, durante la Práctica Profesional.
- A Mónica Pascual, por guiar y colaborar en el trabajo estadístico de esta tesis.
- A todos los estudiantes que aceptaron participar en la degustación.
- A la Universidad F.A.S.T.A. por mi formación profesional.
- A todos aquellos que hicieron posible que hoy esté cumpliendo este sueño.

Abstract

Esta investigación procura indagar acerca de una nueva opción de alimento saludable. El objetivo general consiste en determinar el perfil lipídico de los músculos de ñandúes (*Rhea americana*) alimentados con pasturas perennes, averiguar la temperatura interna de cocción y el método coquinario óptimo, y evaluar el grado de aceptación de la carne. Como objetivos específicos se plantea comparar el perfil de ácidos grasos de ñandúes manejados en forma extensiva con la bibliografía disponible de ejemplares que reciben alimento balanceado; contrastar el perfil de ácidos grasos de la carne de ñandú con el de la carne vacuna, según estudios existentes; indagar acerca de las características organolépticas que se perciben en la carne de ñandú; averiguar el grado de información que posee la población sobre la existencia de su consumo y propiedades nutricionales. Este trabajo se realiza mediante dos estudios de tipo descriptivo, de corte transversal. Los diez músculos del cuarto trasero derecho de tres ñandúes se utilizan para analizar la composición de ácidos grasos, mediante cromatografía gaseosa con columna capilar. El músculo obturatorius medialis se emplea para valorar las características organolépticas a la T° interna de 65°C, 71°C, 73°C, 77°C, 85°C, 90°C y 100°C, y en la cocción por calor seco -directo, aire confinado con/sin papel de aluminio, fritura profunda- y por húmedo. Para evaluar el grado de aceptación de la carne, se somete a una degustación a 120 alumnos de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad FASTA. Se les realiza una evaluación subjetiva, para lo cual se utiliza una escala hedónica de 5 puntos. El perfil de AG que presenta la carne de ñandúes alimentados con pasturas perennes es 29,16% de AGS, 11,91% de AGMI, 44,57% de AGPI, 31,38% de AGE w6, 12,27% de AGE w3. Respecto a los AG, el 10,51% corresponde al palmítico, 15,05% al esteárico, 0,39% al palmitoleico, 10,29% al oleico, 21,78% al linoleico, 9,13% al linolénico y 10,02% al araquidónico. La relación w6/w3 es de 2,67. Existen diferencias significativas, según tipo de dieta, para el AG palmítico ($p < 0,0001$), esteárico ($p = 0,0079$), palmitoleico ($p < 0,0001$), oleico ($p < 0,0001$), linoleico ($p = 0,0033$), linolénico ($p < 0,0001$), araquidónico ($p = 0,0054$), total AGS ($p < 0,0001$), AGMI ($p < 0,0001$), AGPI ($p = 0,0001$), w3 ($p < 0,0001$) y w6/w3 ($p < 0,0001$). Entre ñandúes y bovinos alimentados a pasto la relación w6/w3 es relativamente similar. Los AGPI, w3, w6, esteárico, oleico y linoleico se encuentran en mayor porcentaje en la carne de ñandú. El total de AGS y AGMI es superior en la vacuna. La T° interna óptima de cocción es aproximadamente 73°C en su centro, y el método culinario adecuado es la cocción en horno, con o sin papel de aluminio como envoltura. Para la población en estudio, la carne tiene un promedio general de aceptación del 45%.

Palabras claves: *Rhea americana*, ácidos grasos, carne, características organolépticas.

Abstract

This research seeks to inquire about a new healthy food option.

The overall objective is to determine the lipid profile of the muscles of rhea (*Rhea americana*) fed perennial pastures, check the internal temperature of cooking and coquinario optimal method, and evaluate the acceptability of the meat.

The specific goals are compare the fatty acid profile of rhea operated extensively with the available literature of rhea receiving balanced feed; contrast the fatty acid profile of rhea meat with beef, according to existing studies; inquire about the organoleptic characteristics that are perceived in rhea meat, find out the degree of information available to the public about the existence of consumption and nutritional properties.

This work is done by two descriptive cross sectional studies.

The ten muscles right rear quarter of three rheas are used to analyze the fatty acid composition by capillary column gas chromatography. Obturatorius medialis muscle is used to evaluate the organoleptic characteristics to the internal T ° 65 ° C, 71 ° C, 73 ° C, 77 ° C, 85 ° C, 90 ° C and 100 ° C, and the cooking dry-heat, air confined with / without aluminum foil, deep-frying and humid.

To evaluate the acceptability of the meat is subjected to a tasting of 120 students of the Bachelor of Nutrition, FASTA University. They make a subjective assessment, for which was used a 5-point hedonic scale.

The rhea meat fed perennial pastures fatty acid profile is 29.16% SFA, 11.91% MUFA, 44.57% PUFA, 31.38% w6, 12.27% w3. Respect to fatty acid, 10.51% palmitic, 15.05% stearic at, 0.39% palmitoleic, 10.29% oleic, 21.78% linoleic, 9.13% linolenic and 10, 02% arachidonic. The w6/w3 ratio is 2.67.

There are significant differences by diet to palmitic ($p < 0.0001$), stearic ($p = 0.0079$), palmitoleic ($p < 0.0001$), oleic ($p < 0.0001$), linoleic ($p = 0.0033$), linolenic ($p < 0.0001$), arachidonic ($p = 0.0054$), SFA ($p < 0.0001$), MUFA ($p < 0.0001$), PUFA ($p = 0.0001$), w3 ($p < 0.0001$) and w6/w3 ratio ($p < 0.0001$).

Between rheas and grass-fed cattle, w6/w3 ratio is relatively similar. PUFA, w3, w6, stearic, oleic and linoleic acids are found in greater proportion in rhea meat. SFA and MUFA are higher in the vaccine.

The optimum internal cooking temperature is about 73 ° C at its center, and the proper cooking method is cooking in oven, with or without aluminum foil to wrap.

For the study population, the flesh has an overall average of 45% acceptance.

Keywords: *Rhea americana*, fatty acids, meat, organoleptic characteristics.

Índice

Abstract	IV
Introducción	2
Capítulo I	
“Explorando el mundo de los ñandúes”	8
Capítulo II	
“La calidad de la carne de ñandú”	21
Capítulo III	
“Sistemas de explotación animal y calidad de la carne vacuna argentina”	32
Diseño Metodológico	44
Análisis de datos	67
Conclusiones	76
Bibliografía	84

Con la denominación genérica de Carne, se entiende la parte comestible de los músculos de los bovinos, ovinos, porcinos y caprinos declarados aptos para la alimentación humana por la inspección veterinaria oficial antes y después de la faena. La carne será limpia, sana, debidamente preparada, y comprende a todos los tejidos blandos que rodean al esqueleto, incluyendo su cobertura grasa, tendones, vasos, nervios, aponeurosis y todos aquellos tejidos no separados durante la operación de la faena. Por extensión se considera carne al diafragma y los músculos de la lengua, no así los músculos de sostén del aparato hioideo, el corazón y el esófago, también se incluyen la de los animales de corral, caza, pescados, crustáceos, moluscos y otras especies comestibles¹.

En 2005, la producción mundial de carne vacuna alcanza los 64 millones de toneladas, presentando un crecimiento promedio anual de 0,9% desde 1992. Los principales productores son Estados Unidos, Brasil, China e India, en el quinto lugar aparece Argentina. A su vez, el consumo alimenticio mundial de carne se ubica en 48,8 millones de toneladas, mostrando un crecimiento promedio anual de 1,2% en idéntico período. El mayor consumidor mundial en términos absolutos es China, seguida de Estados Unidos. Pero si se considera en término anual por habitante, Argentina encabeza la lista con 63,35 Kg. / año / persona, seguida de Uruguay y Chile². En 2006 el consumo interno en Argentina absorbe un total de 2,472 millones de tn r/c/h, es decir 3,6% más que en 2005, llegando a 63,4 kilogramos anualizados por habitante, quedando 2,65% por encima del promedio observado en 2005³.

El valor nutritivo de la carne vacuna es ampliamente conocido, ya que aporta proteínas de alta digestibilidad y elevado valor biológico; vitaminas como las del complejo B; pequeñas cantidades de vitamina A, también hierro, potasio y el resto de los minerales se halla en forma equilibrada: magnesio, fósforo, sodio, zinc y cobre⁴.

La recomendación de consumo de este alimento es de dos porciones diarias para una dieta de 2000 kcal, si bien esta cantidad varía dependiendo de los requerimientos individuales. Sin embargo, el consumo promedio en el país es muy superior al recomendado, por lo que es importante lograr una moderación en la ingesta⁵.

¹ Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica, *Código Alimentario Argentino, Capítulo VI* [en línea], agosto de 2007. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/codigoa/Capitulo_VI_Carneos_actualiz_2007-08.pdf [Consulta: 11-05-2010]

² Debilidades y desafíos tecnológicos del sector productivo. Unión Industrial Argentina; Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica; Programa Nacional para la Federalización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Edición 2008.

³ Lara, Pablo A. Informe económico mensual. Documento N° 78. Cámara de la Industria y Comercio de Carnes y Derivados de la República Argentina. Enero 2007.

⁴ Hernandez, Rolando A. *Carne argentina: una especialidad* [en línea], marzo de 2002. Disponible en: http://www.inta.gov.ar/Villegas/info/PDF/PubTecnicas/PTec38_Hernandez.pdf [Consulta: 11-05-2010]

⁵ Saraví, Agustina. *La carne vacuna como parte de una alimentación saludable* [en línea], agosto de 2009. Disponible en: http://www.nutrinfo.com/pagina/boletin/2009-08_quickfood.html [Consulta: 11-05-2010]

Es cierto que existe una típica inclinación del gusto argentino por cortes no magros y por ello es necesario guiar al consumidor hacia opciones más saludables, y en la porción y frecuencia aconsejable⁶.

Ante la amplia variedad de carnes existentes en el mercado, surge una más saludable, como es la que proviene del ñandú.

Esta ave es la mayor de Sudamérica, incluida dentro del orden *Rheiformes*. Este orden junto con los *Struthioniformes*, avestruces de África, los *Casuariformes*, que son los emús y casuáridos de Australia y Nueva Guinea y los *Apterigiformes*, que son los kiwis de Nueva Zelanda, pertenecen al grupo de las Ratites. Su esternón carece de quilla, lugar donde se insertan los músculos de las alas. Esto les impide el vuelo y por lo tanto se trata de un grupo de aves corredoras⁷.

Imagen nº 1: Ñandú común



Fuente: avespampa.com.ar

La demanda creciente de carnes alternativas en el mercado mundial ha permitido el desarrollo de la industria de Ratites⁸. La actividad productiva del ñandú se inicia en Sudamérica en la década del 90, siendo Uruguay pionero en desarrollar el ciclo completo de cría, faena, transformación y comercialización de la carne.

La mayor demanda respecto al ñandú se focaliza principalmente en la carne y huevos vacíos. En segundo lugar el cuero y la grasa para su posterior proceso de transformación e industrialización⁹.

La carne de avestruz y por extensión de ñandúes se considera como una carne "roja" de ave, con proteínas de alto valor biológico, baja en calorías y en colesterol y de sabor agradable, por ello mejor o más "saludable" que otros tipos por contener menos grasa y colesterol y más ácidos grasos esenciales omega 3 y omega 6¹⁰. Su elevado porcentaje de Omega 3 la convierte en una interesante alternativa para mejorar la dieta de los países occidentales¹¹.

⁶ Ibid.

⁷ Vieites Carlos M. y González Olga M. *Análisis de producciones de animales alternativos con potencial de desarrollo inmediato y mediano en la República Argentina* [en línea]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/libros_on_line/16-Prod_alternativas2007.pdf [Consulta: 11-05-2010]

⁸ Sánchez, Marisa E. *Ñandúes* [en línea], marzo de 2008. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/83-actividad_marzo_2008.pdf [Consulta: 11-05-2010]

⁹ Ibid.

¹⁰ Picallo Alejandra B., Garriz Carlos A., Gallinger María M. y Zamorano J.M. *Calidad de carne de ñandú. Rvta Canica de la Industria Latinoamericana*. Ed. Publitec. SA. Año XXV. N°134, 2004, p. 24-31.

¹¹ Acerbi, Matias. *El ñandú, hoy y aquí* [en línea], 22-01-2009. Disponible en: <http://www.infogranjas.com.ar/index.php/animales/249-nandues-1/635-el-nandu-hoy-y-aqui.html> [Consulta: 11-05-2010]

De la calidad sensorial, ha sido descripta como roja y magra, tierna y de buen sabor. A la vista y por su aroma es difícil diferenciarla de la carne bovina¹²

De acuerdo con valores publicados, tiene aproximadamente la siguiente composición químico-nutritiva: agua 74.2 %, proteínas 22.9%, lípidos 1.1%, cenizas 1.2%, hidratos de carbono 0.6%, colesterol 52mg/100g, sodio 43mg/100g, potasio 340mg/100g y hierro 2.3mg/100g¹³.

Teniendo en cuenta que nuestras costumbres alimentarias incluyen solo una pequeña cantidad de pescado marino, es muy importante encontrar una fuente alternativa de ácidos grasos Omega 3, tal es el caso del ñandú¹⁴.

El consumo de ácidos grasos Omega 3 tiene efectos saludables, entre ellos bajar la presión arterial, reducir las tasas de triglicéridos circulantes, aumentar el colesterol HDL, aumentar la flexibilidad de las arterias y promover múltiples procesos antiinflamatorios, reduciendo la incidencia de enfermedades coronarias y el riesgo de artritis, cáncer, psoriasis, diabetes, alergias y muchas disfunciones celulares. También tienen mejores efectos antitrombóticos y antiaterogénicos que los ácidos grasos Omega 6. Pero ambos son necesarios para el correcto funcionamiento de las membranas celulares, para sintetizar y mantener a las prostaglandinas y para el correcto metabolismo del colesterol¹⁵.

Es importante la relación entre los ácidos grasos esenciales. Las dietas del mundo occidental son bastante ricas en ácidos grasos w6 pero muy deficientes en w3. Se ha demostrado que en una dieta correcta es necesario que los lípidos estén compuestos por lo menos con un 1,1-1,5% de Omega 3 y 2-3% de Omega 6, o en relaciones de 0.55 a 0.50, entre dichos valores¹⁶.

Los mamíferos no pueden convertir un ácido graso esencial en otro, y el exceso de un tipo puede interferir en el metabolismo del otro, alterando su efecto biológico, como otras especies, las ratites, consumen gran cantidad de forraje, que influye en el perfil de los ácidos grasos de la carne. En el sistema digestivo de las ratites, los lípidos no se degradan sino que se absorben y depositan tal cual¹⁷.

¹² Casado, Paula D. Producción de ñandúes (*Rhea americana*) en la Pampa Húmeda. Calidad tecnológica y sensorial de la carne y su variación en función del músculo, la edad del animal y las condiciones de conservación. Tesis de Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Fac. de Ciencias Agrarias, Univ. Mar del Plata, 2010.

¹³ Radogna, Ma. Celina. Producción de ñandúes (*Rhea americana*) en la Pampa Húmeda. Variaciones en la composición corporal y muscular en función del sexo, la edad y el peso vivo de faena. Tesis de Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Fac. de Ciencias Agrarias, Univ. Mar del Plata, 2010.

¹⁴ Picallo Alejandra B., Garriz Carlos A., Gallinger Maria M. y Zamorano J.M. Ob.cit., p 24-31.

¹⁵ Ibid.

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Ibid.

La composición en ácidos grasos en animales monogástricos¹⁸ puede ser fácilmente modificable por el contenido graso de la dieta¹⁹. Estos, así como la cantidad de grasa intramuscular y de colesterol presentes en cualquier tipo de carne dependen del sistema de producción empleado. Los factores que inciden en la cantidad y calidad de lípidos intramusculares son: edad, sexo, raza, velocidad de crecimiento, clima, etc., pero esencialmente el nivel de gordura y la dieta²⁰.

Los sistemas de producción de carne predominantes en la Argentina se basan en la utilización directa, a través del pastoreo, del forraje proveniente de pasturas cultivadas, pastizales naturales y verdes estacionales, estos encuentran en las pasturas de calidad la fuente de nutrientes, pero contemplan la suplementación con forrajes conservados y/o concentrados como instrumento para aumentar la receptividad de los pastos y mantener la productividad de los animales²¹. La carne producida en sistemas extensivos sobre pasturas cuenta con otras propiedades beneficiosas para la salud humana, como un mayor contenido de ácidos grasos omega-3 y una relación más favorable entre los ácidos grasos omega-3 y omega-6 que la proveniente de sistemas intensivos con dietas basadas en granos²².

Por todo lo anterior expuesto, se plantean los siguientes problemas de investigación:

¿Cuál es el perfil lipídico que presenta la carne de ñandúes (*Rhea americana*) alimentados con pasturas perennes en comparación con los que reciben productos balanceados y la carne vacuna argentina?

¿Cuál es la temperatura interna y el método de cocción óptimo para alcanzar el máximo potencial culinario de esta carne?

¿Cuál es el grado de aceptación de un plato elaborado con ésta que tienen los alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad F.A.S.T.A. de la ciudad de Mar del Plata?

El objetivo general es:

- Determinar el perfil lipídico que presenta la carne de ñandúes (*Rhea americana*) alimentados con pasturas perennes.
- Indagar acerca de la temperatura interna de cocción, el método coquinario óptimo para alcanzar el máximo potencial culinario de la carne y el grado de aceptación de un plato elaborado con ésta.

¹⁸ Los animales monogástricos son aquellos que poseen un estómago simple. Este órgano es un verdadero saco intermediario entre el esófago y el intestino delgado. Se encuentra situado detrás del diafragma y a la izquierda del plano medio. Tiene una dirección oblicua de arriba a abajo y de izquierda a derecha.

¹⁹ Sales J., Navarro J.L., Martella M.B., Lizurume M.E., Manero A., Bellis L., Garcia P.T. "Cholesterol content and fatty acid composition of rhea meat". *Meat Science*. N° 53, 1999, p. 73-75.

²⁰ Hernandez, Rolando A, ob.cit.

²¹ Ibid.

²² Ibid.

Los objetivos específicos son:

- Comparar el perfil de ácidos grasos en músculos de ñandúes manejados en forma extensiva, y cuya alimentación principal son pasturas perennes, con la bibliografía disponible de ejemplares de la misma especie que reciben dieta basada en alimento balanceado.
- Contrastar el perfil de ácidos grasos de la carne de ñandú con el de la carne vacuna argentina, según bibliografía disponible.
- Indagar acerca de las características organolépticas que se perciben en un plato elaborado con carne de ñandú.
- Averiguar el grado de información que presenta la población en estudio sobre la existencia del consumo de este alimento y las principales propiedades nutricionales que presenta.

Los ñandúes son aves exclusivas de Sudamérica y, al mismo tiempo, las de mayor tamaño en este continente. Junto con los avestruces de África, emús de Australia, casuarios de Nueva Guinea y kiwis de Nueva Zelanda forman parte de un grupo de aves no voladoras, conocidas como ratites o corredoras.¹ Actualmente son consideradas las más primitivas desde el punto de vista filogenético y sus ancestros serían voladores. Son las primeras en divergir del tronco común de las aves hace aproximadamente 100 millones de años en el antiguo continente de Gondwana, y se habrían diferenciado durante el aislamiento geográfico, como consecuencia de la fragmentación de los continentes. Por convergencia evolutiva, la estructura somática del ñandú es semejante a la del avestruz y el emú.²

El avestruz, *Struthio camelus*, es el ave de mayor tamaño existente, que habita en estado natural en las llanuras de África y también en algunas regiones de Australia. Existen tres tipos: de cuello rojo, azul o negro. Este último es un híbrido de subespecies sudafricanas con mayor resistencia y productividad y menor agresividad.³

El macho se diferencia de la hembra por ser más grande. Las plumas del cuerpo son negras y las del borde de las alas y la cola blancas; por sus largas extremidades puede desarrollar una velocidad de 60 a 70 km/h. El plumaje de las hembras es de color gris opaco, con menos plumas blancas en las alas. Los huevos son blancos, grandes y pesan alrededor de 1,6 kg. Ambos sexos llegan a la madurez sexual a los 2-3 años de edad y a partir de los 6-7 años alcanzan el máximo potencial reproductivo. El macho manifiesta el comportamiento estacional de demarcación territorial, selecciona el lugar del nido y realiza el cortejo de la hembra.⁴

Imagen nº 2: Avestruz macho (izq) y hembra (der)



Fuente: es.wikipedia.org

¹ Bolkovic M.L y Ramadori D. *Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Programas de uso sustentable*. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires. 2006.

² Vieites Carlos M. y González Olga M. *Análisis de producciones de animales alternativos con potencial de desarrollo inmediato y mediano en la República Argentina* [en línea]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/libros_on_line/16-Prod_alternativas2007.pdf [Consulta: 11-05-2010]

³ Ibid.

⁴ Ibid.

En el caso del emú, *Dromaius novaehollandiae*, este habita en la región central y

Imagen nº 3: Emú



Fuente: www.damisela.com/zoo

sur de Australia, coincidente con las zonas de pasturas naturales. Le sigue en tamaño al avestruz. El macho y hembra son de apariencia similar, siendo esta última algo más grande. El plumaje del cuerpo es gris en ambos sexos, al igual que el color de la piel en las patas. El cuello es gris con una tonalidad azul en la piel, y la cabeza es de color gris oscuro. En el pecho tienen plumas claras. Alcanzan a medir hasta 1.75 metros de altura y su alimentación básica consiste de

semillas, frutas, retoños vegetales, flores e insectos. Logran la madurez sexual entre los 18 meses a 3 años de edad y en el período de reproducción, las hembras depositan un huevo de color verde oscuro cada tres días.⁵

Los casuarios, *Casuaris*, son aves solitarias, muy peligrosas y violentas. Se distribuyen en Australia y Nueva Guinea, donde viven en la selva lluviosa tropical, alimentándose de las frutas caídas, y de algunos hongos y pequeños animales. Su plumaje negro está formado por plumas ásperas, algunas de ellas terminan en filamentos como pelos. El cuello de color azul y rojo, y tienen una protuberancia ósea sobre la cabeza, que puede dar protección al animal. La hembra se puede aparear con varios machos y pone sus huevos en un lecho de hojas en el suelo boscoso.⁶

Imagen nº 4: Casuario



Fuente: es.wikipedia.org

Los kiwis, *Apterix*, son endémicos de Nueva Zelanda y existen cinco especies.

Imagen nº 5: Kiwi



Fuente: animalpicturesarchive.com

Son aves pequeñas, tímidas y nocturnas con un sentido del olfato muy desarrollado. Las alas son tan pequeñas que son casi invisibles bajo el plumaje, que no ha llegado a la etapa de verdaderas plumas, adoptando el característico aspecto de suaves cerdas. Son omnívoros; para alimentarse incrustan el pico en el suelo en busca de lombrices, insectos y

⁵ Ibid.

⁶Wikipedia. La enciclopedia libre. Casuaris [en línea], 03-05-2010. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Casuaris> [Consulta: 13-06-2010]

otros invertebrados. También comen fruta, pequeños cangrejos, anfibios y anguilas. Los machos son los encargados de empollar los huevos.⁷

La familia Rheidae comprende a la especie *Rhea americana* -ñandú común- y *Rhea pennata* -choique o ñandú petiso-. El primero es uno de los vertebrados más conspicuos de la región pampeana argentina, del cual existen 5 subespecies: *R. a. americana*, que se distribuye en el norte y este de Brasil; *R. a. intermedia*, que habita el sur de Brasil y Uruguay, *R. a. nobilis*, en el este de Paraguay; *R. a. araneipes*, en el este de Bolivia y sudeste de Brasil, y *R. a. americana*

Imagen nº 7: Choique



Fuente: wikimedia.org

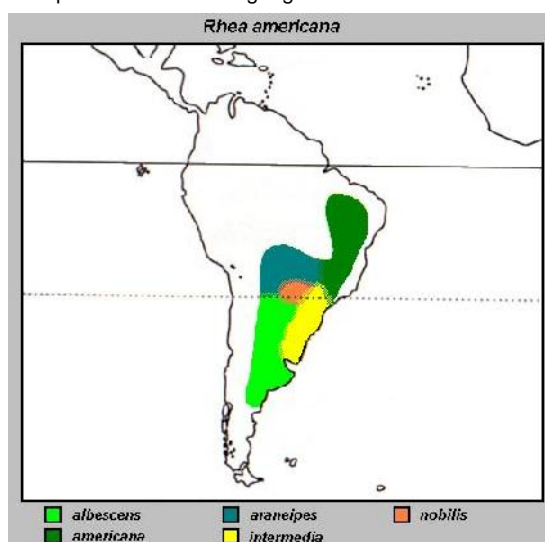
Imagen nº 6: Ñandú común hembra (atr), macho (del)



Fuente: uruguay-birder.tripod.com

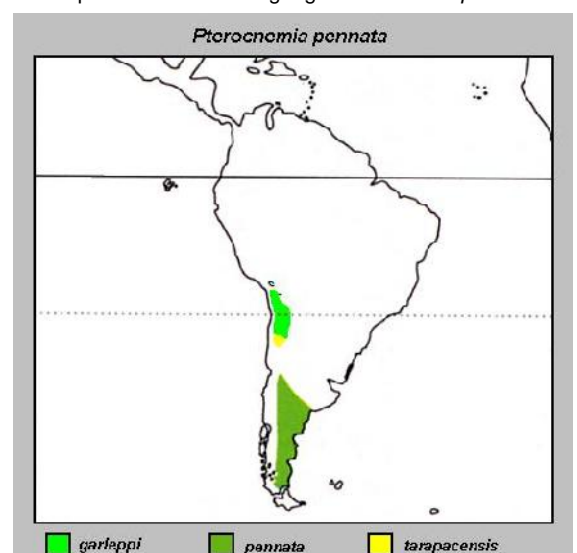
albescens, en la Argentina hasta el Río Negro. El segundo presenta 3 subespecies distribuidas de la siguiente manera: *R. p. garleppi*, en el sur de Perú, suroeste de Bolivia y noroeste de Argentina; *R. p. pennata*, en el sur de Chile, centro-oeste y sur de Argentina, y *R. p. tarapacensis*, en el norte de Chile.⁸

Mapa nº1: Distribución geográfica de *Rhea americana*



Fuente: es.wikipedia.org

Mapa nº2: Distribución geográfica de *Rhea pennata*



Fuente: es.wikipedia.org

⁷Wikipedia. La enciclopedia libre. Casuarius [en línea], 09-06-2010. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Apteryx> [Consulta: 13-06-2010]

⁸ Bolkovic M.L y Ramadori D., ob. cit.

El ñandú común *Rhea americana* puede alcanzar una altura de 1,5 mt. Las patas terminan en tres dedos, son desarrolladas y adaptadas para la carrera; el pico es fuerte, deprimido y ancho en la base. Su coloración es gris uniforme y en los individuos machos la cabeza, el cuello y la parte anterior del pecho son negros. Este dimorfismo sexual no es tan marcado en todas las subespecies, y la tonalidad de las plumas es diferente abarcando la gama de grises y marrones.⁹ El peso oscila en 25 a 30 kg para las hembras y 30 a 35 kg para los machos.¹⁰

Imagen nº 8: Cabeza y pico



Fuente: wikimedia.org

Ambos géneros son omnívoros, pero principalmente herbívoros. El ñandú en los agroecosistemas es muy selectivo en su alimentación –con preferencia por plantas

Imagen nº 9: Patas



Fuente: www.google.com.ar

dicotiledóneas cultivadas y silvestres-, mientras que el choique presenta una dieta de tipo generalista, compuesta fundamentalmente por especies arbustivas y subarbustivas.¹¹

Maduran sexualmente a los 2 años de edad y en Argentina inician su período reproductivo en agosto, fragmentándose el grupo invernal, y constituyéndose el grupo reproductor.¹² Presentan un comportamiento poco frecuente entre las aves, ya que un número variable de hembras oviponen en un mismo nido, depositando huevos en varios nidos a lo largo de la estación reproductiva.¹³ Los machos compiten por el monopolio –poliginia de harén- de un grupo de hembras que, una vez cortejadas e iniciada las cópulas, realizan la postura en intervalos de 48 horas; luego el macho inicia la incubación, que tendrá una duración de 38 a 41 días, y las hembras se alejan para reunirse con otro macho –condición poliándrica-. El nacimiento es sincronizado y el cuidado de los pichones es realizado por el macho exclusivamente, hasta llegar aproximadamente a los 6 meses de edad, momento en que se incorporan al resto del grupo.¹⁴ La supervivencia natural es de aproximadamente el 50% de las crías a los 30 días y del 10% a los 6-8 meses.¹⁵

⁹ Vieites Carlos M. y González Olga M, ob. cit.

¹⁰ ACRÍÑA. *El Ñandú- Generalidades* [en línea], 2006. Disponible en: http://www.acrina.com.ar/nandu_generalidades.htm [Consulta: 13-06-2010]

¹¹ Bolkovic M.L y Ramadori D., ob. cit.

¹² Vieites Carlos M. y González Olga M, ob. cit.

¹³ Bolkovic M.L y Ramadori D., ob. cit.

¹⁴ Vieites Carlos M. y González Olga M, ob. cit.

¹⁵ ACRÍÑA, ob. Cit.

Es un ejemplar que por la ley nacional de fauna tiene vedada su captura y comercialización, salvo en aquellos casos en que se desarrollen a partir de emprendimientos de cría y reproducción controlados.¹⁶

Entre los productos derivados de las ratites se destacan la carne, huevos, cuero, grasa y plumas. Según el género en particular, uno de ellos será el producto principal y los otros secundarios, con diferente grado de desarrollo en su procesamiento y comercialización.¹⁷ A continuación se hace hincapié en los que derivan del ñandú, como la carne que es el principal producto que hoy surge de su cría comercial.¹⁸ Es una carne roja, con proteínas de alto valor biológico, con alto contenido de hierro y de sabor agradable. Con reducido contenido de grasa intramuscular, tornándola más saludable, pero con la desventaja que esta propiedad disminuye la jugosidad de la carne, dando la impresión de sequedad, siendo esta una de las principales razones por la cual no debe ser sometida a una cocción prolongada.¹⁹ Es tierna y el *flavor* suave, similar al de los bovinos. La mayor ventaja de su composición es la de presentar menos grasa en general, moderada proporción de colesterol y mayor porcentaje de ácidos grasos esenciales: los poliinsaturados Omega 3 y Omega 6.²⁰

Imagen n°10: Medallones de ñandú



Fuente: Cardon, cosas nuestras

En cuanto al cuero, es considerado uno de los más finos, atractivos y duraderos, estando entre los más valorizados del mercado, siendo ideal para la confección de artículos de lujo por ser suave, resistente a la humedad y a las rajaduras. Tiene tres partes: la del cuerpo, la del cuello y la de las patas.²¹ Se destaca por el puntillado característico originado por las plumas y por el escamado de las patas. De un ejemplar adulto se obtiene un cuero de aproximadamente 0,90 m².²² Estas pieles pueden ser usadas para la fabricación de vestimentas de alta moda: chaquetas, sacos, camperas

¹⁶ Ibid

¹⁷ Vieites Carlos M. y González Olga M, ob. cit.

¹⁸ Sánchez Marisa E. *La carne de Ñandú* [en línea]. Disponible en: http://www.minagri.gob.ar/SAGPyA/ganaderia/nandues/01-informes_tecnicos/_archivos/000001-Carne%20de%20%C3%91and%C3%BA.pdf [Consulta: 14-06-2010]

¹⁹ Picallo Alejandra B., Garriz Carlos A., Gallinger Maria M. y Zamorano J.M. "Calidad de carne de ñandú". *Rvta Canica de la Industria Latinoamericana*. Ed. Publitec. SA. Año XXV. N°134, 2004, p. 24-31.

²⁰ Sánchez Marisa E., ob. cit.

²¹ AUCRIÑA. *El cuero de Ñandú* [en línea], 2005. Disponible en: <http://www.cueronet.com/exoticas/nanduuy1.htm> [Consulta: 13-06-2010]

²² Vieites Carlos M. y González Olga M, ob. cit.

y guantes. Además se utilizan en marroquinería; botas, bolsos, cintos, zapatos, carteras, billeteras, portafolios y apliques en general.²³

Imagen nº 11: Cuero del cuerpo



Fuente: AUCRIÑA

Imagen nº 12: Cuero de pata (izq) y de cuello (der)



Fuente: AUCRIÑA

Con respecto a los huevos, estos son elípticos, amarillentos y miden 120-141x81-103 mm.²⁴ Como un huevo de ñandú equivale a 24 de gallina, podría ser un insumo de alto rendimiento para la elaboración de alimentos, por lo que los huevos infértiles pueden destinarse al uso en panaderías o industrias del panificado. También se utilizan sus cáscaras para realizar artesanías.²⁵

Imagen nº 12: Huevos en su hábitat



Fuente: img3cdn.adoosimg.com

Imagen nº 13: Artesanía con huevo



Fuente: www.gruponeva.es

Las plumas se consideran un subproducto en todas las especies de ratites, sujetas al uso sustentable, y se utilizan como accesorio ornamental y en la fabricación de plumeros comunes y antiestáticos. De un ñandú común adulto pueden obtenerse

²³AUCRIÑA, ob. cit.

²⁴ Sistema de Información de Biodiversidad. *Rhea americana* [en línea]. Disponible en: http://www.sib.gov.ar/ficha/ANIMALIA*Rhea*americana [Consulta: 13-06-2010]

²⁵ Zoot. Alejandra Asad, *Producción de Ñandú en cautiverio* [en línea]. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r_17/17_04_Para_Teniendo.htm [Consulta: 13-06-2010]

alrededor de 350 a 400 gr y de un choique hasta 600 gr; con estas cantidades se fabrican aproximadamente 8 plumeros.²⁶ La extracción requiere de toda una técnica de manejo sobre el animal ya que se realiza a partir de los dos años de edad y la pluma se corta a dos centímetros de su nacimiento, en una época del año que permita un buen reemplume.²⁷

Las uñas y picos se emplean para confeccionar empuñaduras de cuchillos artesanales, objetos de decoración, figuras en miniatura y joyería. Las pestañas se emplean para fabricar pestañas postizas por su similitud con las del ser humano y, en especial, por su forma curvada y por su firmeza. También se pueden emplear para pinceles finos y brochas. Sin embargo su mercado es muy pequeño y presenta características artesanales.²⁸

Las vísceras son comestibles y de muy buen sabor, en el caso del hígado este tiene un peso aproximado de 600 g y serviría para la elaboración de patés. El extracto de corazón, producto que ya se elabora en los EEUU, tiene la capacidad de atenuar diferentes enfermedades virales y bacterianas, asociadas a la resistencia a los antibióticos. Como el de gallinas y pollos, el músculo de la molleja se consume del mismo modo o relleno, con diversos ingredientes que permite su forma y tamaño, entre 500-400 g, siendo preferidos u ofrecidos como plato especial.²⁹

Canadá junto a Estados Unidos ha desarrollado una importante industria cosmética con el empleo de aceites obtenidos de la grasa del ñandú.³⁰ Un

Tabla n°1: Perfil de ácidos grasos de aceites

AGE	Emú (%)	Avestruz (%)	Ñandú (%)
Mirístico	0,3	0,7	1,0
Palmítico	22,6	15	29,1
Palmitoleico	3,8	3,5	4,1
Esteárico	9,8	3,9	7,5
Oleico	49,6	32	32,6
Linoleico	15,4	21,2	21,3
Linoléico	1,1	17,3	2,4

Fuente: World Ostrich Congress- Chile 2003

ejemplar adulto permite obtener 5 litros de aceite de alta calidad.³¹ Respecto de las características y propiedades de la grasa de ñandú existen escasas referencias, sin embargo se conoce que presenta AGE (ácidos grasos esenciales), al igual que el aceite que posee óptimos niveles de Omega 3.³²

Los huesos de la carcasa y de la cabeza, por su gran contenido en calcio, se pueden utilizar en la fabricación de harina de hueso destinada a la elaboración de

²⁶ Vieites Carlos M. y González Olga M, ob. cit.

²⁷ Zoot. Alejandra Asad, ob. cit.

²⁸ Radogna, Ma. Celina. Producción de ñandúes (*Rhea americana*) en la Pampa Húmeda. Variaciones en la composición corporal y muscular en función del sexo, la edad y el peso vivo de faena. Tesis de Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Fac. de Ciencias Agrarias, Univ. Mar del Plata, 2010.

²⁹ Ibid.

³⁰ Rossi Fraire Diego H. *El ñandú: una producción alternativa; la demanda en el mercado es muy superior a la oferta* [en línea]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/63-alternativa.pdf [Consulta: 23-06-2010]

³¹ Zoot. Alejandra Asad, ob. cit.

³² Vieites Carlos M. y González Olga M, ob. cit.

suplementos para la dieta de otros ganados, así como para la obtención de abonos químicos para la tierra.³³ Por último, se están llevando a cabo investigaciones para realizar trasplantes de córneas de estos animales en el ser humano y, también, el empleo de los tendones por tener características similares en cuanto a fuerza, consistencia y longitud a los del hombre.³⁴

La cría de las ratites como industria agropecuaria tuvo sus inicios hace un siglo y medio en Sudáfrica. Allí, la cría comercial del avestruz primeramente estuvo orientada hacia la producción de plumas y, posteriormente, hacia la de cueros y ha perdurado, aunque con diversos matices y vaivenes, hasta la actualidad. A fines de la década de 1980 y comienzos de los '90 la producción de estos ejemplares es percibida como un negocio altamente redituable y se originó, entonces, una rápida expansión a países como Estados Unidos, Canadá, Italia, España, Francia, Reino Unido, Bélgica, Holanda, Polonia, Israel, Australia, Nueva Zelanda, China, Corea, Zimbawe, Botswana y Namibia. Esta ola tuvo su apogeo, pero posteriormente la actividad se retrajo en un grado y velocidad variables según el caso, hasta alcanzar un nivel de equilibrio. En la última década, la carne y grasa se sumaron como nuevos productos comerciales y, también países vecinos como Brasil y Chile han permitido el ingreso de avestruces y emúes para su cría en granjas. Argentina, en cambio, ha denegado las solicitudes recibidas hasta la fecha, mediante la aplicación de una normativa específica, la Resolución N° 376/97³⁵ que determina la obligatoriedad de realizar una evaluación de

Mapa n° 3: Países donde se inició la cría comercial de ratites



Fuente: adaptado de Vieites Carlos M. y González Olga M, *Análisis de producciones de animales alternativos con potencial de desarrollo inmediato y mediano en la República Argentina*

³³ Radogna, Ma. Celina, ob. cit.

³⁴ Ibid.

³⁵ Bolkovic M.L y Ramadori D., ob. cit.

impacto ambiental previamente a la introducción de especies exóticas.³⁶

En el país, los ñandúes fueron cazados sin restricciones hasta 1975 cuando se sanciona la ley 20961 que prohibió por diez años la caza del choique en la Patagonia y la comercialización de sus productos. En enero de 1986, por resolución N° 24 de la ex Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, se prohíbe el comercio en jurisdicción federal, el tránsito interprovincial y la exportación de ejemplares vivos o subproductos del ñandú común. En marzo de 2000, por resolución N° 283 de la actual Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, se levanta la prohibición para aquellos productos y subproductos provenientes de la cría en cautiverio. A raíz de una propuesta del gobierno argentino, a partir de junio de 1992 la subespecie *R. a. albescens* fue incluida en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre- CITES³⁷, a la cual nuestro país adhiere a través de la ley 22344. Por otro lado, *R. pennata* se halla incluida en el apéndice I de CITES, salvo las poblaciones criadas en granjas habilitadas, que fueron incorporadas en julio de 2000 al Apéndice II. Por lo tanto, los ejemplares, productos y subproductos de las granjas pueden ser comercializados a condición de que los animales provengan de una segunda generación criada en cautiverio y de que existan planes de manejo tendientes a asegurar la persistencia de las poblaciones silvestres.³⁸ Pese a estos esfuerzos, en la actualidad estas aves se encuentran incluidas en el Libro Rojo de la UICN³⁹, en la categoría de especies “Casi amenazadas”. Entre los factores que afectan a la subsistencia de estas especies se incluyen la alteración, fragmentación y pérdida de hábitat, debida por lo general a la intensificación de las prácticas agrícolas y ganaderas, la división de propiedades, la caza y recolección desmedida, y la apertura de caminos para la prospección y explotación minera y petrolera. Al aislamiento de las poblaciones se suma la incapacidad de vuelo del ñandú y las barreras físicas que disminuyen y/o impiden la dispersión de los individuos, lo que lleva al cruzamiento entre parientes y la pérdida de variabilidad genética.⁴⁰

³⁶ Nación- Resolución N° 376/97 [en línea]. Disponible en: http://atlas.ambiente.gov.ar/tematicas/mt_07/pdfs/Nacion_Res_376-97.pdf [Consulta: 16-06-2010]

³⁷ La CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos, que tiene por finalidad velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia.

³⁸ Bolkovic M.L y Ramadori D., ob. cit.

³⁹ UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, contribuye a encontrar soluciones pragmáticas para los urgentes desafíos del medio ambiente y el desarrollo que enfrenta el planeta, apoyando la investigación científica, gestionando proyectos de campo en todo el mundo, y reuniendo a los gobiernos, las ONG, las Naciones Unidas, las convenciones internacionales y las empresas para que trabajen juntas en el desarrollo de políticas, leyes y buenas prácticas.

⁴⁰ Bolkovic M.L y Ramadori D., ob. cit.

En 1991, el INTA⁴¹ comenzó la cría experimental de choiques en la EEA⁴² Bariloche, sobre la base de de ensayos desarrollados previamente en la EEA Trelew entre 1980 y 1984. La actividad pionera del INTA en este tema fue la base que permitió posteriormente el desarrollo de la cría de esta especie en la Patagonia. Más tarde, en 1998, el INTA instaló la primer granja experimental de ñandú común en la EEA San Luis en el marco de un proyecto conjunto entre esta institución y el Centro de Zoología Aplicada de la Universidad Nacional de Córdoba, a partir del cual se generó información y se proveyó de asesoramiento y reproductores que dieron lugar a la instalación de numerosos criaderos de esta especie.⁴³ El acentuado avance de la actividad se puede observar fundamentalmente en la proliferación de eventos relacionados con el tema y en la concreción del primer Congreso Latinoamericano sobre Cría de Ñandú realizado en el año 2004. Además, actualmente, existen dos Estaciones Experimentales del INTA que llevan adelante trabajos de investigación sobre la cría de este animal en cautiverio: el INTA Balcarce y el INTA Bariloche. También el INTI⁴⁴ estudia las posibilidades de industrialización de la grasa y cuero del animal.⁴⁵

Para iniciarse en la actividad e instalar una granja o criadero, se debe contar con animales registrados y con la aprobación de las autoridades de Fauna de la provincia correspondiente. Se puede ingresar adquiriendo: huevos, que es la forma más económica pero de mayor riesgo ya que las condiciones de higiene durante la incubación artificial influyen en la eclosión y en la salud de los pichones obtenidos y, como consecuencia, en la producción; pichones de hasta 6 meses de edad, preferible de más de dos meses de vida, ya que antes la mortalidad es alta, donde la infraestructura del espacio de cría, la adecuada alimentación, el manejo y sanidad serán determinantes del crecimiento y supervivencia de los mismos; juveniles y subadultos, de 6 meses hasta la madurez sexual, que presentan la ventaja de tener menos problemas de mortandad que los charitos pero son de mayor precio que estos, aunque retornan la inversión en un tiempo menor; o reproductores, que son los ejemplares más costosos, pero a su vez los que compensan más rápidamente el gasto

⁴¹ Organismo creado en 1956, con el propósito de “impulsar y vigorizar el desarrollo de la investigación y extensión agropecuarias y acelerar con los beneficios de estas funciones fundamentales: la tecnificación y el mejoramiento de la empresa agraria y de la vida rural”.

Depende del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MinAgri), con autarquía operativa y financiera.

⁴² El INTA cuenta con 15 Centros Regionales, con 47 Estaciones Experimentales Agropecuarias (EEA) y más de 313 Unidades de Extensión que cubren toda la geografía del país y cuatro Centros de Investigación con 16 Institutos.

⁴³ Radogna, Ma. Celina, ob. cit.

⁴⁴ El INTI es un organismo público autárquico dedicado a la tecnología industrial.

⁴⁵ Acerbi, Matias. *El ñandú, hoy y aquí* [en línea], 22-01-2009. Disponible en: <http://www.infogranjas.com.ar/index.php/animales/249-nandues-1/635-el-nandu-hoy-y-aqui-.html> [Consulta: 11-05-2010]

inicial, presentando además una supervivencia alta, pudiendo vivir alrededor de 20 a 30 años.⁴⁶

Los ñandúes pueden criarse en forma intensiva, donde los animales juveniles y adultos se mantienen en corrales de 20x30 a 20x50 mt delimitados por alambrado de malla o de 10 u 11 hilos lisos, de 1.30 – 1.50 metros de altura o superior, alimentados con balanceado peleteado y los huevos depositados se recogen diariamente y se incuban artificialmente; en forma



Imagen nº 14: Charitos de *Rhea americana*

Fuente: www.mangoverde.com

semiintensiva, donde se mantienen en potreros más grandes de 1 a 2 ha, con infraestructura similar al sistema anterior, pero con la pastura implantada en el lote como principal fuente de alimentación complementada con balanceado para suplir las carencias nutricionales y el déficit de producción de pasto durante el invierno, y los huevos se manejan como en el sistema intensivo; en forma extensiva, con espacios grandes para la movilización de los animales, implantación de pasto en el lote como principal fuente de alimento complementada eventualmente con una ración sobre la base de grano molido o heno, e incubación de los huevos por el macho, quien también se encarga del cuidado de los pichones.⁴⁷

En la Argentina, si bien existe un número importante de granjas instaladas, no se ha pasado aun a la etapa industrial debido principalmente a la escala de producción, ya que la mayor parte de los establecimientos poseen plantales pequeños y están en proceso de consolidación de los mismos. Por la misma razón no se ha iniciado la faena comercial, aunque existen unos pocos frigoríficos habilitados.⁴⁸ El número de criaderos de ñandúes ha disminuido desde el 2002 a marzo de 2008. El Censo Nacional Agropecuario 2002 da cuenta de un total de 157 criaderos, incluyendo tanto a *Rhea americana* como a *Pterocnemia pennata*, pero quedaron excluidas de este relevamiento las provincias que se agrupan en la región NOA, ya que no fue consultada la existencia por especies.⁴⁹ De acuerdo a datos revelados por MinAgri, en el año 2009 se registraron 41 criaderos en la región pampeana, incluyendo Entre Ríos, y 9 en la Patagonia, excluyendo a Santa Cruz, con un total de ejemplares

⁴⁶ Maceira N., Sarasqueta D. y Demaría M. *Cría comercial del Ñandú* [en línea]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/29-dria_comercial.pdf [Consulta: 17-06-2010]

⁴⁷ Ibid.

⁴⁸ Ibid.

⁴⁹ Sánchez, Marisa E. *Ñandues* [en línea], marzo de 2008. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/83-actividad_marzo_2008.pdf [Consulta: 11-05-2010]

reproductores de 3995 en el primer grupo y 360 en el segundo, con lo que se concluye que a escala nacional se produce una disminución en el número de criaderos pero un aumento en el de animales reproductores.⁵⁰

⁵⁰ Datos aportados en el taller “Sostenibilidad de la cadena de valor y cuero de ñandúes” llevado a cabo el 31 de mayo y 1 de junio de 2010 en la EEA de INTA Balcarce.

El concepto de calidad de carne comprende varios aspectos, pero fundamentalmente tres requisitos que, en orden de importancia, son calidad higiénica, nutritiva y sensorial. El primero está relacionado con su inocuidad, es decir que no debe contener elementos extraños ni residuos químicos como pesticidas, hormonas, antibióticos, metales pesados o conservantes, ni biológicos como microorganismos o toxinas, que puedan poner en riesgo la salud del consumidor. El segundo se refiere al contenido, disponibilidad, tipo y aporte de nutrientes necesarios e indispensables para el organismo, pudiendo ser fuente de hidratos de carbono, proteínas, grasas, minerales y/o vitaminas. El tercero se relaciona con las características y atributos del alimento que son percibidos por los órganos de los sentidos al comprar y comer el producto, y que adquiere mayor importancia –una vez superada la calidad higiénica y nutritiva- despertando el interés y atención de los consumidores en el mercado, quienes tienen un rol primordial en la aceptabilidad. Para la carne, las principales características sensoriales son el aspecto y el color, al momento de comprarla, y la ternura, jugosidad y *flavor*¹ al momento de consumirla. Factores tales como utilidad y servicio juegan actualmente un papel creciente en la sociedad, donde se reduce el tiempo destinado a la preparación de la comida diaria y, cada vez se consideran más útiles los alimentos de conveniencia por mayor facilidad y rapidez, por esto cortes de carne que requieren grandes tiempos de cocción y elaboración se usan menos y se expande el consumo de productos elaborados en platos preparados, por ejemplo. Con respecto a la imagen, a veces los alimentos se asocian con símbolos, y aunque la carne es en mayor o menor grado de carácter neutro, algunas religiones o culturas prohíben su uso y otras le otorgan un valor ceremonial.²

El principal producto que surge de la cría comercial del ñandú es la carne, que se caracteriza por su elevado contenido en proteínas y hierro, bajo valor calórico y de grasa intramuscular, moderada proporción de colesterol y mayor porcentaje de ácidos grasos esenciales.³ Si se compara la composición química de la carne de avestruz –y por extensión del ñandú- con los valores promedios de otros tipos tradicionales, se puede observar que posee un contenido graso casi equivalente al pescado pero significativamente menor que el pollo y vacunos; es pobre en hidratos de carbono al

Imagen n° 14: Carne de Ñandú

Fuente: www.praderanandu.com

¹ El *flavor* es la mezcla de sensaciones olfativas y gustativas percibidas degustando un alimento.

² Picallo Alejandra B., Garriz Carlos A., Gallinger Maria M. y Zamorano J.M. "Calidad de carne de ñandú". *Rvta Canica de la Industria Latinoamericana*. Ed. Publitec. SA. Año XXV. N°134, 2004, p. 24-31.

³ Sanchez Marisa E. *La carne de Ñandú* [en línea]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/60-carne_niandu.pdf [Consulta: 30-06-2010]

igual que los otros tipos; presenta el porcentaje de colesterol más bajo –cercano a la mitad del de la carne bovina-; y con respecto a los minerales, posee cantidades bajas en sodio -principalmente en comparación con las aves-, y en hierro casi equivalentes al vacuno (Tabla n°2).

Tabla n°2: Composición química de carne de ñandú, vaca, pescado y pollo

	Ñandú	Vacuno	Pescado	Pollo
Agua	74,2%	71%	80%	73%
Proteínas	22,9%	20%	18%	20%
Lípidos	1,1%	7%	1%	5%
Hidratos de carbono	0,6%	-	-	-
Cenizas	1,2%	n/d	n/d	n/d
Colesterol	52 mg	90 mg	70 mg	76 mg
Sodio	43 mg	69 mg	87 mg	119 mg
Potasio	340 mg	367 mg	312 mg	292 mg
Hierro	2,3 mg	3,4 mg	1,9 mg	0,7 mg

Fuente: Adaptada de Picallo *et al*, 2004 y UBA 2001

Un estudio realizado por Sabbioni A. *et al.*⁴ evalúa los factores que afectan la composición y calidad de la carne en 65 avestruces, de los cuales 55 eran machos y 10 eran hembras, de entre 10 y 54 meses de edad, alimentados con concentrado o éste mismo adicionado con heno. Determinaron que el sexo no tiene influencia en las características químicas pero sí el tipo de nutrición, donde los animales que fueron alimentados con concentrado más heno presentaron mayor contenido de cenizas que los que no lo consumieron (Tabla n°3). La edad afecta la composición proteica y la relación proteína/energía, y el descanso pre sacrificio tiene relación con el compartimiento graso y la energía grasa/energía total, posiblemente debido a la movilización de las reservas de glucógeno muscular o a la deshidratación provocada por el estrés.⁵

Tabla n°3: Composición química de carne de avestruz, según sexo y tipo de dieta

	Sexo		Tipo de dieta	
	Hembra	Macho	Heno + concentrado	Concentrado
Humedad (g/100gr)	76,67	76,62	76,58	76,70
Cenizas (g/100gr)	1,16	1,21	1,29	1,09
Proteínas (g/100gr)	21,46	21,44	21,31	21,59
Proteína/energía	42,12	42,06	41,82	42,36
Energía de grasa/ energía total	7,21	6,46	7,94	5,72

Fuente: Adaptada de Sabbioni *et al*, 2003

Berge P. *et al.*, en su investigación acerca de la influencia del músculo y la edad en la carne de emú, determina sobre un total de 26 ejemplares que la interacción de

⁴ Sabbioni A., Superchi P., Sussi C., Quarantelli A., Bracchi P.G, Pizza A., Barbieri, G., Beretti V., Zambini E.M. y Renzi M. Factors affecting ostrich meat composition and quality. *Ann. Fac. Medic. Vet. di Parma*. Vol. XXIII, 2003, p. 243-252.

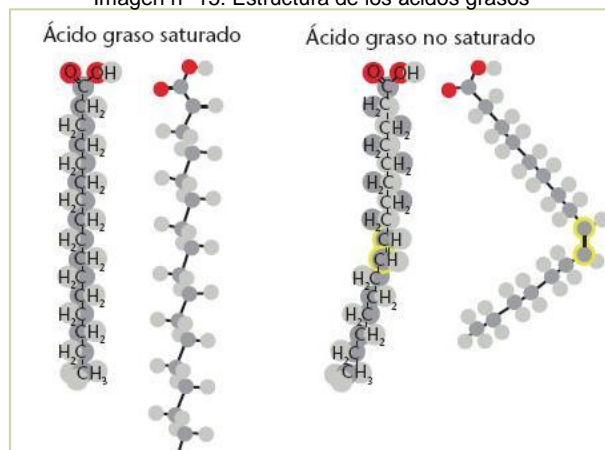
⁵ Datos recopilados de los materiales, resultados y discusión del estudio "Factors affecting ostrich meat composition and quality", Sabbioni A. *et al*, 2003.

ambos factores no tiene relevancia, a excepción del compartimiento lipídico, y que la humedad, contenido proteico y graso no difiere demasiado entre los músculos, a diferencia del colágeno donde sí se producen grandes variaciones. Por otro lado, verifica que el incremento de la edad genera aumento en la proporción proteica y de pigmentos, aunque resulta perceptible solamente entre los 6 y 14 meses.⁶

Con respecto a las grasas, la mayor diferencia entre carnes rojas de vacunos, porcinos y ovinos y de blancas en pollos y rojas en ratites, es su cantidad, localización y calidad. Tanto mamíferos como aves tienen depósitos abdominales, subcutáneos, inter e intramusculares. Los dos primeros tipos cubren la res y son los más fáciles de reducir, separándolos físicamente a cuchillo; el tercero, separa los músculos anatómicos y es prácticamente inexistente en los ñandúes, en contraste con las otras especies; el cuarto, se encuentra infiltrado entre las fibras musculares y varía según el animal, siendo de 5-10% en vacunos y cerdos, del 1-4% en el pollo y no mayor al 1-2% en las ratites, razón que explica la disminución de la jugosidad en la carne de ñandú, dando la impresión de sequedad, por lo que debe evitarse tiempos prolongados de cocción.⁷

Otra de las diferencias entre especies animales es la composición de ácidos grasos (AG), estos son constituyentes de los lípidos y están formados por una cadena

Imagen nº 15: Estructura de los ácidos grasos



Fuente: www.dfarmacia.com

hidrocarbonada lineal, de número par de átomos de carbono, en cuyo extremo hay un grupo carboxilo, y se clasifican en saturados (AGS) e insaturados (AGI). El primer grupo no presenta dobles enlaces entre los carbonos, tiende a formar cadenas extendidas y a ser sólidos a temperatura ambiente, excepto los de cadena corta, que son volátiles.

Actúan reduciendo el número de receptores celulares para la LDL y aumentando la síntesis intracelular de colesterol, y como fuentes se encuentran en los lácteos, el aceite de coco y de palma, el cacao, la carne vacuna, de cordero, cerdo y piel de pollo.⁸ El segundo grupo tiene dobles enlaces y suelen ser líquidos a esa temperatura, a su vez se clasifican en monoinsaturados (AGMI) y poliinsaturados (AGPI). Los AGMI

⁶ Berge P., Lepetit J., Renerre M., Touraille C., Meat quality traits Emú (*Dromaius novaehollandiae*) as affected by muscle type and animal age. *Meat science*. Vol. 45. Nº2, 2007, p. 209-221.

⁷ Picallo Alejandra B., Garriz Carlos A., Gallinger Maria M. y Zamorano J.M, Ob. cit., p.24-31

⁸ Torresani, M. E. y Somoza M.I. *Lineamientos para el cuidado nutricional*. Buenos Aires, Ed. EUDEBA, 2005, 2ª edición 1ª reimp, p. 312

disminuyen el colesterol LDL sin reducir la fracción HDL y se encuentran en el aceite de oliva, canola y de soja, en las frutas secas, la palta, aceitunas, yema de huevo y piel de pollo; por otro lado, los AGPI son considerados esenciales y se dividen en Omega-6, como el linoleico y araquidónico, presentes en la mayoría de las semillas, granos y sus derivados, especialmente en los aceites vegetales, y en Omega-3, como el linolénico, que se encuentra principalmente en la soja, frutas secas y semillas de lino, y el eicosapentanoico y docosahexaenoico, procedentes de pescados y mariscos. Los AG 6 reducen el nivel plasmático de colesterol LDL y también el de HDL, mientras que los de la serie 3 tienen un efecto antitrombogénico, disminuyen la adhesión plaquetaria y prolongación del tiempo de sangría, reducen el daño isquémico consecutivo a un ataque cardíaco o accidente cerebrovascular, descienden la presión arterial y reducen el daño tisular de las enfermedades autoinmunitarias.⁹

Tabla N°4: Nomenclatura de los ácidos grasos

AG	Nombre común
2:0	Acético
4:0	Butírico
6:0	Caproico
8:0	Caprílico
10:0	Cáprico
12:0	Láurico
14:0	Mirístico
14:1	Miristoleico
16:0	Palmítico
16:1	Palmitoleico
18:0	Esteárico
18:1	Oleico
18:2	Linoleico
18:3	Linolénico
20:0	Araquídico
20:4	Araquidónico
20:5	Eicosapentaenoico (EPA)
22:0	Behénico
22:5	Docosapentaenoico
22:6	Docosahexaenoico (DHA)
24:0	Lignocérico

Fuente: Garda M. R., Eudeba, 2006

Las recomendaciones de la FAO de octubre de 1993 concernientes a la ingesta de AG esenciales sugieren que la relación adecuada entre linoleico y linolénico en la dieta debería ser entre 5/1 y 10/1, aquellos individuos con un exceso en ésta tendrían que aumentar el consumo de alimentos ricos en 3 tales como pescado y otros productos marinos. Es tal la importancia de esta proporción que la industria alimentaria se ha volcado al enriquecimiento con 3 de leche y huevos, por ejemplo.¹⁰ Teniendo en cuenta que nuestras costumbres incluyen solo una pequeña cantidad de pescado

⁹ Ibid.¹⁰ Ibid.

marino, es muy importante encontrar una fuente alternativa, tal es el caso de la carne de ñandú, que tiene un mejor perfil de AG en comparación con el pollo y el vacuno, siendo más rica en AGPI y con un contenido relativamente elevado en ω_3 .¹¹

Tabla N°5: Comparación de características lipídicas de la carne de *Rhea* con otras especies

Componente	Especie				
	Rhea		Avestruz	Bovino	Pollo
	Ñandú común	Choique			
Agua (g/100g)	73,25	74,15	76,27	71,60	75,46
Gr total (g/100g)	1,17	1,29	0,9	4,6	4,3
Colesterol (mg/100g)	59	55	57	60	70
Ácidos grasos (% de total)					
Saturados					
16:0	19,0	22,8	18,7	26,9	26,7
18:0	13,9	10,5	14,1	13,0	7,1
Total	32,8	33,3	32,8	39,9	33,8
Monoinsaturados					
16:1	0,9	2,7	4,1	6,3	7,2
18:1	25,9	29,5	30,8	42,0	39,8
Total	26,8	32,2	34,9	48,3	47,0
Poliinsaturados					
18:2 6	28,0	23,3	17,9	2,0	13,5
18:3 3	1,0	4,6	6,3	1,3	0,7
20:4 6	10,0	5,0	5,6	1,0	0,7
20:5 3	0,7	0,8	1,5	<0,1	-
Total	39,7	33,6	31,3	4,3	14,9

Fuente: Sales J. *et al.*, 1999

Sales J. *et al.*¹², estudian la composición en AG de la carne del ñandú común y choique, a partir de 8 ejemplares entre 11-12 meses, alimentados principalmente a base de alfalfa y maíz, y determinan que no hay diferencia de grasa intramuscular, contenido de colesterol y AG individuales entre músculos para cada especie y que a su vez, el porcentaje de AGS, AGMI y AGPI se mantiene relativamente constante. Además el total de AGMI es mayor en el choique y de AGPI en el ñandú común, razón por la cual el índice ω_6/ω_3 es más elevado para éste último. Con relación al avestruz, la carne de *Rhea* presenta cantidades similares de AGS, mayores de AGPI y menores de AGMI, y a su vez esta especie posee las cifras de grasa intramuscular más bajas entre las Ratites, si se compara con pollo y vacuno¹³ (Tabla n°5).

Girolami A. *et al.*¹⁴, evalúan el perfil de AG según la edad en el momento del sacrificio y el tipo de músculo, a partir de 10 avestruces Cuello Negro divididos en dos grupos de faena, uno de 10-11 y otro de 14-15 meses, alimentados con alfalfa y maíz. Respecto a la grasa intramuscular determinan que no se producen diferencias significativas según la edad pero sí en músculos, donde el iliopsoas presenta mayor

¹¹ Picallo Alejandra B., Garriz Carlos A., Gallinger Maria M. y Zamorano J.M. Ob.cit., p 24-31.

¹² Sales J., Navarro J.L., Martella M.B., Lizurume M.E., Manero A., Bellis L., Garcia P.T. "Cholesterol content and fatty acid composition of rhea meat". *Meat Science*. N° 53, 1999, p. 73-75.

¹³ Ibid.

¹⁴ Girolami A., Marsico I., D'Andrea G., Braghieri A., Napolitano F. y Cifuni G. F. "Fatty acid profile, cholesterol content and tenderness of ostrich meat as influenced by age at slaughter and muscle type". *Meat Science*. N° 64, 2003, p. 309-315.

contenido que el iliofibularis o gastrocnemius; los AG difieren según el tipo de músculo, donde el iliofibularis registra los valores más bajos de C18:0, C18:2 6 y C20:4 6 y los más altos de C12:0, C16:0, C20:0 y C18:3 3 y de AGMI, a su vez el C18:1 9 se encuentra en grandes cantidades en todos los músculos, y es en el gastrocnemius donde se haya el mayor contenido de AGPI, aunque el iliotibialis presenta el porcentaje más alto de AG linoleico, y también varían de acuerdo a la edad de sacrificio, donde a medida que ésta se incrementa, aumentan los AGS –C12:0, C16:0-, AGMI –C16:1 9, C18:1 9- y disminuyen los AGPI –C18:2 6, C18:3 3- y AGS –C18:0 iso, C18:0-; la relación 6/ 3 se encuentra influenciada por el tiempo de vida del animal y no por el tipo de músculo, donde a pesar de que los ejemplares jóvenes producen carne con un índice 6/ 3 menor, éste es más compatible con las recomendaciones para la salud del consumidor.¹⁵

Sabbioni A. *et al.*, en el mismo estudio citado previamente, refieren que el contenido de AG no se encuentran influenciado por el sexo, peso de carcasa ni alimentación –concentrado o éste mismo suplementado con heno-, pero sí por la edad, donde a medida que ésta aumenta se incrementa el % de palmítico, palmitoleico y oleico, el índice AGS/AGI, el aterogénico¹⁶ y el trombogénico, y se reduce el % de esteárico y de AGPI. Por otro lado, la duración del reposo pre matanza produce variaciones de AGPI, AGS, índice AGS/AGI y trombogénico.¹⁷

Horbanczuk J. O. *et al.*¹⁸ analizan el contenido total graso, de colesterol y AG del músculo gastrocnemius de *Rhea americana*, en una muestra de 8 ejemplares machos alimentados a partir de los 4 meses con pellets y una ración semanal de pasto en verano y de heno en invierno, sacrificados a los 12 meses de vida. Al realizar la comparación con otros estudios, concluyen que los valores obtenidos de grasa total son mayores, los de AGS similares y menores los de AGMI y AGPI. Particularmente hacen referencia a los niveles de araquidónico y linoleico que se encuentran siete y dos veces más bajo, respectivamente, que los obtenidos en ñandúes criados en Argentina, y destacan que esta diferencia se debe al tipo de dieta del animal, donde en Sudamérica se basa en maíz y alfalfa fresca y en Polonia –país donde se lleva a cabo el análisis- tienen acceso limitado a forraje solamente una vez por semana.¹⁹

¹⁵ Girolami A., Marsico I., D'Andrea G., Braghieri A., Napolitano F. y Cifuni G. F. Ob. cit., p. 310-312.

¹⁶ El índice aterogénico es un indicador propuesto por Zilversmit, en 1979, que relaciona el contenido de colesterol de los alimentos con el aporte de grasas saturadas de los mismos, y determina el riesgo aterogénico potencial que tiene un alimento.

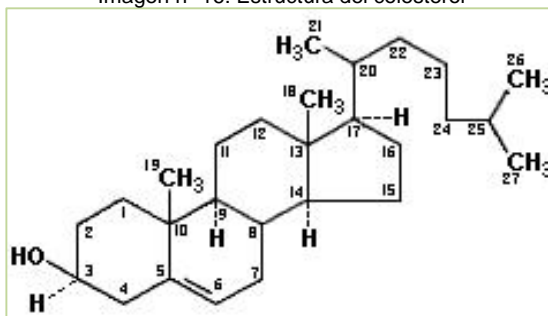
¹⁷ Sabbioni A., Superchi P., Sussi C., Quarantelli A., Bracchi P.G, Pizza A., Barbieri, G., Beretti V., Zambini E.M. y Renzi M. Ob. cit., p. 247.

¹⁸ Horbanczuk J. O., Cooper R., Jozwik A., Klewicz J., Krzyzewski J., Chylinski W., Kubasik W., Wojcik A y Kawka M. "Total fat, cholesterol and fatty acids of meat of grey nandu". *Animal Science Papers and Reports*. Vol. 22, N° 2, 2004, p. 253-257.

¹⁹ Ibid., p. 254-256.

El colesterol pertenece al grupo de los esteroides²⁰, que son lípidos derivados del ciclopentano-perhidrofenantreno²¹, su estructura presenta 17 carbonos; la mayor parte de éste se sintetiza endógenamente –a nivel hepático, intestinal, dérmico y suprarrenal- y una menor cantidad es aportada por la alimentación, en promedio 300-500 mg/día. Se localiza en las membranas celulares, asociado a los fosfolípidos y proteínas; es necesario para las células del sistema nervioso y a partir de él se generan los ácidos biliares y las hormonas esteroideas sexuales y suprarrenales.²² Su ingestión en exceso induce, al igual que las grasas saturadas, la reducción en el número de receptores LDL.²³

Imagen nº 16: Estructura del colesterol



Fuente: www.scientificpsychic.com

La cantidad de colesterol presente en la carne de ratites oscila entre 57 mg y 65-68 mg cada 100 g, comparable con los valores hallados en otros animales debido a que es un componente normal, estructural y funcional de la membrana celular y por lo tanto, en la práctica, similar e independiente de la especie que se trate²⁴. Diversos estudios analizan el contenido de colesterol en avestruces y ñandúes²⁵, y determinan que no se producen diferencias significativas entre subespecies, tipo de músculo ni tiempo de vida al momento del sacrificio.

Tabla nº 6: Alimentos con mayor contenido de colesterol

Alimento	Colesterol (mg%)
Caviar	500 a 600
Huevo entero	500
Vísceras	250 a 600
Manteca	220
Crustáceos	134
Crema de leche (40%)	120
Carnes en general	82
Carne vacuna	80 a 100
Carne de pollo	77
Carne de pescado	70

Fuente: Torresani M. E. y Somoza M. I., Eudeba, 2005

²⁰ En el grupo de los esteroides están incluidos los esteroides –colesterol-, sales biliares –de ácido cólico y desoxicólico-, hormonas – sexuales y corticoadrenales- y vitamina D.

²¹ Garda M. R. *Técnicas del manejo de los alimentos*. Buenos Aires, Ed. EUDEBA, 2006, 2ª edición 2ª reimp, p. 30.

²² López L. B. y Suárez M. M. *Fundamentos de Nutrición Normal*. Buenos Aires. Ed. El Ateneo, 2002, 1ª edición, p. 140-141.

²³ Torresani, M. E. y Somoza M.I. Ob cit., p. 314.

²⁴ Picallo Alejandra B., Gariz Carlos A., Gallinger Maria M. y Zamorano J.M. Ob.cit., p 24-31.

²⁵ Girolami A., Marsico I., D'Andrea G., Braghieri A., Napolitano F. y Cifuni G. F. "Fatty acid profile, cholesterol content and tenderness of ostrich meat as influenced by age at slaughter and muscle type". *Meat Science*. Nº 64, 2003, p. 309-315; Sales J., Navarro J.L., Martella M.B., Lizurume M.E., Manero A., Bellis L., Garcia P.T. "Cholesterol content and fatty acid composition of rhea meat". *Meat Science*. Nº 53, 1999, p. 73-75; Sales J. "Fatty acid composition and cholesterol content of different ostrich muscles". *Meat Science*. Vol. 49, Nº 4, 1998, p. 489-492; Horbañczuk J., Sales J., Celeda T., Konecka A., Zieba G. y Kawka P. "Cholesterol content and fatty acid composition of ostrich meat as influenced by subspecies". *Meat Science*, Vol. 50, Nº 3, 1998, p.385-388.

Respecto a la calidad sensorial, la carne de ñandú es roja, tierna, magra y de agradable sabor, se adapta a las formas de cocina más variadas, teniendo en cuenta que su falta de infiltración grasa la convierte bastante seca si no se la trata con cuidado, aun así los puntos débiles que presenta en estado fresco son sus características de aspecto.

Su alto contenido en hierro junto a la presencia de fibras musculares en forma de telas, determina un color oscuro que recuerda a la carne de caza o silvestres,



Imagen nº 17: Carne de Avestruz

Fuente: www.restonomia.cl

que sugiere sensaciones fuertes y desagradables o lleva a suponer que se encuentra en mal estado, pero en ratites de criadero éste varía de rojo oscuro al apenas rojo cereza, en contraste con el común de bovinos de apenas rojo cereza a moderado. Este inconveniente se puede mejorar con el destelado del músculo, que consiste en retirar la aponeurosis muscular externa, para evitar una excesiva dureza en los cortes y el apergaminado del exterior de la carne cuando se cocina, además de brindar un aspecto más claro y brillante.

Respecto a la conservación, el envasado fresco o al vacío en refrigeración es problemático en cuanto a la vida útil debido al alto pH final al momento de efectuar el procedimiento; de acuerdo a diversas experiencias con carne de avestruz, se sugiere que sean consumidas antes o hasta los 10 días después de envasarse.²⁶

Hoffman L.C y Fisher P²⁷. realizaron una comparación de la calidad de la carne de avestruz según la edad, utilizando 10 ejemplares de 8 años y de 12 a 14 meses, y concluyeron que al igual que otras especies domésticas para consumo humano, a medida que incrementa el tiempo de vida del animal, el contenido de colágeno remanente se mantiene constante en cada músculo, pero la estabilidad de este componente al calor aumenta debido a la formación de uniones no reducibles entre las fibras, provocando mayor dureza y, también el color se torna marcadamente oscuro y rojo, debido a la concentración del pigmento mioglobina.²⁸ Estos mismos resultados fueron obtenidos en emús por Berge P. *et al.*²⁹

²⁶ Picallo Alejandra B., Garriz Carlos A., Gallinger Maria M. y Zamorano J.M. Ob.cit., p 24-31.

²⁷ Hoffman L. C y Fisher P. "Comparison of meat quality characteristics between young and old ostriches". *Meat Science*. Nº 59, 2001, p. 335-337.

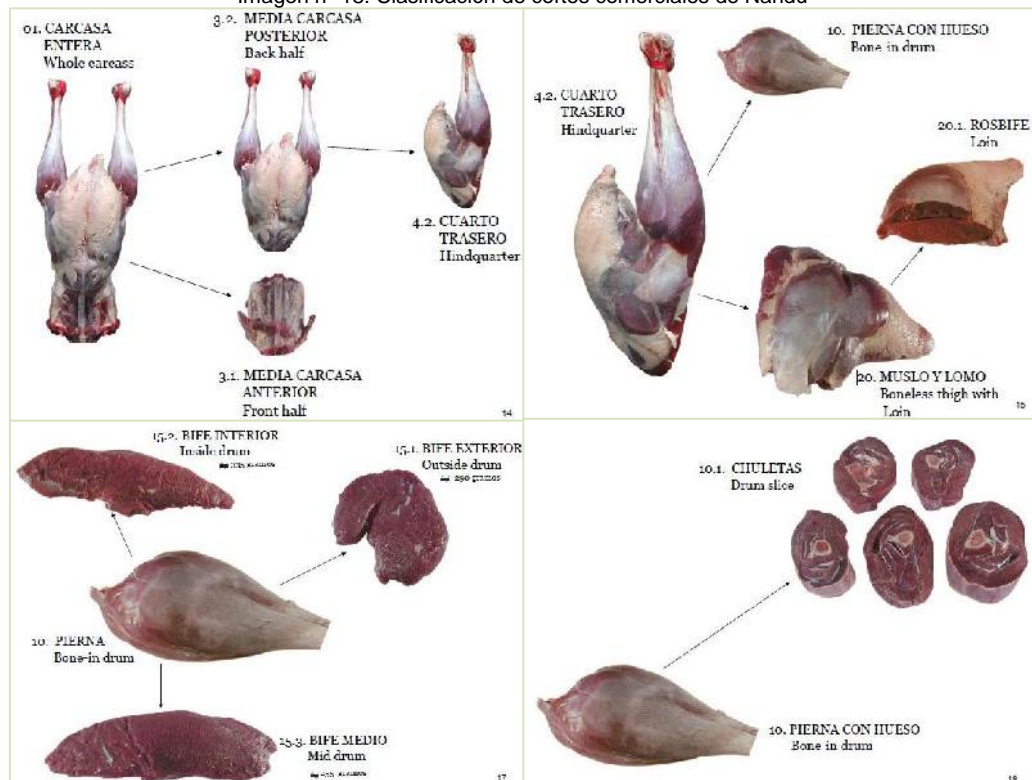
²⁸ Hoffman L. C y Fisher P. Ob. cit., p. 335-336.

²⁹ Berge P., Lepetit J., Renner M., Touraille C., Meat quality traits Emú (*Dromaius novaehollandiae*) as affected by muscle type and animal age. *Meat science*. Vol. 45. Nº2, 2007, p. 209-221.

El estudio previamente citado de Sabbioni A. *et al.*, determinan que en la carne de avestruces el color no se encuentra afectado por el sexo y que el tipo de dieta otorga diferencias significativas en el brillo de la carne a los seis días del sacrificio, siendo éste mayor con alimento concentrado. Característicamente, es oscura y tiende a serlo aún más a medida que el animal envejece. A su vez, sugiere que la tonalidad del músculo se podría influenciar a través de la alimentación y la suplementación con vitamina E.

Paleari M. A *et al.*³⁰ estudian las características físico químicas de la carne de avestruz en comparación con la de vacuno y pato, y determinan que ésta es similar en color y de más fácil digestión que la bovina, debido a que posee menor porcentaje de colágeno y mayor de proteínas, y es igual de tierna que la de pato.³¹ Por otro lado, destaca que es bien conocido que la porción comestible y de mayor valor económico en Ratites es la pelvis con muslo, pero a su vez, resalta que el principal obstáculo para promocionar su consumo es la necesidad de informar al público que la carne es más oscura si se compara con bovinos y que los cortes de estas especies no se corresponden con la clasificación comercial habitual.³²

Imagen nº 18: Clasificación de cortes comerciales de Ñandú



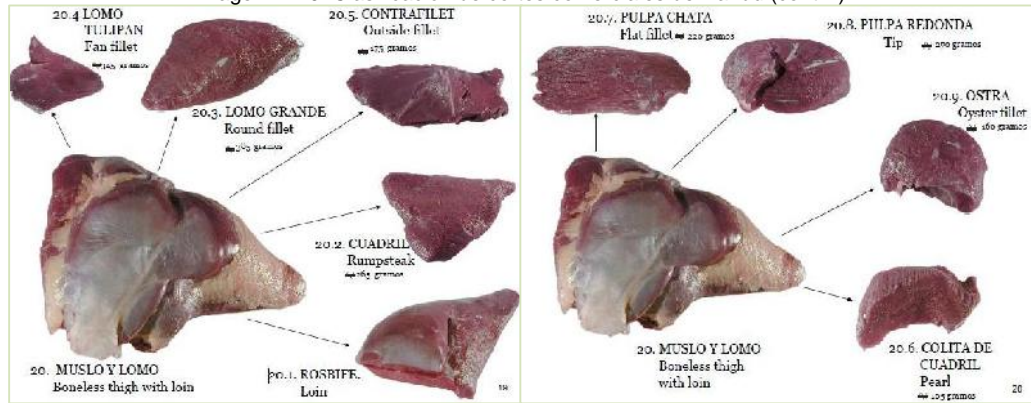
Fuente: Instituto Nacional de Carnes- Uruguay

³⁰ Paleari M. A., Camisasca S., Beretta G., Renon P., Corsico P., Bertolo G. y Crivelli G. "Ostrich meat: Physico-chemical characteristics and comparison with turkey and bovine meat". *Meat Science*. Vol. 48, Nº 3/4, 1998, p. 205-210.

³¹ *Ibid*, p 207-208.

³² Paleari M. A., Camisasca S., Beretta G., Renon P., Corsico P., Bertolo G. y Crivelli G. *Ob. cit.*, p. 205.

Imagen nº 19: Clasificación de cortes comerciales de Ñandú (cont...)



Fuente: Instituto Nacional de Carnes- Uruguay

El sistema ganadero puede definirse como una unidad de investigación que expresa una combinación en la que interfieren elementos del orden natural, económico y sociológico -su dominio en el interior de un área más o menos delimitada permite determinar una región ganadera-¹, y el de producción como el modo equilibrado y armónico en que se combinan los factores productivos para lograr productos o servicios de manera eficiente, pudiendo llamarse modelos a cada una de las principales formas de variación existentes dentro de cada uno.² Un sistema de producción animal está caracterizado por dos tipos de equilibrios: uno es el flujo de energía formado por los animales con la obtención final de productos o servicios para el hombre, y otro es el balance económico que origina y hace posible que exista una rentabilidad.³ La explotación de animales útiles para el hombre puede adoptar dos grandes modalidades: el sistema extensivo y el intensivo. Ambos son radicalmente diferentes, tanto en lo que refiere a especies explotadas, como a razas y hasta individualidades, y también en cuanto a tipo de alimentación, manejo, etc. A la vez, cada una de ellos requiere un equilibrio distinto de los factores productivos –tierra, capital, trabajo- y el rendimiento que se obtiene por animal no es similar, tanto en lo que respecta a calidad como a cantidad de productos.⁴

Se puede establecer una cierta frecuencia entre los diversos sistemas, a saber: pastoreo, explotación extensiva, semi-extensiva, semi-intensiva, intensiva y ultra-intensiva. Pareciera que se produjo un auténtico avance en el tiempo, desde la forma más antigua de explotar el ganado hasta el exponente más moderno de la industria animal, pero lo que realmente se ha dado ha sido una evolución de la tecnología para dar respuesta a las nuevas necesidades de alimentos de origen animal, motivadas por el fuerte crecimiento de la población, sobre todo de la urbana. De todas formas, ciertos factores del medio, con independencia del nivel tecnológico –como puede ser la climatología, el soporte suelo-vegetal, etc.-, imponen limitaciones o estimulan a uno u otro sistema productivo, en estrecha correlación con la idiosincrasia de los habitantes de un área –costumbres, grado de cultura, características del comercio, etc.- y con sus disponibilidades de tierra y capital.⁵

¹ Fremond A. *L'élevage en Normandie. Etude Géographique*. Association des Publications de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines de l'Université de Caen. Caen, 1967, Vol. 2, p. 626-316.

² Vera y Vega A. Futuro de la explotación ovina en España. Problemas, perspectivas y posibilidades. IV Jornadas de la Sociedad Española de Ovinotecnia. Universidad de Zaragoza. Zaragoza, 1979, p. 329-356.

³ Espejo Marín C. *Sistemas de explotación ganadera. Notas en torno a su concepto* [en línea]. Disponible en: <http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur19/19espej/19espejo.htm> [Consulta: 30-09-2010]

⁴ Sotillo Ramos J.L y Vijil Maeso E., *Producción animal. Bases Fisiocotónicas*. León, 1978, Ed. Mijares, p.531.

⁵ Espejo Marín C. Ob. cit.

En general se coincide en distinguir dos grandes grupos de sistemas ganaderos, que presentan características específicas acusadas aunque tienen otras comunes y se dan estrechas interconexiones entre ellos: por un lado, los ligados al suelo, que a su vez se subdividen en de aprovechamiento directo o pastoreo, complementarios en la explotación agrícola y de transformación intensiva -de acuerdo con la función básica del ganado en ellos- y, por otro, los industriales o sin tierra. Teniendo en cuenta esta clasificación y los sistemas tradicionales, se pueden distinguir cuatro principales en el momento actual, estos son el extensivo, intensivo, mixto e industrial.⁶

El sistema extensivo es el más antiguo y clásico de todos los existentes, constituye un fenómeno independiente e influenciado por una climatología no compatible con una agricultura rentable y se caracteriza respecto al proceso agrario por apropiadas superficies de pastizales o dehesas, zonas elevadas y áridas o francamente montañosas, escasa capacidad para el cultivo agrícola; referente al ganado, por biotipos ambientales, poder acomodaticio aumentado, limitada capacidad de transformación e índice de fecundidad reducido; en cuanto a elementos cooperantes, clima desfavorable,

Imagen nº 21: Ovejas en sistema extensivo



Fuente: www.cuencarural.com

régimen pluviométrico deficiente, sistemas hidrográficos alejados, abrevaderos escasos, ciclos alimenticios intermitentes, ausencia de albergues y estados sanitarios adversos. Todo esto resume a este tipo de explotación como aquella que mantiene animales de escasa productividad, rústicos y no seleccionados para una única aptitud, en un medio desfavorable para el cultivo agrícola rentable y del que dependen en gran medida para su alimentación, con exigencias mínimas de capital y mano de obra especializada.⁷

Presenta como ventajas el aprovechamiento de los recursos naturales, de otra manera improductivos; la posibilidad de explotar razas autóctonas, perfectamente adaptadas al medio durante generaciones y que soportan las condiciones ambientales, lográndose con ellas una rentabilidad interesante; la mínima inversión de capital, que en la mayoría de los casos se limita a la compra de ganado; la alta rentabilidad en relación al capital invertido, debido a que los productos de los animales explotados en régimen extensivo alcanzan la misma cotización que los procedentes de otros tipos de explotación, y como los costos de producción son siempre menores, la rentabilidad es

⁶ Ibid.

⁷ Ibid.

más elevada. En lo que se refiere a los inconvenientes se destaca la estacionalidad de las producciones, debido a la estrecha dependencia entre el animal y el medio, lo que supone la concentración de la oferta y la consiguiente caída de los precios en determinados meses; la falta de tipificación de los productos; los problemas higiénicos sanitarios; la excesiva duración de los ciclos productivos, como consecuencia de la dependencia del animal de las producciones del terreno, de todas las situaciones adversas que se pueden dar en este sistema y que repercuten con intensidad, afectando los rendimientos/unidad de tiempo; dificultad para encontrar mano de obra, a pesar que no es necesario que sea especializada; heterogeneidad en la estructura de los rebaños, como consecuencia de las agrupaciones indiscriminadas de sexos, edades y situaciones productivas de los animales, variables a lo largo del año, que trae aparejado que la alimentación no sea adecuada para muchos individuos del conjunto.⁸

El sistema intensivo supone una forma de explotación altamente tecnificada,

Imagen nº 22: Bovinos en sistema intensivo



Fuente: biblioteca.fagro.edu.uy

dirigida a situar al ganado en condiciones tales que permitan obtener altos rendimientos productivos en el menor tiempo posible. Surge junto con el desarrollo de una serie de conocimientos científicos y avances tecnológicos, tales como los referentes a la genética, nutrición y alimentación, higiene y sanidad, construcciones y utillajes ganaderos, que permiten la máxima expresión productiva y la racionalización óptima de todas las labores de manejo.⁹ Se caracteriza en lo relativo al terreno, por superficies apropiadas al número de animales que se pretenden utilizar y existencia de zonas regables o, al menos con gran capacidad forrajera; referente al ganado, por biotipos constitucionales, gran amplitud de transformación, alto índice de fecundidad; en cuanto a factores complementarios, por climatología óptima, edificaciones adecuadas, ciclos alimenticios ininterrumpidos y equilibrados, estado sanitario apropiado, canales efectivos de comercialización.¹⁰

El factor trabajo tiene una influencia decisiva en este sistema, debido a que exige personal de alta cualificación, motivado por la mayor complejidad de los medios que maneja, y a que necesita otro tipo de mano de obra que no siempre tiene reflejo

⁸ Sotillo Ramos J.L y Vijil Maeso E. Ob. cit.

⁹ Ibid.

¹⁰ Aparicio Sánchez G. Producciones pecuarias. Córdoba. 1961. Imprenta moderna.

contable directo, ya que se trata de la labor de dirección y gestión, que influye sobre la rentabilidad disminuyendo los costos de producción, revalorizando los productos – a través de la obtención de la calidad comercial exigida por el consumidor- e integrando la explotación bajo la forma empresarial más idónea.¹¹ Pero posiblemente, el elemento más característico y de mayor influencia sea el capital, tanto fijo como circulante. Dentro del primer tipo se debe incluir edificios, instalaciones, maquinaria, equipo y animales.¹² Por otro lado, un aspecto muy importante a considerar, dentro de este sistema, hace referencia a las características de las construcciones ganaderas, las cuales deben ser fisiológicamente adecuadas al tipo de ganado considerado y a los productos que de él se esperan generar; convenientes para aminorar el trabajo humano y facilitar su sustitución por el grado de mecanización más apropiado; constructivamente deben reunir ciertas condiciones en cuanto a técnica, seguridad, solidez y conservación, durante el tiempo de amortización previamente calculado.¹³

El hecho de que el animal esté alojado en una instalación que lo aísla casi por completo de las influencias del medio natural, alimentado según su estadio productivo y controlado en los planos sanitarios, supone una serie de ventajas entre las que se pueden destacar la obtención de elevados rendimientos unitarios; la independencia del individuo respecto a las condiciones climáticas y, subsidiariamente de las producciones agrícolas que le pudieran servir de alimento; la uniformidad de los productos obtenidos y la oferta de los mismos en los momentos más idóneos, desde el punto de vista del mercado; el acortamiento de los ciclos productivos; la posibilidad de una mayor intervención en la comercialización. Pero como inconvenientes más importantes se encuentran, el elevado costo de los terrenos como consecuencia de la tendencia a ubicar este tipo de instalaciones en las cercanías de los núcleos urbanos; el cuantioso gasto en la urbanización, edificios, material y utillaje, que además exigen plazos de amortización relativamente cortos; el alto precio unitario de los animales reproductores, como consecuencia de su especialización; la importante inversión para la alimentación de los ejemplares.¹⁴ Cabe concluir que la explotación intensiva no supone en sí misma la mejor solución en producción animal, ni que su adopción es garantía de total rentabilidad en todos los casos.¹⁵

¹¹ Espejo Marín C. Ob.cit.

¹² Sotillo Ramos J.L y Vijil Maeso E. Ob. cit.

¹³ Vera y Vega A. Ob. cit.

¹⁴ Sotillo Ramos J.L y Vijil Maeso E. Ob. cit.

¹⁵ Espejo Marín C. Ob.cit.

El sistema mixto o semi extensivo surge como un intermedio entre los dos modelos previamente explicados, en cuanto se da en él el pastoreo fundamentalmente y la estabulación de los animales. El ganado tiene como actividad dominante aumentar los rendimientos de los cultivos y mejorar la productividad global de la empresa agraria. Esta función la cubre a través de una serie de prestaciones como el aporte de

Imagen nº 23: Estabulación de animales



Fuente: Wikipedia

trabajo, que es condición necesaria para la intensificación, aunque hoy en día tras la mecanización se ha producido un desplazamiento del ganado de esta actividad; la fertilización del suelo, mediante la introducción en las rotaciones de cultivo de plantas forraje que mejoran su riqueza, y el estiércol, que devuelve al terreno entre el 35-40% de los principios nutritivos y la energía ingerida en los alimentos, en forma más asimilable por las plantas.¹⁶

Debido al mayor conocimiento de los ganaderos en lo que se refiere a la selección de razas y a la lucha contra las enfermedades, así como al elevado coste del dinero que no permite tener invertido capital en una explotación que no sea rentable, se ha producido el paso paulatino de las producciones de carácter extensivas hacia las intensivas, siempre en la búsqueda de un alto rendimiento y por ende, son cada vez menos las que permanecen con el único y exclusivo aprovechamiento directo del suelo.¹⁷

El sistema industrial se caracteriza por su desvinculación total del factor tierra, de la que no tiene ninguna dependencia directa. Los alimentos, el ganado y los demás medios de producción se adquieren en el mercado, sin necesidad de tener que recurrir al suelo de explotación, ya que todo su consumo lo constituyen artículos industriales, como piensos y vitaminas, y los residuos que genera esta ganadería son utilizados para la fertilización de la tierra. Esta práctica no afecta a todas las especies, sino sólo a aquellas que no precisan alimentarse con paja, ni pasto u otros tipos de forrajes que se obtengan directamente del campo, como el ganado porcino y el aviar.¹⁸

¹⁶ Ibid.

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Ibid.

Este método surge debido a la demanda aumentada de productos, que no podía ser cubierta con las ofertas procedentes de los sistemas extensivos o intensivos y su rápido desarrollo se ha visto favorecido por el progreso científico en el campo de la genética y la nutrición, que han permitido generar tecnologías estandarizadas que permiten lograr índices de conversión alimenticia cada vez más favorables y susceptibles de ser utilizados a escala mundial.¹⁹

Imagen nº 24: Sistema industrial



Fuente: avesyporcinos.com

Los sistemas de producción de carne predominantes en la Argentina se basan en la utilización directa, a través del pastoreo, de pastizales naturales, pasturas cultivadas y verdeos estacionales, pero contemplan la suplementación con forrajes conservados y/o concentrados como instrumento para aumentar la receptividad de los pastos y mantener o mejorar la productividad de los animales. Esta se realiza en forma estratégica, es decir en momentos precisos y en cantidades controladas para corregir problemas específicos, y cuando la relación insumo/producto resulta favorable desde un enfoque integral del sistema y completa el conjunto de recursos tecnológicos capaces de mejorar los niveles de eficiencia de la invernada y cría, basadas en el pastoreo directo de los medios forrajeros.²⁰

Imagen nº 25: Pastoreo



Nuestro país es un gran productor, consumidor y potencial notable exportador de carne bovina. En el período 2004-2009, la producción nacional fluctuó entre 3,0 y 3,4 millones de toneladas de res con hueso y la faena entre 13,4 y 16 millones.²¹

Tabla nº7: Producción de carne y faena en el período 2004-2009

Año	Producción (miles de tn)	Faena (cabezas)
2004	3.024	14.331.980
2005	3.148	14.350.320
2006	3.037	13.415.160
2007	3.224	14.955.659
2008	3.132	14.660.284
2009	3.376	16.053.027

Fuente: SAGPyA, 2009

¹⁹ Ibid.

²⁰ Hernandez, Rolando A. Ob. cit.

²¹ Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. *Indicadores vacunos anuales* [en línea]. Disponible en: http://www.minagri.gob.ar/new/0-0/programas/dma/ganaderia/informes/4-4_indicadores_vacunos_anuales_1990-2009.pdf [Consulta: 08-11-2010]

El destino más importante fue el mercado interno -2,4 y 2,7 millones de toneladas res-, cuyo nivel de consumo aparente ha sido de 61,23 a 68,29 kg/habitante/año.²²

Tabla nº8: Volumen total y per-cápita del consumo interno de carne en el período 2004-2009

Año	Consumo interno (miles de tn)	Consumo per cápita (kg)
2004	2.401	62,86
2005	2.376	61,23
2006	2.472	63,55
2007	2.685	68,29
2008	2.703	68,07
2009	2.715	67,67

Fuente: SAGPyA, 2009

Las exportaciones totalizaron en 0,42 a 0,77 millones de toneladas de carne.²³

Tabla nº 9: Exportaciones de carne bovina en el período 2004-2009

Año	Exportaciones (tn)	% sobre producción
2004	631.030	20,86
2005	771.427	24,50
2006	565.057	18,60
2007	539.011	16,71
2008	429.360	13,07
2009	661.378	19,59

Fuente: SAGPyA, 2009

Con la apertura de nuevos mercados, a partir de haber conseguido nuestro país la calificación de “Libre de Aftosa sin Vacunación”, la calidad de la carne que se produce se convierte en una cuestión trascendental. En general cuando se hace referencia a ésta, inmediatamente se tienen en cuenta parámetros como color, jugosidad, sabor y aroma, vida útil y conformación de la res. Depende de un conjunto de factores productivos, algunos de los cuales el productor puede manejar, que se dividen en biológicos (edad, sexo y raza) y tecnológicos como la elección del tipo de animal y peso de faena.²⁴

La edad produce cambios profundos en la composición y propiedades de los músculos ya que a medida que ésta incrementa aumenta la intensidad del color de la carne y su flavor, disminuye la jugosidad, y permite que el animal logre el desarrollo muscular deseado y la cantidad de grasa de cobertura e intramuscular óptima. El sexo determina diferencias en las características metabólicas, la caída postmortem del pH es mucho más lenta en machos, la terneza en la carne de toro es generalmente más dura que la de novillo, y las hembras tienen mayor cantidad de pigmentos, sin embargo a igual edad la carne de toro es más oscura que la de otros tipos sexuales. Las diversas razas tienen distinta composición de la carcasa. La elección del tipo de animal depende primeramente de si se trata de un criador o un invernadero, luego

²² Ibid.

²³ Ibid.

²⁴ Depetris J., “Calidad de la carne vacuna”. *Marca Líquida*, 2000, p 17-21.

deben considerarse las condiciones ambientales del lugar de producción, tipo de mercado a abastecer, infraestructura disponible, existencias de reproductores, etc. La valoración comercial de la carne bovina tiene una doble dependencia de criterios cuantitativos (peso de la carcaza) y cualitativos ligados a la composición de la res y a las características de los músculos. Por un lado, la calidad de la carcaza depende fundamentalmente de las proporciones relativas de los músculos y de los depósitos adiposos que contiene, estrechamente relacionados con el peso de faena -según raza, edad y sexo-, que debe mantener una relación con un nivel mínimo de engrasamiento.²⁵

La carne bovina ha sido asociada al desarrollo de enfermedades cardio y cerebrovasculares, causa más importante de mortalidad en la mayoría de los países del mundo, debido a la relación entre el consumo de grasas animales y la formación de depósitos de colesterol en las arterias del cuerpo humano. Los cortes vacunos tienen dos tipos de lípidos: la cobertura externa – eliminada en el frigorífico, carnicería, hogar- y la intramuscular, que le da el veteado o marmoleado – imposible de eliminar- y que determina el riesgo para el consumidor. Se sabe que la cantidad de grasa intramuscular, de colesterol y la composición de ácidos grasos presentes en cualquier tipo de carne dependen del sistema de producción empleado y, que el nivel de gordura y la dieta son factores que inciden esencialmente en este aspecto.²⁶



Imagen nº 26: Carne vacuna

Fuente: elmundoal instante.com

el consumidor. Se sabe que la cantidad de grasa intramuscular, de colesterol y la composición de ácidos grasos presentes en cualquier tipo de carne dependen del sistema de producción empleado y, que el nivel de gordura y la dieta son factores que inciden esencialmente en este aspecto.²⁶

La imagen de la carne como un alimento poco saludable, proviene de países con alta incorporación de métodos intensivos de producción, donde animales alimentados en confinamiento, con dietas basadas en granos forrajeros ricos en lípidos saturados, de determinadas razas, pesos y edades de faena, generan un producto con elevado nivel de grasa intramuscular saturada y de colesterol. Esta caracterización típica de corrales o feedlots norteamericanos o europeos, no es aplicable a la carne obtenida en los sistemas pastoriles de nuestro país.²⁷ Al incrementar el nivel energético de la alimentación, a partir de granos, se obtiene una mayor ganancia de peso, estado de engrasamiento y menor edad a la faena, que seguramente determinará una terneza superior. En general, los animales alimentados a pasto tienen menor porcentaje de

²⁵ Ibid.

²⁶ Hernandez, Rolando A. Ob. cit.

²⁷ Ibid.

grasa y de veteado y calidad de res inferior que los que reciben granos, no encontrándose diferencias en características sensoriales.²⁸

El perfil de AG del músculo bovino está compuesto aproximadamente de un 40-45% de AGS y un 50-55% de AGI, siendo el más abundante el oleico, el cual representa entre el 31-49% del total, de acuerdo al lugar de almacenamiento. En los rumiantes los depósitos grasos presentan mayor contenido de AGS respecto a los monogástricos debido a que poseen un sistema de biohidrogenación ruminal, que transforma el 86,8% a 95,3% de los AGPI consumidos en la dieta en saturados. Ésta es la característica que hace aumentar la relación AGS:AGI en el vacuno a valores de 0,83, respecto a la de cerdo y el pollo -0,61 y 0,43 respectivamente-. Los AGPI representan solamente el 3 al 9% del total de AG, observándose relaciones de AGPI:AGS de 0,08 a 0,13, muy inferiores al valor recomendado.²⁹

Las diferencias que acontecen entre sistemas se debería a la composición lipídica de los alimentos –pasturas o granos- (ver tabla nº10) y a las diferencias que se generan en el ambiente ruminal, el cual favorece la formación o no de ciertos compuestos. En métodos de engorde a corral, en animales con edad de faena de 10-11 meses se observa que la relación 6/ 3 con dietas que representan más de 70% de grano de maíz es de 11,9:1; con incorporación de 45% de grano y 30% de silaje de maíz disminuye a 10,8:1; con únicamente silaje de maíz es de 9,9:1; la integración de semillas de girasol y soja reduce a un rango de 4-5:1. En los sistemas pastoriles, en ejemplares a la faena de 18 meses, ésta relación es de 1,25:1 y 1,28:1 para gramíneas y leguminosas, respectivamente; la suplementación con grano de maíz al 1,3% del peso vivo durante períodos de 42 días o menos previo a la faena no genera cambios, observándose valores entre 1,6:1 y a 1,82:1; en cambio, cuando se la realiza con silaje de maíz o grano de maíz húmedo al 45 y 30% durante 160 días, es de 2,99:1 y 3,64:1 respectivamente, y con grano de maíz al 1 y 2% del peso vivo incrementa hasta valores de 4,98:1 y 6,89:1.³⁰

Tabla nº 10: Composición de ácidos grasos de pasturas y granos (% sobre total de AG)

	Grano Maíz	Silaje Maíz	Trébol blanco	Alfalfa	Raygrass	Heno pastura
Palmítico	15,1	21	6,5	17,3	15,3	22,9
Palmitoleico	0,7	0,6	2,5	0,4	1,9	0,7
Estearico	5,1	2,5	0,5	0,6	1,4	1,86
Oleico	34,3	19,2	6,6	0,4	1,8	1
Linoleico	39,3	47,1	18,5	13	11,2	16,7
Linolénico	1	6,3	60,7	66,7	66,4	54,2

Fuente: Depetris G y Santini F., 2009

²⁸ Depetris, J. Ob. cit.

²⁹ Depetris G. y Santini F. *Calidad de carne asociada al sistema de producción* [en línea]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/carne_y_subproductos/63-calidad_carne.pdf [Consulta: 11-11-2010]

³⁰ Ibid.

Un efecto fácilmente observable entre los diferentes sistemas de alimentación en bovinos está relacionado con el consumo de materia seca, donde animales con elevada ingesta de materia seca presentan altas tasas de crecimiento, que resultará en mayor deposición de grasa. Considerando ejemplares del mismo patrón genético y peso vivo, aquellos alimentados con concentrado ingieren mayor cantidad de energía, presentando así altas tasas de crecimiento la cual afectará de forma positiva la textura, la terneza y succulencia de la carne por medio del aumento de la deposición de grasa intramuscular. En contrapartida el perfil de ácidos grasos de esas carnes será menos deseable desde el punto de vista de la nutrición humana, por lo tanto, es evidente que el sistema de terminación influenciará la composición química de la carne bovina.³¹

French, P. *et al*³² analizan el perfil de ácidos grasos de bovinos alimentados con diferentes cantidades de concentrado y solamente con pasto (Tabla nº11). Los resultados muestran que animales que consumen exclusivamente pasto presentan menores porcentajes AGS en la carne, mayores porcentajes de AGI y mejor relación 6: 3.

Tabla nº 11: Perfil de ácidos grasos en carne de bovinos alimentados con diferentes dietas

AG (g/kg)	Dieta		
	8 kg conc. + 1 kg Heno	4 g conc. + Ensilaje a voluntad	22 kg pasto
AGS	481	477	428
AGMI	415	418	431
AGPI	83	80	92
6	32	30	31
3	8	9	14
6/ 3	4,2	3,6	2,3
AGPI:AGS	0,17	0,17	0,22

Fuente: French *et al*, 2000.

Latimori, N. *et al*³³ estudian la calidad de la carne bovina según genotipo Aberdeen Angus, Charolais y Holando Argentino y sistema de alimentación (pastoreo exclusivo; pastoril más suplementación con granos de maíz quebrado al 0,7% y 1%; engorde a corral con maíz quebrado, heno de alfalfa, expeller de soja y núcleo vitamínico mineral). Concluyen que la proporción de AGS no es afectada por el contenido de grano de las dietas, mientras que la grasa intramuscular es menor en los animales alimentados únicamente a pasto; los ejemplares a corral presentan valores de 6: 3 significativamente superiores a los individuos con dieta a base pastoril.

³¹ Castañeda Serrano, R. D., y Peñuela Sierra, L. M. *Ácidos grasos en la carne bovina: confinamiento vs pastoreo* [en línea]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/carne_y_subproductos/122-acidos_grasos.pdf [Consulta: 11-11-2010]

³² French, P., Stanton, C. y Lawless, F. "Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage or concentrate-based diets". *Journal of Animal Science*. V.78, 2000, p.2849-2855.

³³ Latimori, N. J., Ioster, A. M., Amigone, M. A., García P. T., Carduza F. J. y Pensei, N. A. *Calidad de la carne bovina según genotipo y sistema de alimentación* [en línea]. Disponible en: <http://www.aapa.org.ar/congresos/2005/TppPdf/TPP17.pdf> [Consulta: 11-11-2010]

La carne argentina producida a pasto exclusivamente, o con determinados niveles de suplementación estratégica, es un producto natural, con escasa contaminación, de muy buena calidad sensorial y nutricional. Es fuente de proteínas de alto valor biológico, vitaminas y minerales, con bajo nivel de grasa intramuscular y saturada, y de colesterol, alto contenido de ω 3 y apropiado balance

6: 3.³⁴

Imagen nº 27: Carne vacuna asada



Fuente: tipsfamilia.com

³⁴ Hernandez, Rolando A. Ob. cit.

La investigación se lleva a cabo por medio de dos estudios de tipo descriptivo, de corte transversal en el tiempo, dirigido a determinar la situación de las variables que se estudian en poblaciones determinadas.

En cuanto al campo de estudio, en el primer estudio, el universo abarca a los ñandús, *Rhea americana*, manejados en forma extensiva, cuya alimentación principal son las pasturas perennes. La muestra es de 3 ñandús *Rhea americana* -10 músculos del cuarto trasero derecho de cada uno-, manejados de forma extensiva. En el segundo, el universo son los estudiantes de la Licenciatura en Nutrición de Universidad F.A.S.T.A. La muestra es de 120 estudiantes.

Las variables que se utilizan son:

- Edad

Definición conceptual: tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.

Definición operacional: tiempo de vida de los estudiantes de la Lic. en Nutrición de la Universidad F.A.S.T.A. expresado en años cumplidos, obtenido por encuesta.

- Sexo

Femenino o masculino.

- Grado de información del consumo de carne de ñandú

Definición conceptual: conocimiento que un individuo tiene acerca de la existencia del consumo de la carne de ñandú.

Definición operacional: conocimiento que tienen los estudiantes de la Lic. en Nutrición de la Universidad F.A.S.T.A acerca de la existencia del consumo de la carne de ñandú, evaluado a través de una encuesta que considera afirmativo si ha probado o al menos escuchado hablar sobre dicho consumo. De no haber nunca probado o escuchado al respecto se cataloga como negativo.

- Grado de información de las propiedades nutricionales de la carne de ñandú

Definición conceptual: conocimiento que un individuo tiene acerca de las propiedades nutricionales principales de la carne de ñandú.

Definición operacional: conocimiento que tienen los estudiantes de la Lic. en Nutrición de la Universidad F.A.S.T.A acerca de las propiedades nutricionales de la carne de ñandú, evaluado a través de una encuesta a aquellos que han escuchado hablar o probado la carne, donde se interroga respecto a las características de ser rica en hierro y ácidos grasos esenciales.

- Características organolépticas:

Definición conceptual: conjunto de descripciones de las características físicas que tiene la carne de ñandú, como por ejemplo su sabor, olor, color.

Definición operacional: conjunto de descripciones de las características físicas que tiene la carne de ñandú, como por ejemplo su sabor, textura, olor, color, en los

estudiantes de la Lic. en Nutrición de la Universidad F.A.S.T.A, mediante la utilización de una escala hedónica de cinco puntos donde se miden las siguientes características del alimento a degustar, siendo el extremo derecho “me desagrada mucho” y el extremo izquierdo “me gusta mucho”:

- Color: percepción visual que se genera en el cerebro al interpretar las señales nerviosas que le envían los fotorreceptores de la retina del ojo.
- Sabor: impresión que nos causa un alimento u otra sustancia, y está determinado principalmente por sensaciones químicas detectadas por el gusto así como por el olfato.
- Aroma: se refiere a aquello que podemos percibir a través del órgano olfatorio.
- Jugosidad: mayor o menor sequedad de la carne durante la masticación.
- Dureza: facilidad de corte durante la masticación.
- Grado de aceptación

Definición conceptual: aprobación y/o preferencia de la carne de ñandú según los parámetros de sabor, aroma, color, jugosidad y dureza.

Definición operacional: aprobación y/o preferencia de la carne de ñandú según los parámetros de sabor, aroma, color jugosidad y dureza en los estudiantes de la Lic. en Nutrición de la Universidad F.A.S.T.A. que se someten a la valoración subjetiva del alimento. Se categoriza el nivel de aprobación del plato al momento de la degustación en:

- Muy aceptable: agradan mucho todos los parámetros.
- Aceptable: agradan todos los parámetros.
- Medianamente aceptable: no agrada uno de los parámetros.
- Poco aceptable: no agradan dos o más parámetros.
- No aceptable: no agrada ningún parámetro.
- Contenido total de grasa de la carne de ñandú

Definición conceptual: contenido total de grasa que presenta cada músculo en estudio.

Definición operacional: contenido total de grasa que presenta cada músculo en estudio utilizando la metodología Soxhlet¹. Los resultados son expresados en gr de grasa/ gr de muestra liofilizada y registrados en hoja de cálculo Excel.

¹ Es una extracción semicontinua con un disolvente orgánico. En este método el disolvente se calienta, se volatiliza y condensa goteando sobre la muestra la cual queda sumergida en el disolvente. Posteriormente éste es sifonado al matraz de calentamiento para empezar de nuevo el proceso. El contenido de grasa se cuantifica por diferencia de peso.

- Contenido total de ácidos grasos saturados -AGS- de la carne de ñandú

Definición conceptual: contenido total de AGS que presenta cada músculo en estudio.

Definición operacional: contenido total de AGS que presenta cada músculo en estudio, obtenidos mediante cromatografía gaseosa con columna capilar². Los datos se registran en un integrador, se disponen en planillas de Excel y se calcula el % total de AGS, mediante la suma de los % en peso de los AG individuales que incluye este grupo.

- Contenido total de ácidos grasos monoinsaturados -AGMI- de la carne de ñandú

Definición conceptual: contenido total de AGMI que presenta cada músculo en estudio.

Definición operacional: contenido total de AGMI que presenta cada músculo en estudio, obtenidos mediante cromatografía gaseosa con columna capilar. Los datos se registran en un integrador, se disponen en planillas de Excel y se calcula el % total de AGMI, mediante la suma de los % en peso de los AG individuales que incluye este grupo.

- Contenido total de ácidos grasos poliinsaturados -AGPI- de la carne de ñandú

Definición conceptual: contenido total de AGPI que presenta cada músculo en estudio.

Definición operacional: contenido total de AGPI que presenta cada músculo en estudio, obtenidos mediante cromatografía gaseosa con columna capilar. Los datos se registran en un integrador, se disponen en planillas de Excel y se calcula el % total de AGPI, mediante la suma de los % en peso individuales de los AG que incluye este grupo.

- Contenido de ácido graso palmítico de la carne de ñandú

Definición conceptual: contenido de AG palmítico que presenta cada músculo en estudio.

Definición operacional: contenido de AG palmítico que presenta cada músculo en estudio, obtenidos mediante cromatografía gaseosa con columna capilar. Los datos se registran en un integrador, se disponen en planillas de Excel y se calcula el % total de AG palmítico mediante la fórmula: $(\text{área de AG}/(\text{área AG totales} - \text{área de ISTD}^3)) * 100$.

- Contenido de AG esteárico de la carne de ñandú

Definición conceptual: contenido de AG esteárico que presenta cada músculo en estudio.

² La cromatografía es un método físico de separación basado en la distribución de los componentes de una mezcla entre dos fases inmiscibles, una fija y otra móvil. En cromatografía gaseosa, la fase móvil es un gas que fluye a través de una columna que contiene a la fase fija. Esta fase fija puede ser un sólido poroso (cromatografía gas-sólido o CGS), o bien una película líquida delgada que recubre un sólido particulado o las paredes de la columna (cromatografía gas líquido o CGL).

³ Ácido graso estándar: C23:0.

Definición operacional: contenido de AG esteárico que presenta cada músculo en estudio, obtenidos mediante cromatografía gaseosa con columna capilar. Los datos se registran en un integrador, se disponen en planillas de Excel y se calcula el % total de AG esteárico mediante la fórmula: $(\text{área de AG}/(\text{área AG totales}- \text{área de ISTD})) * 100$.

- Contenido de AG palmitoleico de la carne de ñandú

Definición conceptual: contenido de AG palmitoleico que presenta cada músculo en estudio.

Definición operacional: contenido de AG palmitoleico que presenta cada músculo en estudio, obtenidos mediante cromatografía gaseosa con columna capilar. Los datos se registran en un integrador, se disponen en planillas de Excel y se calcula el % total de AG palmitoleico mediante la fórmula: $(\text{área de AG}/(\text{área AG totales}- \text{área de ISTD})) * 100$.

- Contenido de AG oleico de la carne de ñandú

Definición conceptual: contenido de AG oleico que presenta cada músculo en estudio.

Definición operacional: contenido de AG oleico que presenta cada músculo en estudio, obtenidos mediante cromatografía gaseosa con columna capilar. Los datos se registran en un integrador, se disponen en planillas de Excel y se calcula el % total de AG oleico mediante la fórmula: $(\text{área de AG}/(\text{área AG totales}- \text{área de ISTD})) * 100$.

- Contenido de AG linoleico de la carne de ñandú

Definición conceptual: contenido de AG linoleico que presenta cada músculo en estudio.

Definición operacional: contenido de AG linoleico que presenta cada músculo en estudio, obtenidos mediante cromatografía gaseosa con columna capilar. Los datos se registran en un integrador, se disponen en planillas de Excel y se calcula el % total de AG linoleico mediante la fórmula: $(\text{área de AG}/(\text{área AG totales}- \text{área de ISTD})) * 100$.

- Contenido de AG linolénico de la carne de ñandú

Definición conceptual: contenido de AG linolénico que presenta cada músculo en estudio.

Definición operacional: contenido de AG linolénico que presenta cada músculo en estudio, obtenidos mediante cromatografía gaseosa con columna capilar. Los datos se registran en un integrador, se disponen en planillas de Excel y se calcula el % total de AG linolénico mediante la fórmula: $(\text{área de AG}/(\text{área AG totales}- \text{área de ISTD})) * 100$.

- Contenido de AG araquidónico de la carne de ñandú

Definición conceptual: contenido de AG araquidónico que presenta cada músculo en estudio.

Definición operacional: contenido de AG araquidónico que presenta cada músculo en estudio, obtenidos mediante cromatografía gaseosa con columna capilar. Los datos

se registran en un integrador, se disponen en planillas de Excel y se calcula el % total de AG araquidónico mediante la fórmula: $(\text{área de AG}/(\text{área AG totales}- \text{área de ISTD})) * 100$.

- Contenido de AG Omega 6 de la carne de ñandú

Definición conceptual: contenido de AG Omega 6 que presenta cada músculo en estudio.

Definición operacional: contenido de AG Omega 6 que presenta cada músculo en estudio, obtenidos mediante cromatografía gaseosa con columna capilar. Los datos se registran en un integrador, se disponen en planillas de Excel y se calcula el % total de AG Omega 6 mediante la fórmula: $(\text{área de AG}/(\text{área AG totales}- \text{área de ISTD})) * 100$.

- Contenido de AG Omega 3 de la carne de ñandú

Definición conceptual: contenido de AG Omega 3 que presenta cada músculo en estudio.

Definición operacional: contenido de AG Omega 3 que presenta cada músculo en estudio, obtenidos mediante cromatografía gaseosa con columna capilar. Los datos se registran en un integrador se disponen en planillas de Excel y se calcula el % total de AG Omega 6 mediante la fórmula: $(\text{área de AG}/(\text{área AG totales}- \text{área de ISTD})) * 100$.

- Relación Omega6/Omega 3 de la carne de ñandú

Definición conceptual: relación Omega6/Omega 3 que presenta cada músculo en estudio.

Definición operacional: relación Omega6/Omega 3 que presenta cada músculo en estudio, obtenidos mediante cromatografía gaseosa con columna capilar. Los datos se registran en un integrador, se disponen en planillas de Excel y se calcula la proporción del contenido de AG Omega 6 sobre el de AG Omega 3.

A continuación se adjunta el consentimiento informado que se requiere para efectuar la degustación y el instrumento de trabajo necesario para valorar el grado de aceptación de la carne de ñandú, así como el nivel de información que la población tiene de ésta.

Consentimiento informado

La evaluación sensorial de una preparación culinaria con carne de ñandú es un trabajo de investigación correspondiente a la Tesis de Licenciatura en Nutrición de Anabela E. Scampitelli, en donde se realiza la siguiente encuesta que servirá para establecer la aceptación del producto y sus propiedades organolépticas, donde se garantiza el secreto estadístico y la confidencialidad de la información brindada por los encuestados. Exigido por ley.

Por esta razón le solicito su autorización para participar de este estudio, que consiste en degustar una preparación con carne de ñandú y luego responder una serie de preguntas.

La decisión de participar es voluntaria.

Yo..... en mi carácter de encuestado, habiendo sido informado y entendiendo los objetivos y características del trabajo, acepto participar de la encuesta.

Fecha.....

Firma.....

ENCUESTA CARNE DE ÑANDÚ

SEXO: F - M

EDAD:

1. ¿Conoce la carne de ñandú? **SI - NO** (En caso de contestar **NO**, pasar a la pregunta 6)

2. ¿Alguna vez la consumió? **SI - NO** (En caso de contestar **NO**, pasar a la pregunta 4)
3. ¿Le gustó? **SI - NO**
4. Identifique a continuación cuales de las siguientes características reconoce como propiedades o beneficios nutricionales de la carne de ñandú. (Puede marcar más de una opción)
- Es rica en hierro
 - Posee cantidades elevadas de colesterol
 - No puede considerarse un alimento funcional natural
 - Posee bajo valor de grasa intramuscular
 - Contiene elevada cantidad de proteínas
 - Presenta alto porcentaje de ácidos grasos esenciales
 - Tiene todas estas propiedades
 - Ninguna es correcta
5. ¿Cree importante la incorporación de la carne de ñandú en la alimentación?
SI - NO ¿Por qué?.....

6. Características organolépticas: Pruebe y exprese su opinión...

PROPIEDADES ORGANOLEPTICAS	ME GUSTA MUCHO	ME GUSTA	NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA	ME DISGUSTA	ME DISGUSTA MUCHO
<i>Sabor</i>					
<i>Aroma</i>					
<i>Jugosidad</i>					
<i>Dureza</i>					
<i>Color</i>					

7. ¿Reemplazaría la carne vacuna por la de ñandú?
 Si. ¿Por qué?
- Es más rica que la carne vacuna
 - Deseo incluir a mi dieta alimentos fuente de ácidos grasos esenciales
 - Me parece una forma de incluir cortes de carne magra y prevenir enfermedades cardiovasculares
 - Otros.....
- No. ¿Por qué?
- Es muy distinta en sabor y textura
 - Me parece muy seca
 - No conozco lugar donde comprarla
 - No considero que brinde algún beneficio en mi alimentación
 - No consumo gran cantidad de carne en mi dieta
 - Otros.....

¡¡Muchas gracias por su colaboración!!

Para el estudio del perfil de ácidos grasos de la carne, se utilizan animales que provienen del criadero Pampa Cuyén, en la localidad de Balcarce, donde han sido criados a cautiverio.

Se seleccionan 10 ejemplares juveniles y se colocan en cajones-jaula de madera, cerrados con ventilación, piso antideslizante –pasto seco-, con dos animales cada uno,

para su traslado a la reserva n°7 de la EEA Balcarce INTA, mediante un vehículo de INTA.

Imagen n° 28: Ñandués en criadero Pampa Cuyén



Fuente: Elaboración propia

Imagen n° 29: Traslado a reserva n°7



Fuente: Elaboración propia

Una vez en la reserva, todos los animales son sexados por reversión cloacal, identificados con una banda numerada (1 a 10) y pesados individualmente. Se disponen en predio de adaptación, con agua y pastura disponible para alimentación a voluntad.

Imagen n° 30: Identificación con banda numerada



Fuente: Elaboración propia

Imagen n° 31: Báscula



Fuente: Elaboración propia

Ante el imprevisto de fallecimiento de los animales n° 2, 9 y 10 y huida del n° 1 y 7, se incorporan dos nuevos ejemplares, con numeración 11 y 12.

Se arma un grupo conformado por n° 3, 4, 5 y 6, y se disponen en predio final sembrado con achicoria y acceso a agua. Luego de 3 meses, se procede a efectuar la faena de los animales, excepto la del n°3, pues se produjo su deceso antes de la finalización de la experiencia.

Los procedimientos a emplear para la faena se basan en los usados en Sud África y descritos para la faena de avestruces en Texas, USA⁴ y para ñandúes y choiques en Neuquén-Río Negro, Argentina.⁵

Imagen nº 32: Predio de adaptación



Fuente: Elaboración propia

Imagen nº 33: Parcela con siembra de achicoria



Fuente: Elaboración propia

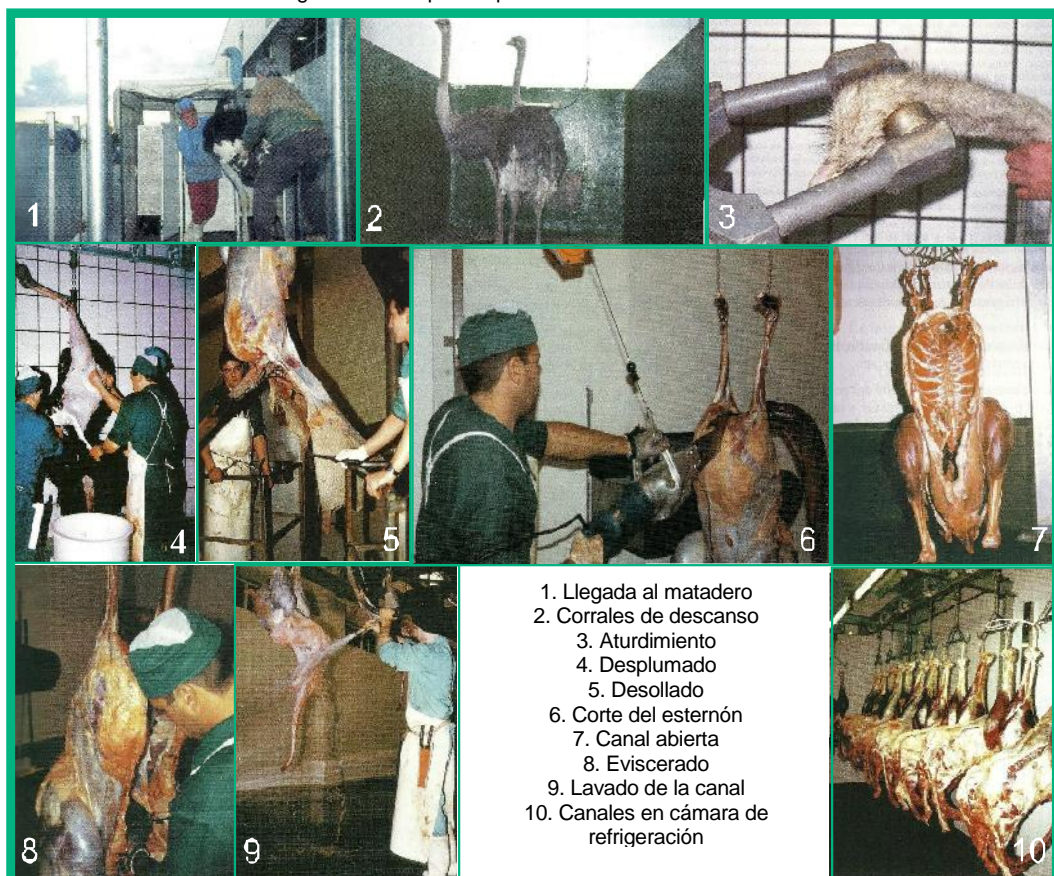
Cada animal se sujeta, colgado de las dos patas, noquea por un golpe en la cabeza con una maza de madera y deja sangrar por corte de los grandes vasos sanguíneos del cuello, inmediatamente detrás y debajo de la cabeza. La sangre se recolecta en bolsas de plástico y se pesa. Cada ave – 5 o 10 minutos después de muerta- es transportada en un carro-mesa de acero inoxidable hacia una báscula de pie donde se determina el peso de faena sin sangre- posteriormente se adiciona el peso de la sangre para obtener el peso de faena-. Se despluman a mano y pesan las plumas de mayor y menor valor, que son almacenadas por separado en bolsas de plástico. Luego se cuelgan nuevamente de las patas mediante ganchos fijos sujetos en los extremos de un balancín acoplado a un elevador mecánico. La cabeza es separada por corte de la articulación atlanto-occipital y la piel mediante cuchillo y tracción manual, luego de abrirse mediante tres cortes principales: uno sobre la línea media ventral desde el ano-cloaca hasta el codo y dos cortes transversales del lado interno de las patas y alas. Se atan el esófago, separado de la tráquea por un corte transversal del codo, y la cloaca después de separada por corte circular del tejido blando periférico. La res sin piel es luego colgada de las alas y se separan las patas con dedos por corte de la articulación tibiotarso-tarsometatarsal. Todas las partes separadas son inmediatamente pesadas.

⁴ Morris, C., Harris, S., Mays, S., Hale, D., Jackson, T., Lucia, L., Miller, R., Keeton, G., Acuff, G. Ostrich slaughter and fabrication. Slaughter yield of carcasses and effects of electrical stimulation on post mortem pH. *Poultry Science*. Nº 74, 1995, p.1683-1687.

⁵ Sales, J., Navarro, J.L., Bellisi, L., Manero, A., Lizurme, M. and Martella, M.B. Post Mortem pH Decline as Influenced by species in different Rhea Muscles. *The Veterinary Journal*. Nº155, 1998, p. 209-211; Sales, J., Navarro, J.L., Bellisi, L., Manero, A., Lizurme, M. and Martella, M.B. Carcase and component yields of rheas. *British Poultry Science*. Nº38, 1997, p. 378-380; Garriz, C.; Urioste, M.; Delarada, S.; Della Croce, M.; Isequilla J.; Albera, H. Rendimiento de res y derivados de faena [en línea]. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/produccion_de_nandues/05-rendimiento_y_derivados_faena.htm/ [consulta: 31-05-2011].

Para el eviscerado se corta el pecho con sierra manual y el abdomen con cuchillo sobre la línea alba. Se abren las cavidades torácica y abdominal y extraen los órganos y vísceras. Tanto el esófago, como la tráquea, pulmones, bazo, hígado, riñones, testículos y ovarios se pesan después de extraídos y limpios a cuchillo de fascias, grasa, coágulos, colgajos, etc, y se incluyen con la grasa abdominal. Se pesan las vísceras -de cardias a recto- llenas y vacías -suma de estómagos e intestinos vacíos y grasa abdominal- y por diferencia de peso se calcula el contenido gastrointestinal. El estómago glandular y muscular e intestinos se pesan después de extraídos, sin contenido gastrointestinal y limpios a cuchillo de la grasa abdominal. Las reses -con grasa retroabdominal, alas y cogote, sin cabeza, vísceras, plumas, cuero ni patas- colgadas de las alas se lavan por aspersion con agua corriente y dejan 4-5 hs post mortem a temperatura ambiente –entre 12° y 16°C-. Después se pesan en báscula de pie y conservan en cámara frigorífica a $2^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$, durante 24 hs. El desposte se realiza luego de 24 horas de oreo de la res a 0-4°C, en cámara de refrigeración. Se separan, a cuchillo, el cogote y las alas, y con sierra de carnicería se divide a la res a lo largo por la columna vertebral.

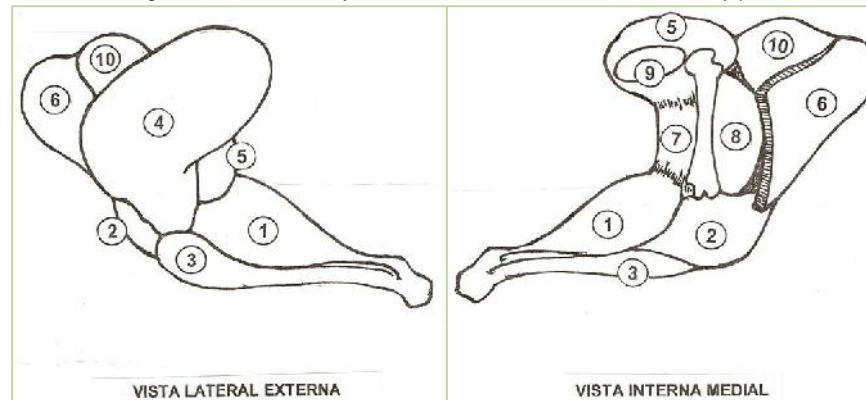
Imagen nº 34: Etapas de proceso de faena en avestruces



Fuente: Adaptado de Carbo C., Ed. Mundi- Prensa, 2003

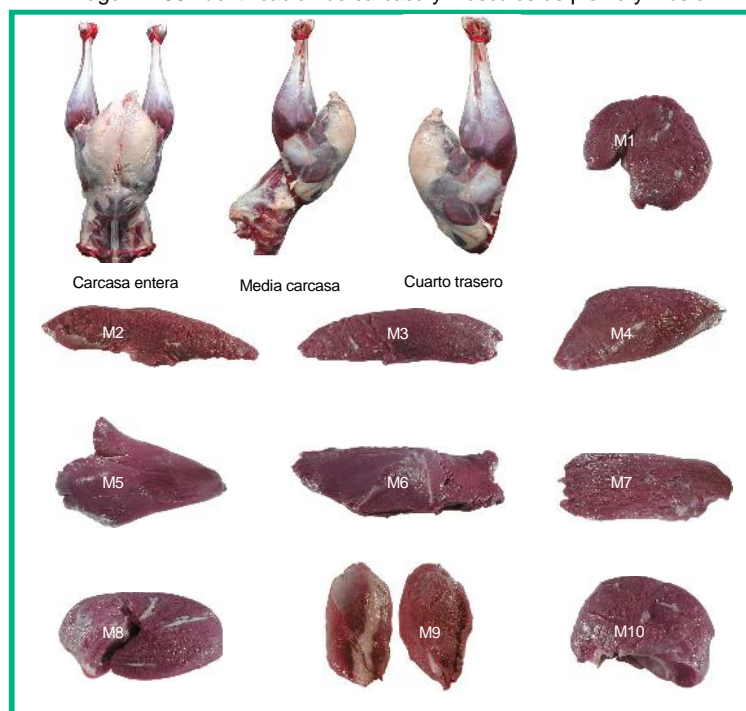
De cada media res, izquierda y derecha, se separa el tórax y cuarto trasero – cadera, muslo y pata-, y de éste último, se separan e identifican individualmente⁶ los principales músculos anatómicos, aplicando las técnicas establecidas descritas por Garriz C *et al*.⁷

Imagen n° 35: Ubicación y codificación de los músculos del muslo y pata



Fuente: Radogna Ma. C., 2010.

Imagen n° 36: Identificación de carcasa y músculos de pierna y muslo



Fuente: Adaptado de Manual de cortes, Instituto Nacional de Carnes, Uruguay

Ubicado sobre el lado externo se encuentra el músculo gastrocnemius pars externa -M1-, mientras que en el interno el gastrocnemius pars interna -M2-. Además se encuentra insertado sobre el lado exterior y anterior el denominado fibularis longus -M3-. En el muslo, se visualiza en primer plano al iliotibialis lateralis -M4-, en un segundo plano hacia atrás de la pierna, se halla el voluminoso iliofibularis -M5-. Detrás del fémur se encuentra el flexor cruris lateralis -M6- y en la base ósea lumbar se

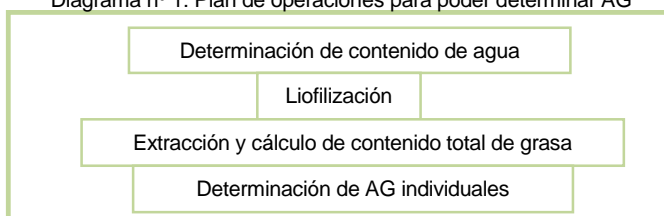
⁶ La identificación se realiza de la siguiente forma: n° de animal-n° de músculo, ej: 4-1, refiriéndose al músculo n°1 del animal 4.

⁷ Garriz, C.; Urioste, M.; Delarada, S.; Della Croce, M.; Isequilla J.; Albera, H. Ob. cit.

inserta por el extremo superior dorsal el ilirotibialis cranealis –M7-. El femorotibialis -M8- se encuentra rodeando al fémur en forma de cilindro, en un segundo plano. Insertado en la cara interna pélvica, ocupa las ventanas de la cadera el músculo obturatorius medialis -M9- y, finalmente, el iliofemoralis externus –M10-, se inserta en la cabeza del fémur y en la extremidad anterior del ilium.⁸ De los cortes se separan, cuidadosamente a cuchillo, el músculo, la grasa y las fascias-tendones. Los músculos, así obtenidos, se envasan al vacío y almacenan en cámara de congelación a -20°C, en el Laboratorio de Carnes de INTA EEA Balcarce.

Para el análisis del contenido lipídico y determinación de ácidos grasos individuales se emplean los 10 músculos del cuarto trasero derecho de cada ejemplar, siendo un total de 3 animales a estudiar.

Diagrama n° 1: Plan de operaciones para poder determinar AG



Fuente: Elaboración propia

Se colocan los músculos a descongelar, en cámara de refrigeración, el día anterior a la preparación de las muestras para la determinación del contenido de agua y para la liofilización. Una vez descongelados, para el primer caso, se preparan pequeñas muestras en bandejas de aluminio rotuladas, con el peso registrado de cada una, y se colocan en la estufa, durante toda la noche, a 100°C.

Imagen n° 37: Preparación de muestra para contenido acuoso



Referencias: 1. Muestras frescas / 2. Secado / 3. Muestra seca / 4. Registro de peso seco

Fuente: Elaboración propia

⁸ Casado P. Producción de ñandúes (*Rhea americana*) en la Pampa Húmeda. Calidad sensorial y tecnológica de la carne y su variación en función del músculo y la edad del animal. Tesis de Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Fac. de Ciencias Agrarias, Univ. Mar del Plata, 2010.

Al día siguiente, se retiran las bandejitas de la estufa y se colocan en un desecador, hasta que las muestras queden completamente secas. Luego, se registra el peso final y se determina el contenido de agua de cada músculo, por diferencia entre ambas mediciones, expresado en porcentaje.

El porcentaje de contenido acuoso en promedio es de 75.80 ± 0.93 .

Para la liofilización, se procesa cada uno de los músculos por separado, se acomodan en bolsas de nylon con identificación individual, se vuelven a congelar por 24 hs más y luego se colocan en el liofilizador.

Imagen n° 38: Preparación de muestra para liofilizar



Fuente: Elaboración propia

Cuando se completa la liofilización de las muestras, se pulverizan por separado y se disponen en bolsas individuales con cierre hermético, previamente rotuladas.

Imagen n° 39: Pulverización de las muestras liofilizadas



Fuente: Elaboración propia

Para la extracción de lípidos, se pesan entre 1-2 gr de cada una y se disponen en paquetes armados con papel filtro, rotulados con lápiz. Se debe preparar un adicional para verificación, por cada uno de éstos. Una vez listos, se introducen en el equipo de

extracción de grasa, y luego de 24 hs se retiran, se pesan nuevamente y se calcula el contenido de lípidos de cada uno por diferencia de peso –se expresa en porcentaje-. Posterior a ello, se estima el promedio entre los % de grasa de la muestra original y la de verificación de cada músculo, con su correspondiente desvío estándar. Finalmente, para corroborar si la extracción grasa no presenta errores, se determina el coeficiente de variación entre el desvío estándar y el promedio entre los % de grasa de la muestra original y la de verificación de cada músculo, si este valor es mayor a 0,1 debe repetirse el procedimiento de extracción.

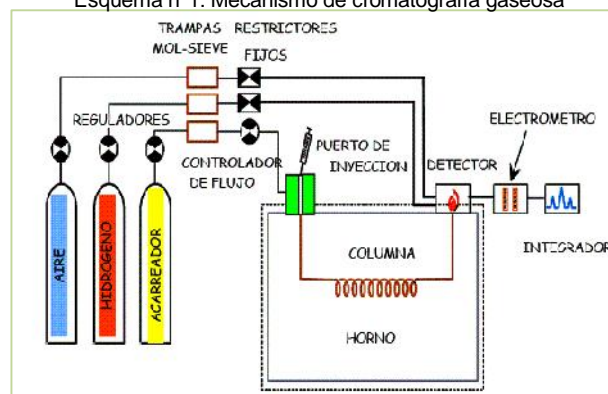
Imagen n°40: Preparación de muestras para extracción de grasa



Fuente: Elaboración propia

Una vez que se obtiene el promedio de % graso en materia seca de cada una de las muestras, se puede comenzar el procedimiento de preparación para cromatografía gaseosa. Para ello, se debe pesar en un tubo de ensayo el equivalente de la muestra que contenga 10mg de lípidos totales, se agrega 500uL de diclorometano y 1ml 0.5N de metóxido de sodio en metanol, se ventea el tubo con nitrógeno y se cierra con una tapa de guarnición de teflón, se calienta a 90°C por 10 minutos y luego se enfría a T° ambiente, se incorpora 1ml de 14% trifluoruro de boro en metanol y nuevamente se ventea el tubo con nitrógeno y se cierra con una tapa de guarnición de teflón, se calienta a 90°C por 10 minutos y luego se enfría a T° ambiente. Posteriormente, se adiciona 1ml de hexano que contenga ISTD⁹ y 2ml de agua destilada, se lleva a vortex¹⁰ por 2 minutos y luego a centrifuga por 5 minutos a 1500 g. Una vez completa la centrifugación, se transfiere la capa superior a un tubo de ensayo que contenga sulfato de sodio anhidro y luego se traspara la capa de hexano a un vial ámbar, se ventea con nitrógeno, se tapa y se pone a correr

Esquema n°1: Mecanismo de cromatografía gaseosa



Fuente: www.quiminet.com

⁹ Lípido estándar conocido, necesario para la identificación de los ácidos grasos en el estudio por cromatografía gaseosa.

¹⁰ Mezclador de mesada para uso de laboratorio.

en el cromatógrafo.

A continuación se presenta el promedio general de los principales ácidos grasos que posee la carne de ñandúes alimentados en base a pasturas:

Tabla n° 12: Perfil lipídico general de la carne de ñandúes alimentados a pasturas

Ácidos grasos	Contenido (% del total)
Palmítico	10,51±0,22
Estearico	15,05±0,28
Palmitoleico	0,39±0,04
Oleico	10,29±0,33
Linoleico	21,78±0,33
Linolénico	9,13±0,31
Araquidónico	10,02±0,19
Total AGS	29,16±0,46
Total AGMI	11,91±0,39
Total AGPI	44,57±0,42
Total w6	31,81±0,31
Total w3	12,27±0,30
w6/w3	2,67±0,06

Fuente: Elaboración propia

Cuando se compara el perfil lipídico de la carne teniendo en cuenta el tipo de músculo, se observa que no existen diferencias significativas para los ácidos grasos laurico (C12:0, $p=0,0765$), palmítico (C16:0, $p=0,4876$), palmitoleico (C16:1 c9, $p=0,5054$), esteárico (C18:0, $p=0,2375$), oleico (C18:1 c9, $p=0,8024$), linoleico (C18:2 n6, $p=0,0644$), araquídico (C20:0, $p=0,7021$), araquidónico (C20:4 n6, $p=0,0593$), eicosatetraenoico (C20:4 n3, $p=0,9372$), así como para el total de AGS ($p=0,8598$), AGMI ($p=0,8685$) y AGPI ($p=0,7070$).

Sin embargo, dentro de los principales ácidos grasos que interesan por su importancia en la dieta humana, se observa que para el linolénico (C18:3 n3, $p=0,0001$), el contenido es superior en iliofibularis (12,65±0,92) en comparación con flexor cruris laterales (8,73±0,75), femorotibialis (8,18±0,75), iliotibial laterales (8,17±0,75), obturatorius medialis (8,09±0,75), gastrocnemius pars interno (7,96±0,75) y gastrocnemius pars externo (6,92±0,75), a su vez éste último presenta un contenido significativamente menor que fibularis longus (10,88±0,75), iliofemoralis externo (10,89±0,75) e iliofibularis; para el decosapentaenoico (C22:5 n3, $p=0,0015$), el gastrocnemius pars externo presenta un valor ligeramente superior (1,45±0,08) que el flexor cruris laterales (1,03±0,08) y obturatorius medialis (1,03±0,08) y para el decosahexaenoico (C22:6 n3, $p= <0,0001$), gastrocnemius pars externo (0,21±0,02) e interno (0,21±0,02) difieren significativamente respecto a iliofibularis (0,13±0,02),

iliotibialis craneales ($0,13\pm 0,02$), obturatorius medialis ($0,11\pm 0,02$), flexor cruris laterales ($0,11\pm 0,02$) e iliofemoralis externo ($0,11\pm 0,02$).

Tabla n° 13: Ácidos grasos (en porcentaje) de los distintos músculos de 3 ñandúes (*Rhea americana*) alimentados a base de achicoria (*Cichorium intybus*).

AG (% del total)	Músculo									
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
Caprílico	2,17 $\pm 0,45ab$	2,13 $\pm 0,41ab$	1,64 $\pm 0,36ab$	2,17 $\pm 0,17ab$	2,95 $\pm 0,30a$	2,21 $\pm 0,54ab$	2,22 $\pm 0,29ab$	1,15 $\pm 0,40b$	2,89 $\pm 0,30a$	2,66 $\pm 0,11ab$
Laurico	0,05 $\pm 0,03$	0,12 $\pm 0,05$	0,15 $\pm 0,04$	0,24 $\pm 0,02$	0,26 $\pm 0,07$	0,21 $\pm 0,06$	0,35 $\pm 0,11$	0,15 $\pm 0,04$	0,27 $\pm 0,09$	0,16 $\pm 0,05$
Mirístico	0,62 $\pm 0,08$	0,68 $\pm 0,05$	0,67 $\pm 0,03$	0,56 $\pm 0,13$	0,49 $\pm 0,05$	0,42 $\pm 0,04$	0,36 $\pm 0,02$	0,55 $\pm 0,05$	0,77 $\pm 0,10$	0,48 $\pm 0,07$
Palmitico	9,03 $\pm 1,28$	9,90 $\pm 0,36$	10,94 $\pm 0,46$	10,65 $\pm 0,94$	10,91 $\pm 0,80$	10,90 $\pm 0,73$	10,84 $\pm 0,18$	10,43 $\pm 0,79$	11,47 $\pm 0,36$	10,19 $\pm 0,47$
Palmitoleico	0,39 $\pm 0,08$	0,38 $\pm 0,05$	0,57 $\pm 0,11$	0,46 $\pm 0,19$	0,40 $\pm 0,16$	0,26 $\pm 0,09$	0,41 $\pm 0,04$	0,45 $\pm 0,15$	0,18 $\pm 0,12$	0,46 $\pm 0,08$
Estearico	15,04 $\pm 1,90$	16,74 $\pm 0,25$	14,82 $\pm 0,85$	15,55 $\pm 0,36$	13,49 $\pm 0,75$	13,80 $\pm 0,99$	14,17 $\pm 0,19$	16,16 $\pm 0,72$	15,32 $\pm 0,46$	14,91 $\pm 0,38$
Oleico	10,13 $\pm 1,59$	10,20 $\pm 0,45$	11,62 $\pm 0,94$	10,12 $\pm 2,00$	10,14 $\pm 1,17$	8,82 $\pm 0,52$	10,48 $\pm 0,57$	10,09 $\pm 0,93$	9,75 $\pm 0,53$	11,51 $\pm 0,86$
Linoleico	20,37 $\pm 0,90$	22,15 $\pm 0,83$	19,85 $\pm 0,95$	22,71 $\pm 1,82$	20,11 $\pm 1,00$	23,62 $\pm 0,68$	22,96 $\pm 0,73$	20,95 $\pm 0,83$	23,23 $\pm 0,85$	21,32 $\pm 0,61$
Linolénico	6,92 $\pm 0,74c$	7,96 $\pm 0,40bc$	10,88 $\pm 1,58ab$	8,17 $\pm 0,82bc$	12,65 $\pm 1,12a$	8,73 $\pm 0,40bc$	10,05 $\pm 0,21abc$	8,18 $\pm 0,44bc$	8,09 $\pm 0,45bc$	10,89 $\pm 0,68ab$
Araquídico	0,06 $\pm 0,02$	0,07 $\pm 0,02$	0,08 $\pm 0,01$	0,06 $\pm 0,003$	0,08 $\pm 0,01$	0,05 $\pm 0,0026$	0,06 $\pm 0,0021$	0,06 $\pm 0,01$	0,06 $\pm 0,0042$	0,06 $\pm 0,0033$
Araquidónico	11,66 $\pm 0,67$	10,56 $\pm 0,55$	10,54 $\pm 0,86$	9,45 $\pm 0,49$	8,78 $\pm 0,22$	9,36 $\pm 0,39$	9,66 $\pm 0,32$	10,46 $\pm 0,65$	9,77 $\pm 0,61$	9,54 $\pm 0,45$
EPA	1,76 $\pm 0,16$	1,78 $\pm 0,12$	1,59 $\pm 0,20$	1,96 $\pm 0,24$	1,44 $\pm 0,25$	1,71 $\pm 0,15$	1,56 $\pm 0,15$	1,65 $\pm 0,17$	1,51 $\pm 0,13$	1,49 $\pm 0,11$
Decosa pentaenoico	1,45 $\pm 0,10a$	1,39 $\pm 0,11ab$	1,37 $\pm 0,07ab$	1,17 $\pm 0,09ab$	1,27 $\pm 0,11ab$	1,03 $\pm 0,03b$	1,13 $\pm 0,07ab$	1,33 $\pm 0,08$	1,03 $\pm 0,07b$	1,07 $\pm 0,09ab$
DHA	0,21 $\pm 0,01a$	0,21 $\pm 0,03a$	0,18 $\pm 0,01ab$	0,14 $\pm 0,01ab$	0,13 $\pm 0,0048b$	0,11 $\pm 0,01b$	0,13 $\pm 0,01b$	0,17 $\pm 0,02ab$	0,11 $\pm 0,01b$	0,11 $\pm 0,01b$
Total AGS	27,59 $\pm 3,56$	30,26 $\pm 0,40$	29,02 $\pm 0,51$	29,89 $\pm 1,08$	28,61 $\pm 1,55$	28,12 $\pm 1,99$	28,58 $\pm 0,70$	29,07 $\pm 0,85$	31,26 $\pm 0,69$	29,07 $\pm 0,85$
Total AGMI	11,66 $\pm 1,87$	12,09 $\pm 0,64$	13,34 $\pm 1,15$	11,92 $\pm 2,26$	11,67 $\pm 1,49$	10,42 $\pm 0,70$	12,24 $\pm 0,69$	11,67 $\pm 1,22$	10,84 $\pm 0,87$	13,13 $\pm 0,98$
Total AGPI	42,47 $\pm 1,00$	44,16 $\pm 0,82$	44,61 $\pm 1,17$	44,17 $\pm 3,28$	44,95 $\pm 0,46$	45,45 $\pm 0,63$	46,66 $\pm 0,44$	43,57 $\pm 1,00$	44,60 $\pm 0,29$	45,14 $\pm 1,28$
Total w6	32,23 $\pm 0,53$	32,92 $\pm 0,49$	30,59 $\pm 0,93$	32,31 $\pm 2,17$	29,05 $\pm 1,06$	33,11 $\pm 0,54$	32,77 $\pm 0,48$	31,61 $\pm 0,83$	33,11 $\pm 0,29$	30,97 $\pm 0,70$
Total w3	10,43 $\pm 0,79c$	11,45 $\pm 0,41bc$	14,17 $\pm 1,48ab$	11,55 $\pm 1,09bc$	15,59 $\pm 1,00a$	11,69 $\pm 0,36bc$	12,99 $\pm 0,16abc$	11,46 $\pm 0,42bc$	10,85 $\pm 0,36bc$	13,67 $\pm 0,74abc$
w6/w3	3,17 $\pm 0,22a$	2,89 $\pm 0,09ab$	2,29 $\pm 0,25bc$	2,85 $\pm 0,12ab$	1,90 $\pm 0,18c$	2,85 $\pm 0,11ab$	2,53 $\pm 0,06ab$	2,78 $\pm 0,14ab$	3,07 $\pm 0,12a$	2,29 $\pm 0,09bc$

Letras distintas de acuerdo al test de Tukey indican diferencias significativas ($p < 0,05$) dentro de una misma fila.

Referencias: M1 (gastrocnemius pars externa), M2 (gastrocnemius pars interna), M3 (fibularis longus), M4 (iliotibial laterales), M5 (iliofibularis), M6 (flexor cruris laterales), M7 (iliotibial craneales), M8 (femorotibialis), M9 (obturatorius medialis), M10 (iliofemoralis externo), AGS (ácido graso saturado), AGMI (ácido graso monoinsaturado), AGPI (ácido graso poliinsaturado).

Fuente: Elaboración propia

En lo referente a los ácidos grasos esenciales, no se observan diferencias significativas entre músculos en cuanto al contenido de Omega 6 ($p=0,1191$), pero sí respecto a Omega 3 ($p=0,0007$), donde el iliofibularis presenta valores superiores ($15,59\pm 0,93$) en relación a flexor cruris laterales ($11,69\pm 0,76$), iliotibial laterales ($11,55\pm 0,76$), femorotibialis ($11,46\pm 0,76$), gastrocnemius pars interno ($11,45\pm 0,76$), obturatorius medialis ($10,85\pm 0,76$), gastrocnemius pars externo ($10,43\pm 0,76$), y a su vez el gastrocnemius pars externo ($10,46\pm 0,76$) se diferencia significativamente del fibularis longus ($14,17\pm 0,76$). También se encuentran diferencias significativas en la relación

Omega 6/ Omega 3 ($p < 0,0001$), donde el gastrocnemius pars externo ($3,17 \pm 0,14$) y obturatorius medialis ($3,07 \pm 0,14$) poseen niveles mayores que iliofemoralis externo ($2,29 \pm 0,14$), fibularis longus ($2,29 \pm 0,14$) e iliofibularis ($1,90 \pm 0,18$), y a su vez éste último se diferencia de femorotibialis ($2,78 \pm 0,14$), flexor cruris laterales ($2,85 \pm 0,14$), iliotalibial laterales ($2,85 \pm 0,14$), gastrocnemius pars interno ($2,89 \pm 0,14$), obturatorius medialis ($3,07 \pm 0,14$) y gastrocnemius pars externo ($2,89 \pm 0,14$).

Se compara el perfil lipídico de estos animales con el de aquellos que recibieron alimentación balanceada¹¹, teniendo en cuenta el músculo iliofemoralis externo, y se observa que existen diferencias significativas en el contenido de ácido graso palmítico ($p < 0,0001$), esteárico ($p = 0,0079$), palmitoleico ($p < 0,0001$), oleico ($p < 0,0001$), linoleico ($p = 0,0033$), linolénico ($p < 0,0001$) y araquidónico ($p = 0,0054$), así como en el total de AGS ($p < 0,0001$), AGMI ($p < 0,0001$), AGPI ($p = 0,0001$), Omega 3 ($p < 0,0001$) y relación Omega 6/Omega 3 ($p < 0,0001$). El único que no presenta es el Omega 6 ($p = 0,1933$). Estos datos confirman la hipótesis que presupone la existencia de una influencia de la dieta en la composición lipídica de la carne, donde los animales alimentados con pasturas presentan mejor perfil de ácidos grasos.

Adquiere particular importancia la diferencia significativa que existe en la relación Omega6/Omega 3, entre ambos grupos. La alimentación basada en pasturas permite obtener carne con valores menores a 5:1 en este índice, tornándola compatible con las recomendaciones actuales para la salud de la población.

Tabla n° 14: Perfil lipídico promedio del músculo iliofemoralis externo según dieta

Ácido graso (% del total)	Dieta a pasto	Dieta con alimento balanceado
Palmítico	10,19±0,47	20,66±0,39
Esteárico	14,91±0,38	12,12±0,42
Palmitoleico	0,46±0,08	2,11±0,11
Oleico	11,51±0,86	25,83±0,63
Linoleico	21,32±0,61	25,49±0,56
Linolénico	10,89±0,68	2,67±0,17
Araquidónico	9,54±0,45	7,07±0,35
Total AGS	29,07±0,85	33,91±0,38
Total AGMI	13,13±0,98	28,77±0,69
Total AGPI	45,14±1,28	37,38±0,70
Total w6	30,97±0,70	33,24±0,76
Total w3	13,67±0,74	4,75±0,22
w6/w3	2,29±0,09	7,53±0,42

Fuente: Elaboración propia

¹¹ Radogna, Ma. Celina. Producción de ñandúes (*Rhea americana*) en la Pampa Húmeda. Variaciones en la composición corporal y muscular en función del sexo, la edad y el peso vivo de faena. Tesis de Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Fac. de Ciencias Agrarias, Univ. Mar del Plata, 2010.

Actualmente la carne bovina se encuentra asociada con una imagen de alimento poco saludable, relacionada con las enfermedades cardiovasculares y su alta incidencia de muertes en la población. Esto se debe principalmente a la calidad de las grasas que presenta, es decir, un alto contenido de AGS vinculado a depósitos de colesterol en las arterias. Sin embargo, esta realidad se encuentra influenciada por el tipo de sistema de producción animal, siendo este panorama más compatible con el modelo productivo norteamericano y europeo –basado en confinamiento animal- que con el sistema pastoril argentino, el cual genera carnes con menor porcentaje graso y nivel de veteado.¹²

Depetris G. y Santini F.¹³ refieren que la carne vacuna presenta un 40-45% de AGS –debido fundamentalmente a la capacidad de los rumiantes de biohidrogenar los AG-, un 50-55% de AGI – de los cuales, el oleico prevalece con un 31-49% sobre el total- y un 3-9% de AGPI. Respecto a la relación w6/w3, así como ocurre con la carne de ñandú, determinan que existen diferencias según el tipo de dieta, alcanzando únicamente los valores deseados cuando se brinda alimentación con semillas de girasol y soja o exclusivamente pasturas, 4-5:1 y 1,25:1 respectivamente. Por otro lado, estudios conjuntos INTA-AACREA¹⁴ han demostrado que una suplementación estratégica con grano menor al 1% del peso vivo no afecta significativamente los porcentajes de grasa intramuscular ni de colesterol en músculos bovinos comparados con los sistemas feedlot, pero sí el efecto más importante se detecta en la relación omega 6/omega 3 que sube espectacularmente con su ingesta.¹⁵

Tabla n° 15: Perfil lipídico promedio de la carne vacuna con dieta a pasto

AG	% del total
Palmitico	15,3
Palmitoleico	1,9
Esteárico	1,4
Oleico	1,8
Linoleico	11,2
Linoléico	66,4
AGS	42,8
AGMI	43,1
AGPI	9,2
w6	3,1
w3	1,4
w6/w3	2,3

Fuente: adaptado de Depetris G. y Santini F.; French *et al*, 2000.

¹² García P. *Factores de riesgo, limitaciones al consumo de carne bovina* [en línea]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/carne_y_subproductos/69-factores_de_riesgo.pdf [Consulta: 21-3-2012]

¹³ Depetris G. y Santini F. *Calidad de carne asociada al sistema de producción* [en línea]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/carne_y_subproductos/63-calidad_carne.pdf [Consulta: 11-11-2010]

¹⁴ Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola (AACREA). Es una organización civil sin fines de lucro que nuclea a los grupos CREA. Está integrada y dirigida por productores agropecuarios.

¹⁵ García P. Ob. cit.

Si se compara el perfil de ácidos grasos de ñandúes y bovinos alimentados con pasturas, se evidencia que la relación w6/w3 es relativamente similar –ambos alcanzan los valores recomendados para la población-. Individualmente, algunos AG se encuentran en mayor porcentaje en la carne de ñandú, como el esteárico, oleico y linoleico.

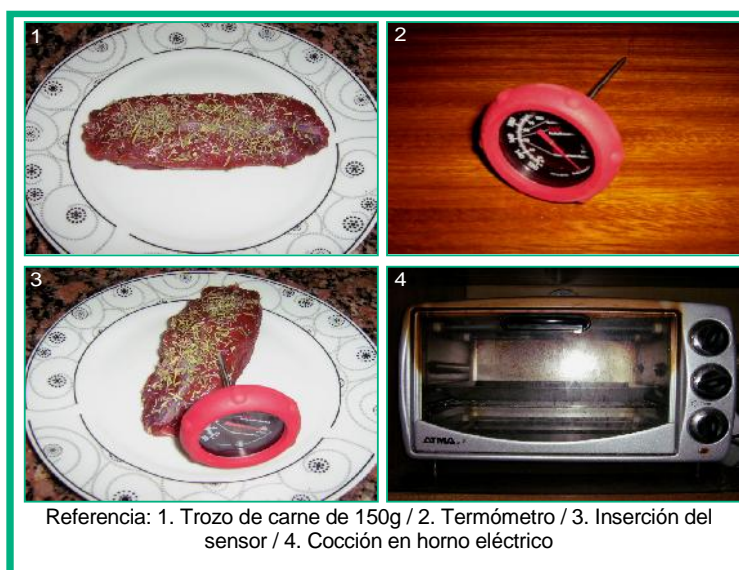
Por otro lado, el contenido total de AGS es superior en la carne vacuna, siendo casi el doble que en la de ñandú, así como el de AGMI, que es aproximadamente cuatro veces más elevado. En lo que respecta a AGPI, w3 y w6, la carne de ñandú presenta una marcada diferencia respecto a la bovina, alcanzando valores sustancialmente mayores.

Luego del análisis químico de la carne de ñandú y previo a la realización de la degustación en la población, se lleva a cabo la determinación de su temperatura interna óptima de cocción y la elección del método culinario que mejor realce sus características organolépticas.

Para la primera instancia, se precalienta el horno eléctrico, se pesa un trozo de aproximadamente 150g del músculo *obturatorius medialis* y se inserta el sensor del termómetro en la parte gruesa de ésta, teniendo precaución que la punta del mismo no toque la bandeja, luego se coloca la fuente en el horno con el termómetro de frente a la puerta y se lo deja mientras la carne se asa a 200°C.

Se valoran las características organolépticas a la temperatura interna de 65°C¹⁶, 71°C¹⁷, 73°C¹⁸, 77°C¹⁹, 85°C, 90°C y 100°C.

Imagen n° 50: Preparación para registro de T° interna de la carne



Fuente: Elaboración propia

¹⁶ T° interna de cocción de punto casi crudo en carne de vaca, ternera y cordero.

¹⁷ T° interna de cocción completa del jamón fresco y de punto medio en carne de vaca, ternera, cordero y cerdo.

¹⁸ T° interna de cocción completa de carne de aves de corral (pollo, pato, pavo y ganso)

¹⁹ T° interna de cocción completa de carne de vaca, ternera, cordero y cerdo.

Una vez iniciada la cocción, se apunta el tiempo que necesita la carne para alcanzar la temperatura de evaluación deseada, donde a los 15 minutos llega a los 65°C, a los 23' a 71°C, a los 28'a 73°C, a los 33'a 77°C, a los 45'a 85°C, a los 55'a 90°C y a los 68'a 100°C.

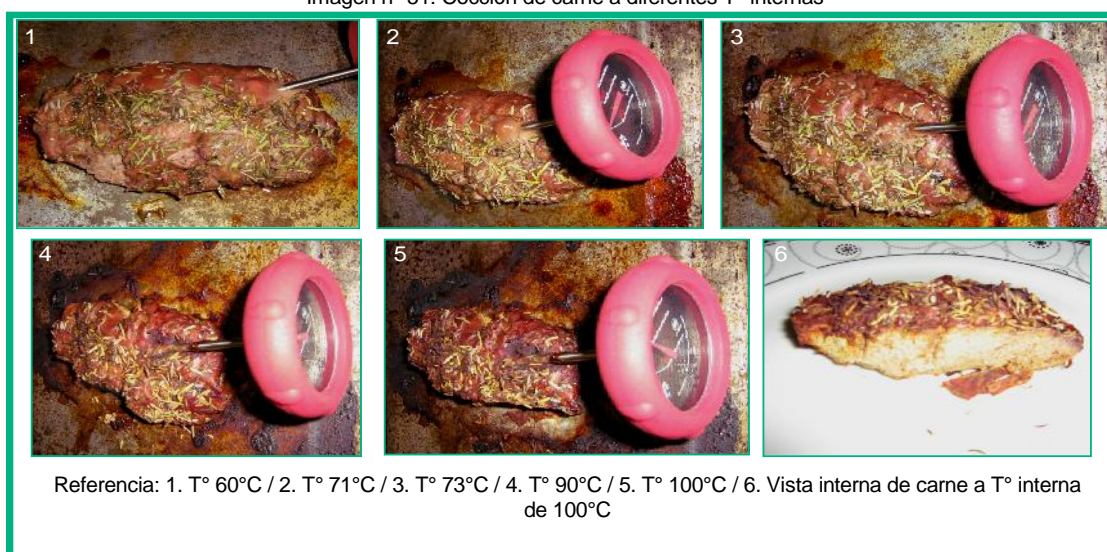
En cada registro se evalúa la presencia de vestigios de sangre, la formación y aspecto de la costra tostada, la jugosidad, la dureza, el sabor, el aroma y el color interno de la carne. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla n° 13: Características organolépticas según T° interna de cocción

Característica organoléptica	65°C	71°C	73°C	77°C	85°C	90°C	100°C
Vestigios de sangre	Abundante	Escaso	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Costra tostada	Levemente formada	Moderadamente formada	Bien formada	Bien formada	Seca c/ bordes quemados	Seca c/ bordes quemados	Quemada
Jugosidad	Muy jugosa	Jugosa	Jugosa, con leve sensación de sequedad al deglutir	Seca	Seca, con dificultad para deglutir	Muy seca	Muy seca
Dureza	Fácil masticación	Fácil masticación	Fácil masticación	< facilidad de corte	> fuerza al corte	> fuerza al corte	Gran fuerza al corte
Aroma	Agradable, característico a carne	Agradable, característico a carne	Agradable, característico a carne	Agradable, característico a carne	Menor intensidad	Menor intensidad	A quemado
Sabor	Dulce, intenso	Dulce, intenso	Dulce, intenso	Dulce	Dulce	A ligeramente quemado	A quemado
Color	Marrón claro	Marrón claro	Marrón claro	Marrón claro	Marrón claro	Marrón claro	Virando a gris

Fuente: Elaboración propia

Imagen n° 51: Cocción de carne a diferentes T° internas



Fuente: Elaboración propia

En la etapa de evaluación de los métodos culinarios, se utiliza también el músculo *obturatorius medialis* y se eligen las siguientes opciones: con/sin envoltura de

papel de aluminio en horno eléctrico, fritura en sartén, a la plancha, por hervido y en horno a gas.

Para la cocción en horno eléctrico, se pesan dos trozos de 100 gr y se condimentan con sal, pimienta, romero y tomillo. A uno se lo envuelve con el papel de aluminio, se colocan ambos en la fuente para asar, previamente rociada con spray de aceite vegetal y se disponen en el horno a 200°C. Se controlan continuamente y se retiran cuando no presentan vestigios de sangre – 25´ en muestra sin envoltura y 35´ en la otra-.

Imagen n° 52: Carne en horno eléctrico con/sin envoltura de papel de aluminio



Fuente: Elaboración propia

En la cocción por método húmedo, se rehoga en agua hirviendo una cebolla picada y luego se disponen cubos medianos de carne -aproximadamente 100gr-, para efectuar su sellado y evitar la pérdida de sus jugos hacia el medio. Una vez sellados, se agrega caldo y se condimenta con sal, pimienta, laurel, tomillo y curry, se deja cocer a fuego moderado por 25-30 minutos.

Imagen n° 53: Cocción por calor húmedo



Fuente: Elaboración propia

Para la fritura en sartén, se salpimenta un trozo mediano de carne, se deja macerar en huevo batido condimentado con adobo para pizza por unos minutos, luego se reboza con pan rallado y se fritura en aceite de girasol, hasta que la envoltura se dore, en ambos lados.

Imagen nº 54: Cocción por fritura en aceite



Fuente: Elaboración propia

En la cocción a la plancha, se precalienta la misma a 200°C y luego se coloca la carne, previamente salpimentada. Se cocina por unos 5 minutos de un lado, se da vuelta y se deja cocer por un lapso de tiempo similar.

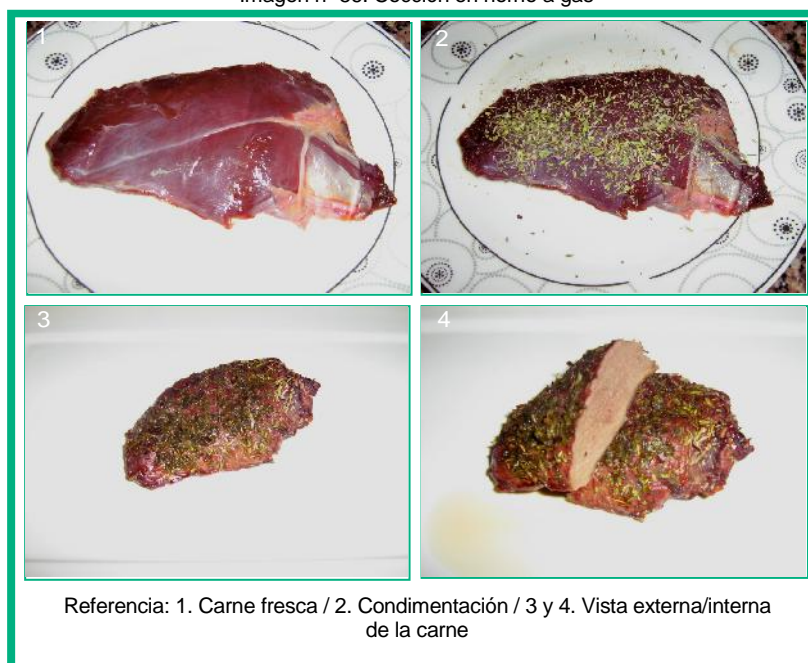
Imagen nº 55: Cocción a la plancha



Fuente: Elaboración propia

Para la cocción en horno a gas, se condimenta la carne con sal, pimienta, orégano y tomillo, luego se coloca en la fuente y se lleva al horno precalentado, a fuego moderado-fuerte, por unos 15 minutos de cada lado.

Imagen n° 56: Cocción en horno a gas



Fuente: Elaboración propia

En cada preparación se evalúa la presencia de vestigios de sangre, la formación y aspecto de la costra tostada, la jugosidad, la dureza, el sabor, el aroma y el color interno de la carne. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla n° 14: Características organolépticas según método de cocción

Característica organoléptica	Horno eléctrico sin papel aluminio	Horno eléctrico con papel aluminio	Hervido en caldo	Fritura con envoltura	A la plancha	Horno a gas
Vestigios de sangre	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Escaso	Ausente
Costra tostada	Bien formada	Levemente formada	Levemente formada, por sellado	Bien formada, dorada	Moderadamente formada, con zonas quemadas	Bien formada
Jugosidad	Levemente seca	Levemente seca	Jugosa	Muy jugosa	Seca	Levemente seca
Dureza	Fácil masticación	Fácil masticación	Fácil masticación	Fácil masticación	Fácil masticación	Fácil masticación
Aroma	Agradable, característico a carne	Agradable, característico a carne	Muy agradable, característico a carne y condimentos	Leve, a fritura	Agradable, característico a carne	Agradable, característico a carne
Sabor	Dulce, intenso	Dulce, suave	Dulce, muy suave	Dulce	Dulce, intenso al comenzar masticación	Dulce, no muy marcado
Color	Marrón claro	Marrón claro	Marrón claro	Marrón claro	Marrón rojizo	Marrón claro

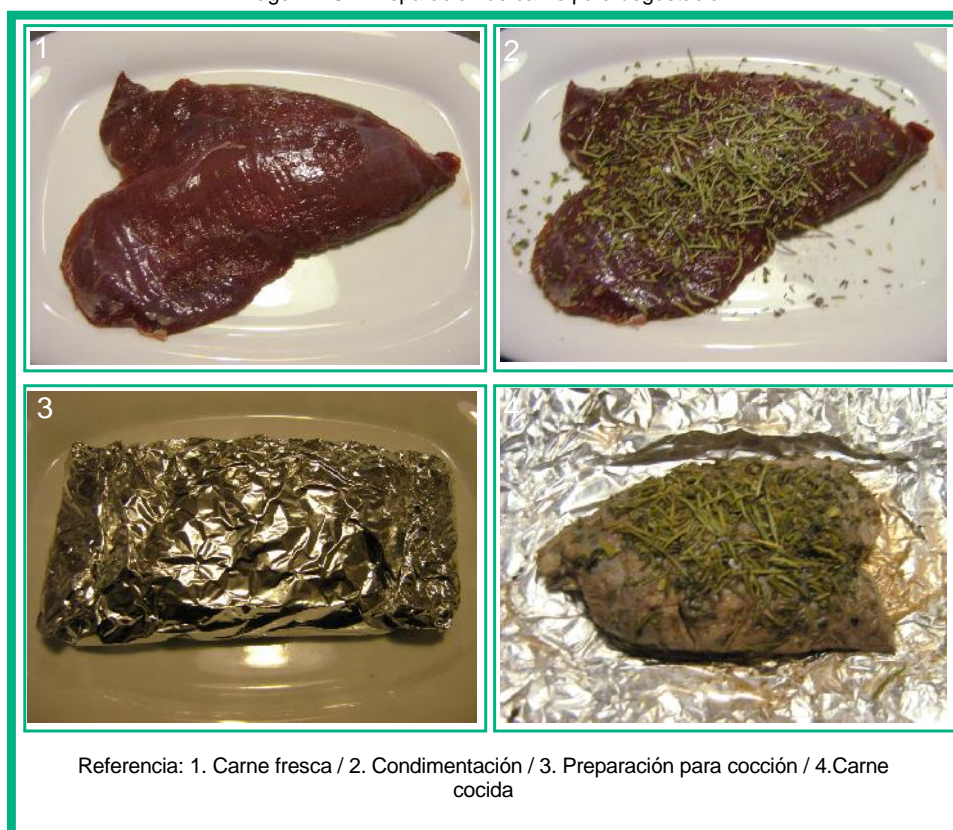
Fuente: Elaboración propia

Se realiza el análisis de los resultados obtenidos en ambas experiencias y se concluye que: por un lado, la T° interna óptima de cocción de la carne de ñandú es similar a la de las aves de corral, aproximadamente 73°C en el centro de la misma. Con esta T° se garantiza la ausencia de vestigios de sangre, por ende la seguridad bacteriológica, y la conservación de las características organolépticas en su nivel óptimo; por otro lado, el método culinario que mejor realza y mantiene las propiedades organolépticas intactas es la cocción en horno, tanto eléctrico como a gas, sin variaciones sustanciales frente a la utilización o no de papel de aluminio como envoltura.

Aún así, se debe destacar que tanto la fritura– debido a su aporte de grasa- como el hervido en caldo, favorece el aumento de la jugosidad, pero altera significativamente el gusto, dificultando la percepción del sabor original.

Teniendo en cuenta estas conclusiones, se opta por realizar la degustación de la carne de ñandú cocida en horno eléctrico con envoltura de papel de aluminio – para evitar la resequeidad de la superficie al momento de recalentar-, asegurando los 73°C T° interna.

Imagen nº 57: Preparación de carne para degustación

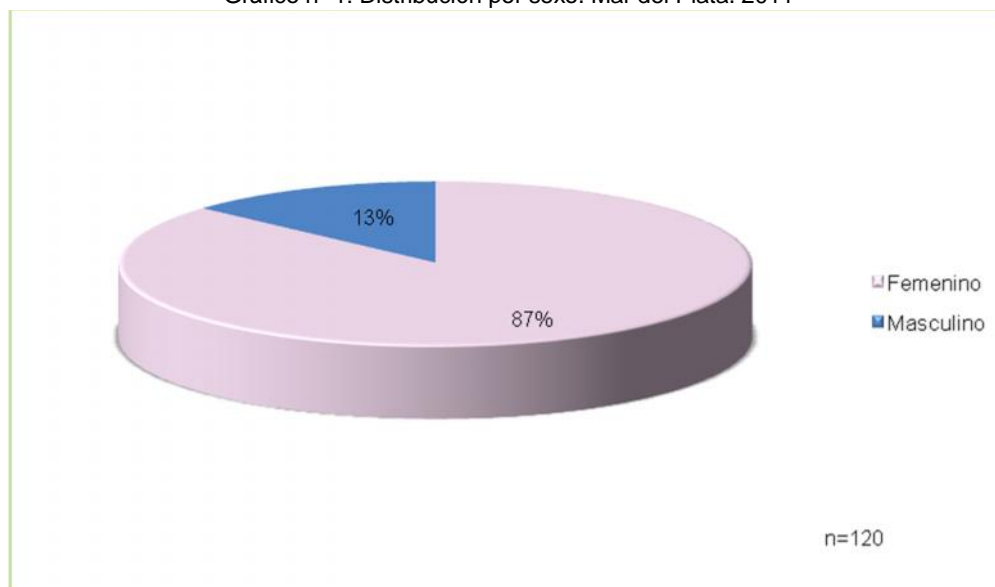


Fuente: Elaboración propia

A partir de las respuestas obtenidas, por medio de la encuestación de un grupo de 120 alumnos de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad F.A.S.T.A, se describen a continuación los resultados.

La distribución por sexo del total de encuestados corresponde mayoritariamente al sexo femenino, representado por el 87%.

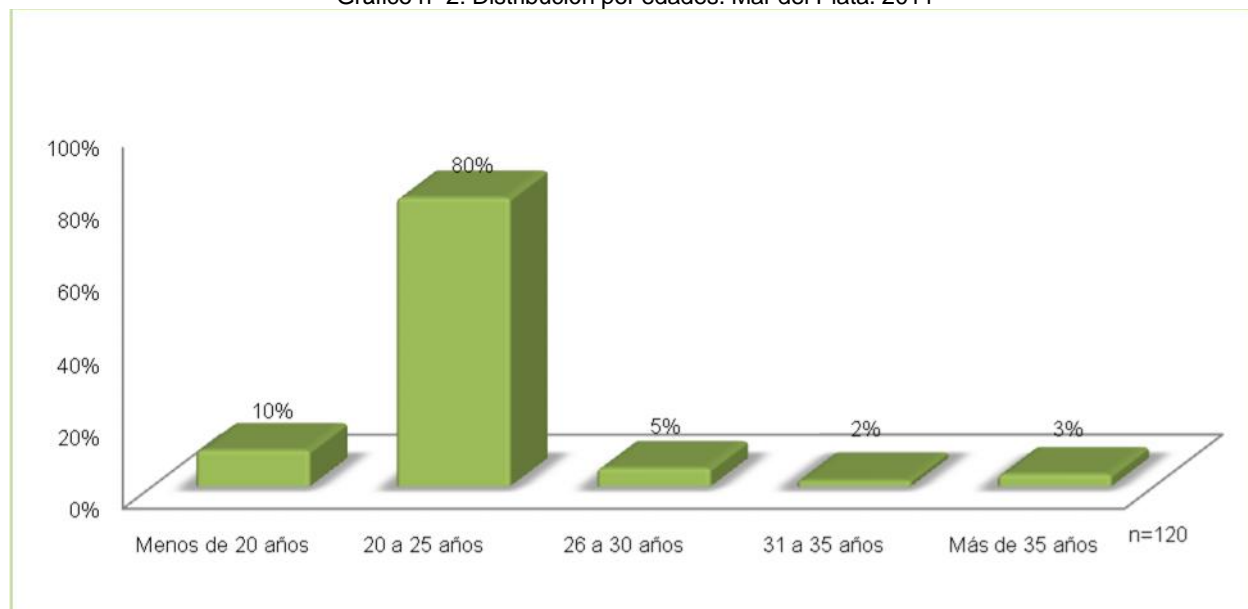
Gráfico nº 1: Distribución por sexo. Mar del Plata. 2011



Fuente: Elaboración propia

La población encuestada tiene una edad comprendida entre los 18 y 47 años, siendo el promedio de edades 22 años. El 80% de la misma se encuentra entre los 20 y 25 años.

Gráfico nº 2: Distribución por edades. Mar del Plata. 2011



Fuente: Elaboración propia

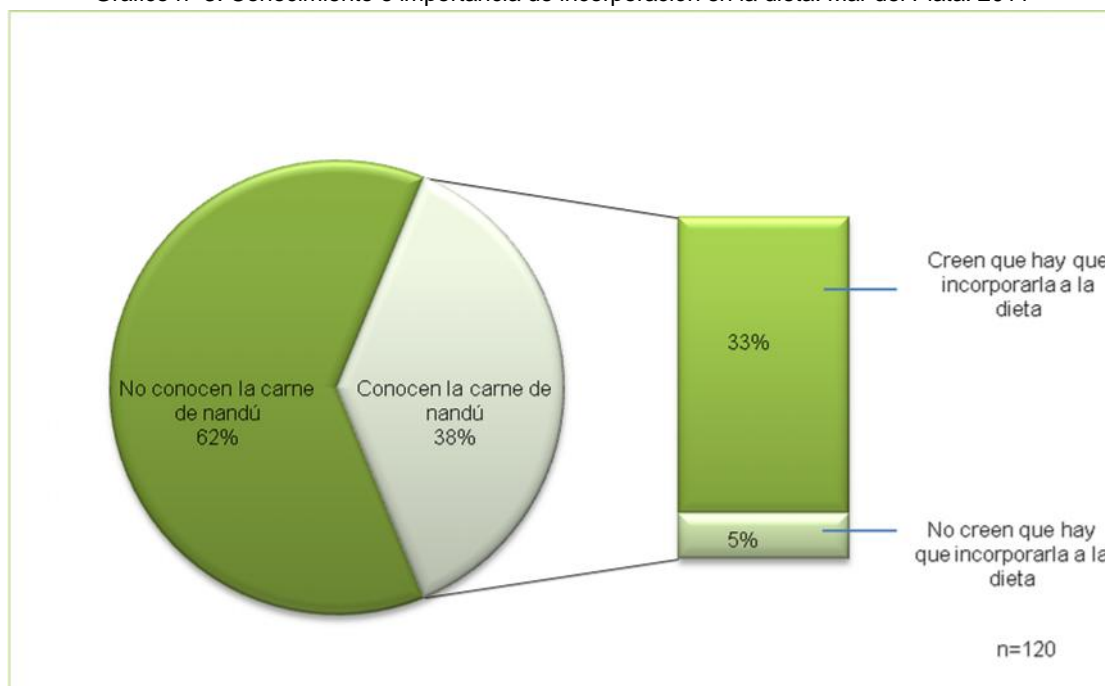
Respecto del conocimiento de la existencia del consumo de la carne de ñandú, se evidencia que más de la mitad de la población carece de él.

Se observa que, del total de la población, sólo el 38% conoce de su existencia y el 10% ya la había consumido, al momento de la degustación. De este 10%, solamente a una persona no le había gustado.

Al porcentaje de la población que conoce la existencia del consumo de la carne de ñandú se le consulta, por un lado, sobre la importancia de la incorporación de ésta en la alimentación y, por otro, su conocimiento sobre las propiedades nutricionales que posee.

Se evidencia que el 33% cree importante su implementación en la dieta.

Gráfico nº 3: Conocimiento e importancia de incorporación en la dieta. Mar del Plata. 2011



Fuente: Elaboración propia

Respecto de los motivos de incorporación de la carne en la dieta, el “reemplazo de carnes existentes” es el más prevalente -42%-, seguido de “opción de alimento saludable” y “valor nutricional”, 18% y 16%, respectivamente. Cabe destacar que, solamente, el 7% considera su bajo contenido graso como razón válida y el 13% no fundamenta su respuesta.

Para analizar el nivel de conocimiento, se les brinda un listado con 8 posibles opciones verdaderas, a cada una se le asigna un valor de 1.25 puntos. Por cada respuesta que marca correcta o incorrectamente, al alumno se le suman o restan 1.25 puntos, respectivamente, obteniendo un puntaje final que refleja el grado de conocimiento que tiene sobre el alimento, pudiendo ser erróneo, nulo, bajo, medio, bueno o excelente.

Del total de respuestas dadas por los encuestados seleccionados, el 69% marcó que “posee bajo valor de grasa intramuscular” y es “rica en hierro”, el 49% que “contiene elevadas cantidades de proteínas” y sólo el 29% que “presenta alto porcentaje de ácidos grasos esenciales”.

Por otro lado, el 7% considera que no puede considerarse un alimento funcional natural.

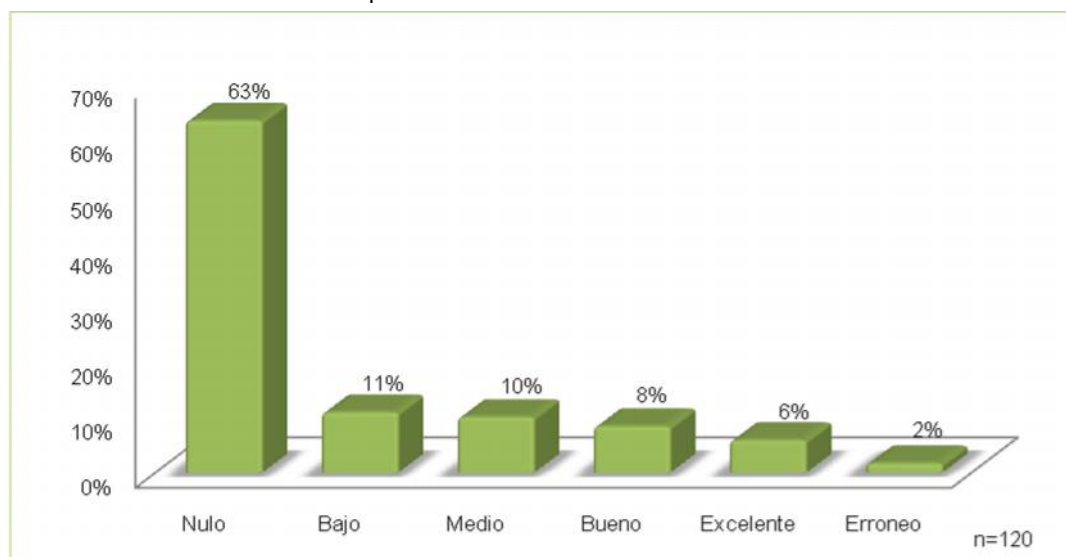
Gráfico nº 4: Respuestas correctas sobre beneficios nutricionales. Mar del Plata. 2011



Fuente: Elaboración propia

De la población general total encuestada, el 84% se concentra en niveles de conocimiento nulo, pobre y medio – 63%, 11% y 10%, respectivamente-, y solamente el 14% se encuentra entre los grados bueno y excelente – 8% y 6%, respectivamente-. Cabe destacar que dos personas presentan creencias erróneas.

Gráfico nº 5: Distribución porcentual de niveles de conocimiento. Mar del Plata. 2011

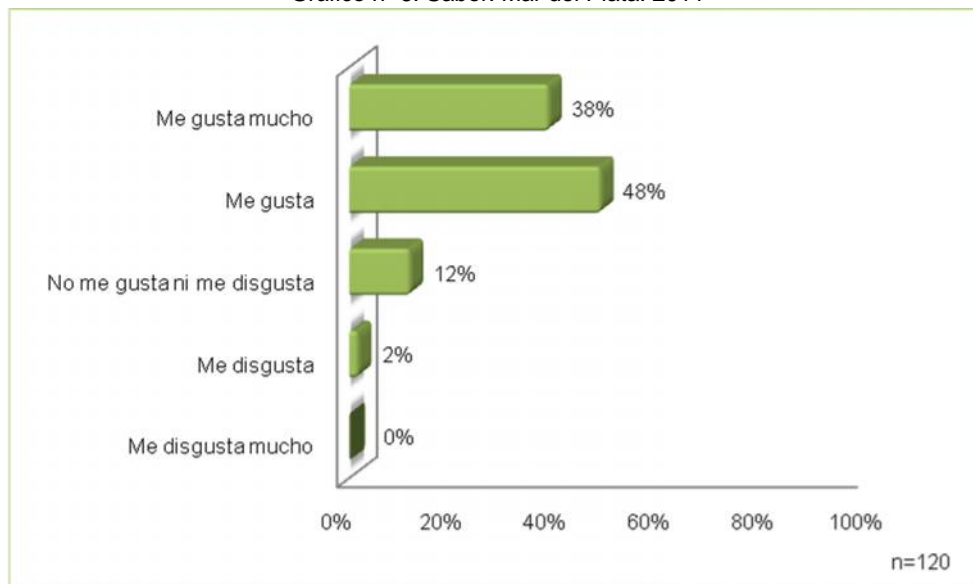


Fuente: Elaboración propia

La siguiente etapa de la encuesta es la evaluación sensorial y prueba de aceptación, previa degustación de carne de ñandú adobada al horno. En esta etapa deben calificar 5 caracteres organolépticos por medio de una escala hedónica de 5 puntos, que permite determinar la aceptación de la preparación.

Con respecto al sabor, el 86% de las respuestas se distribuyen entre “*me gusta*” y “*me gusta mucho*”, 48% y 38% respectivamente. El resto se divide en “*no me gusta ni me disgusta*”, mayoritariamente, y “*me disgusta*”, en menor medida.

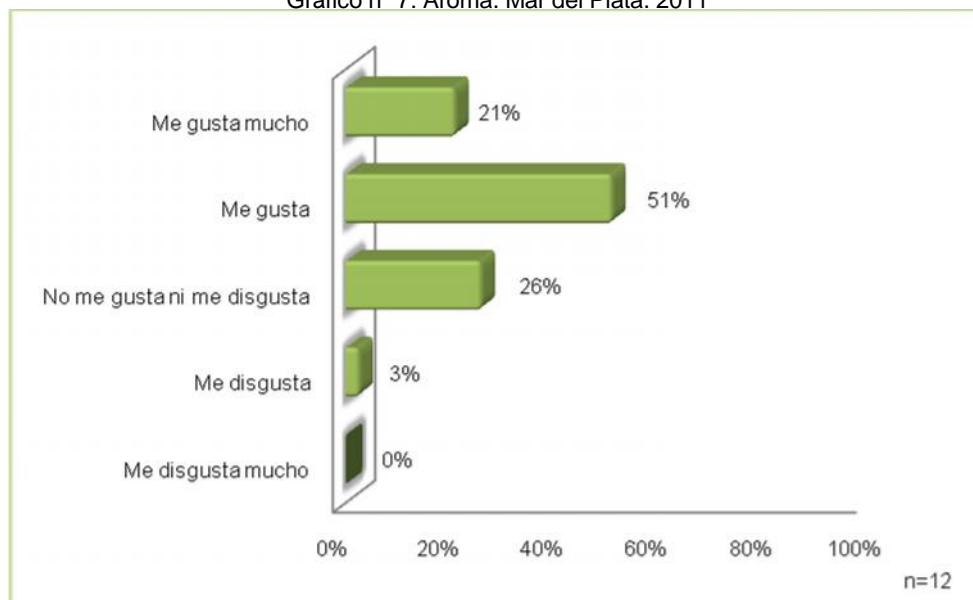
Gráfico n° 6: Sabor. Mar del Plata. 2011



Fuente: Elaboración propia

En relación al aroma, el 51% lo cataloga “*me gusta*”. El porcentaje restante se distribuye, entre “*no me gusta ni me disgusta*”, “*me gusta*” y “*me disgusta*”, 26%, 21% y 3% correspondientemente.

Gráfico n° 7: Aroma. Mar del Plata. 2011

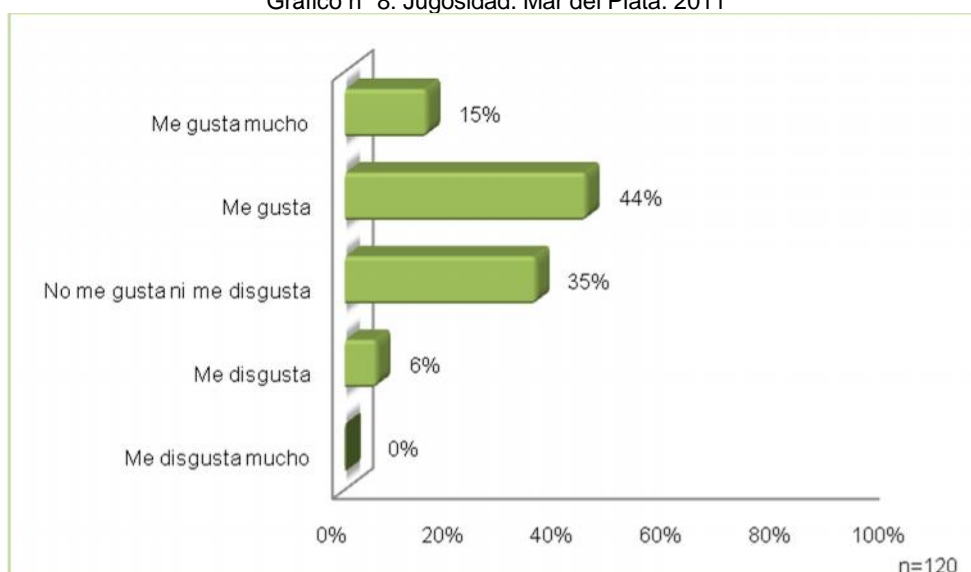


Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la jugosidad, el 44% refiere “*me gusta*”, seguido de “*no me gusta ni me disgusta*” en un 35% y, tan solo, en “*me gusta mucho*” un 15%. Vale destacar que la prevalencia de “*no me gusta*” aumenta en esta característica organoléptica, respecto

a las anteriormente analizadas, sin embargo no alcanza valores tan altos como se esperaban, teniendo en cuenta que esta propiedad es un punto crítico de la carne.

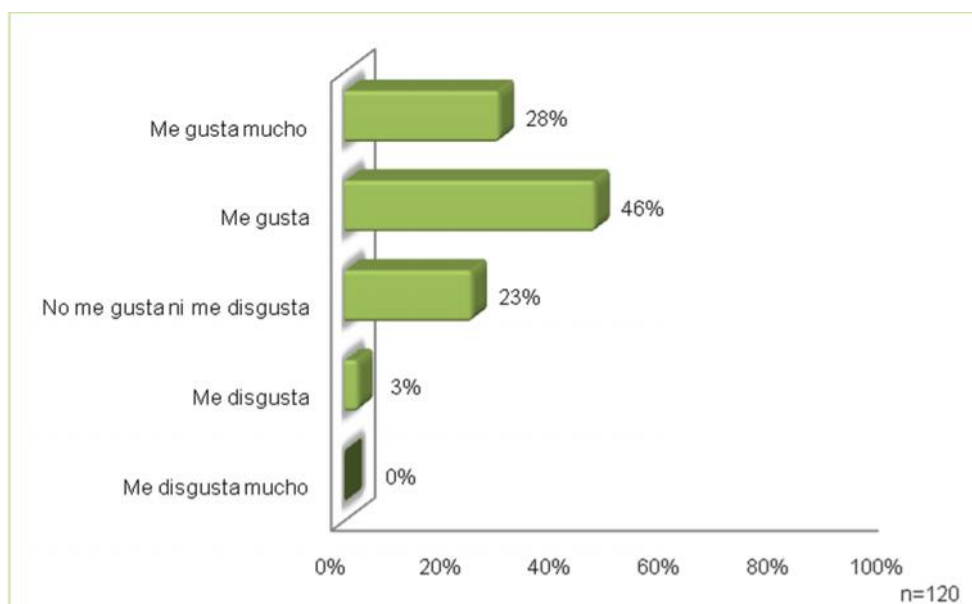
Gráfico n° 8: Jugosidad. Mar del Plata. 2011



Fuente: Elaboración propia

En referencia a la dureza, el 74% se distribuye entre las categorías “*me gusta*” y “*me gusta mucho*”, 46% y 28% respectivamente. El 26% restante se divide entre “*no me gusta ni me disgusta*” y “*no me gusta*”, con mayor prevalencia en la primera.

Gráfico n° 9: Dureza. Mar del Plata. 2011

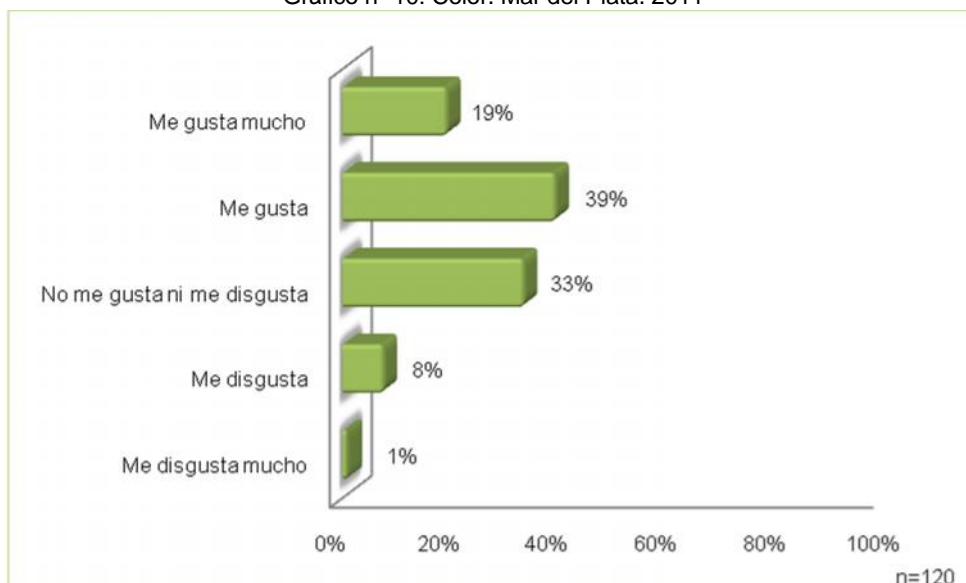


Fuente: Elaboración propia

El color, al igual que la jugosidad, es otro factor organoléptico crítico en la carne de ñandú debido a su tono oscuro, tanto en estado fresco como cocido. Esto se ve reflejado en el 8% de prevalencia de la categoría “*no me gusta*” -valor negativo más alto entre todas las características sensoriales evaluadas-, aunque a un 33% le es indiferente, un 39% le gusta y un 19% le gusta mucho. En esta propiedad

organoléptica se presenta la única respuesta “*me disgusta mucho*” de todo el análisis sensorial.

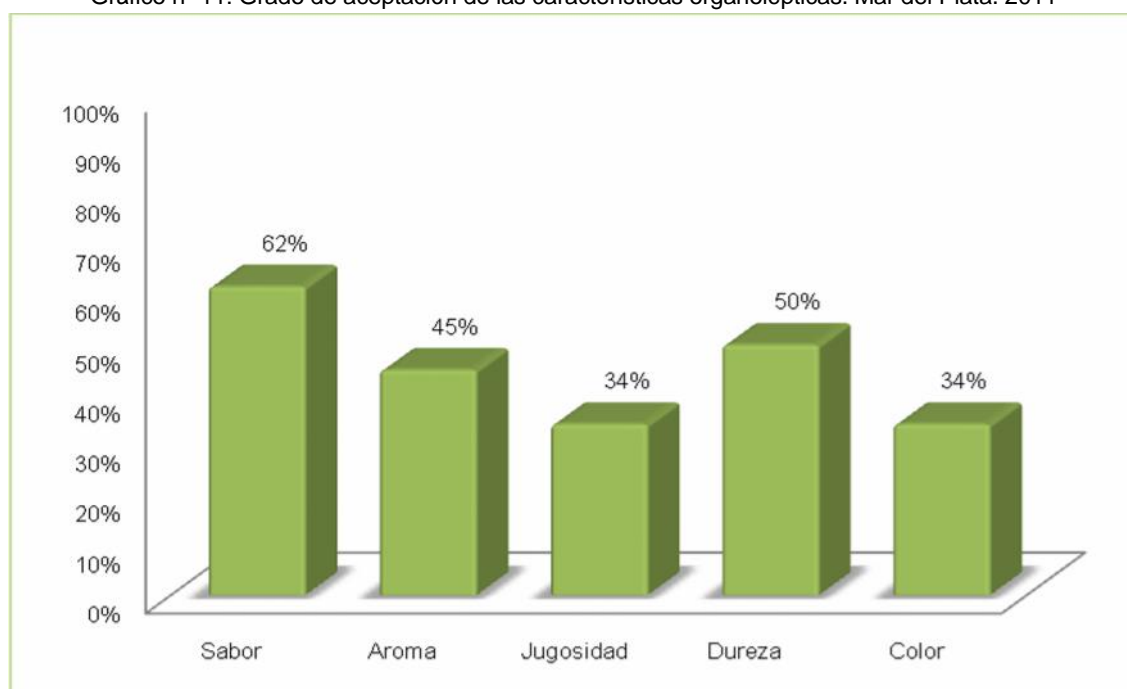
Gráfico nº 10: Color. Mar del Plata. 2011



Fuente: Elaboración propia

Utilizando una escala de Likert¹, se obtiene el grado de aceptación de cada uno de los caracteres de la carne de ñandú, resultando un 62% para el sabor, un 45% para el aroma, un 50% para la dureza y un 34% tanto para la jugosidad como para el color.

Gráfico nº 11: Grado de aceptación de las características organolépticas. Mar del Plata. 2011

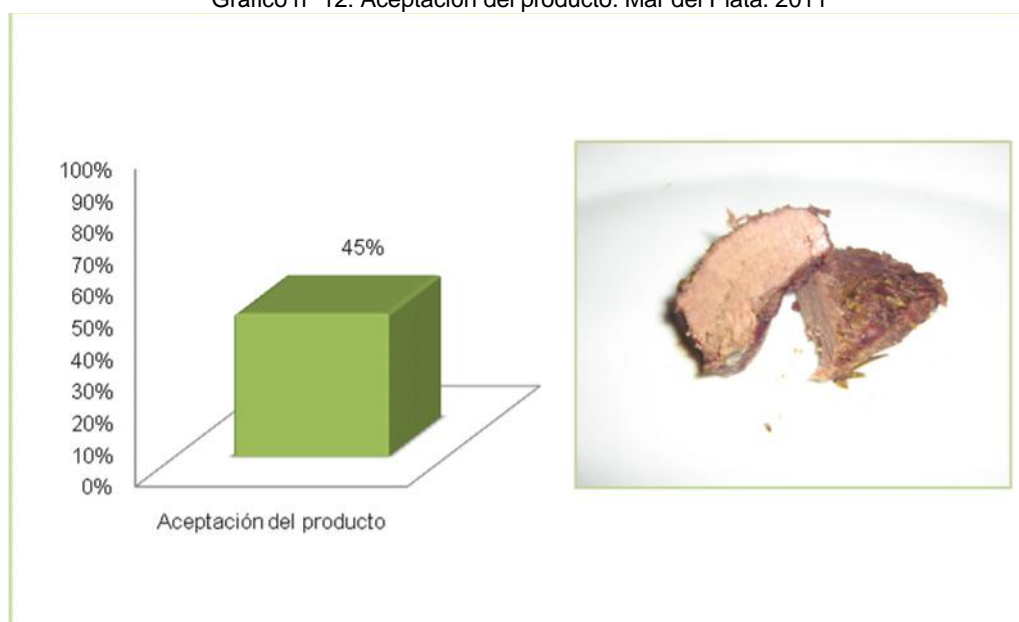


Fuente: Elaboración propia

¹ La escala de tipo Likert es una escala psicométrica comúnmente utilizada en cuestionarios, y es la de uso más amplio en encuestas para la investigación. Cuando respondemos a un elemento de un cuestionario elaborado con la técnica de Likert, lo hacemos especificando el nivel de acuerdo o desacuerdo con una declaración.

Por lo cual, se asume un grado promedio de aceptación general de la preparación con carne de ñandú del 45%.

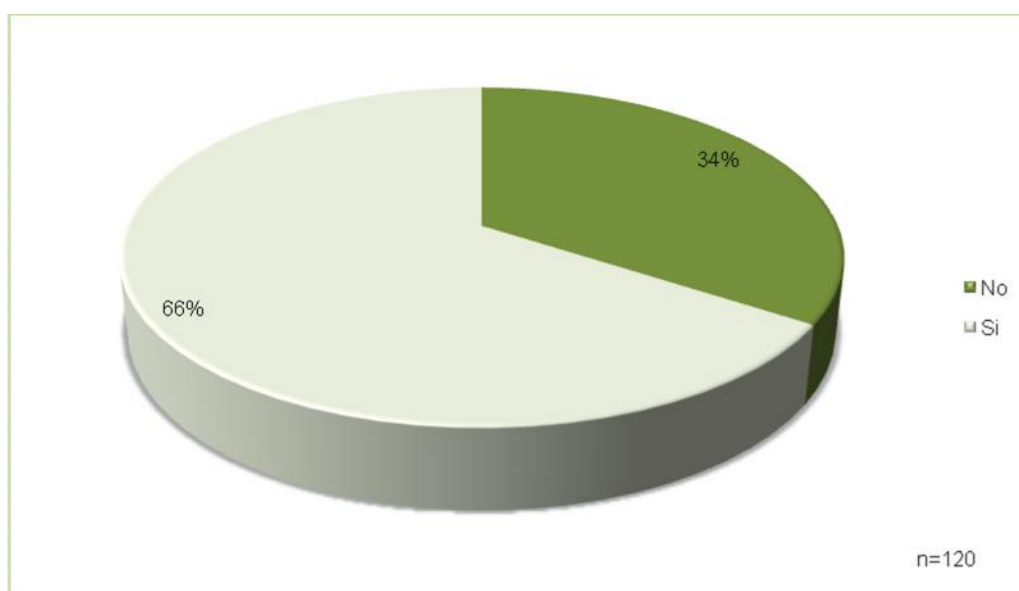
Gráfico nº 12: Aceptación del producto. Mar del Plata. 2011



Fuente: Elaboración propia

Se evalúa la posibilidad de inclusión de la carne ñandú como reemplazo de la vacuna, obteniendo como resultado que el 66% la incorporaría como sustituto.

Gráfico nº 13: Inclusión en la dieta como reemplazo de carne vacuna. Mar del Plata. 2011

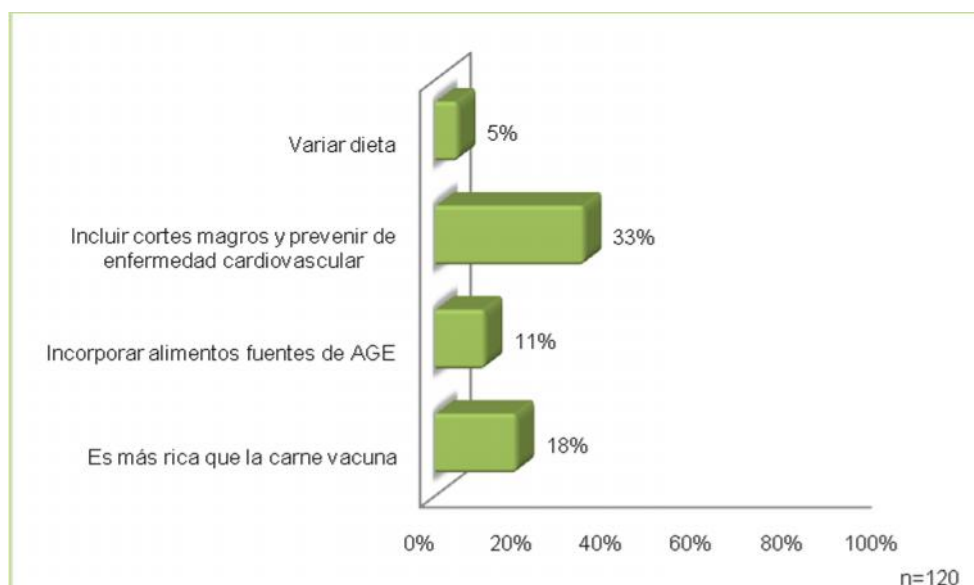


Fuente: Elaboración propia

El 33% lo haría para incluir cortes magros y prevenir enfermedades cardiovasculares, el 18% porque la considera más rica que la carne bovina, el 11% para consumir alimentos fuente de ácidos grasos esenciales y el 5% para variar la dieta.

Respecto a los motivos dados para no incorporar la carne de ñandú en la dieta, se encuentra con un 13% *“no conozco lugar donde comprarla”*, un 8% *“me parece muy seca”* y un 7% *“el sabor es muy distinto a la carne vacuna”*.

Gráfico n° 14: Motivos positivos de inclusión en dieta como reemplazo de carne vacuna. Mar del Plata. 2011



Fuente: Elaboración propia

Las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, la diabetes y las afecciones respiratorias crónicas causan la mayor combinación de defunciones y discapacidad a nivel mundial -60% de todas las muertes y 44% de las prematuras-. Un 30% de todos los decesos que se producen en el mundo cada año son atribuibles a las enfermedades cardiovasculares. Se estima que en 2010 fallecieron por estas causas 18,1 millones de personas, de las cuales el 80% vivía en países de ingresos bajos y medianos. La enfermedad cerebrovascular, que es la segunda causa de muerte y la primera de discapacidad adquirida en el mundo, ocasionó 5,7 millones de muertes, 85% de ellas en los países en desarrollo.¹

El envejecimiento de la población, el consumo de tabaco, la dieta no saludable y la falta de actividad física, principalmente, en el contexto de la globalización y el crecimiento urbano muchas veces no planificado, explican las altas prevalencias de hipertensión arterial, hipercolesterolemia, diabetes y obesidad y con ello que las enfermedades cardiovasculares sean la primera causa de muerte.²

Argentina produce alimentos en cantidad suficiente para alimentar a 442 millones de personas. Sin embargo, la sociedad no está exenta de problemas nutricionales de diversa índole, como dietas deficientes -causa de baja talla en un 8% de niños menores de 6 años-, anemia por deficiencia de hierro en un 30% de los menores de 2 años o ingestas insuficientes de nutrientes esenciales como calcio, vitamina C, fibra o ácidos grasos esenciales (AGE) de la familia omega 3. Como contrapartida, el sobrepeso y obesidad se han constituido en el paradigma de la problemática nutricional, afectando al 20% y 10% de los niños respectivamente, donde uno de cada tres niños y uno de cada dos adultos tiene exceso de peso. En parte causa de que su dieta suele ser excesiva en calorías, grasas saturadas, azúcares y sodio.³

Un denominador común de estos problemas es la monotonía alimentaria, la alta dependencia de unos pocos productos básicos -trigo, carne vacuna, aceite de girasol, papa- y la escasa variedad de alimentos y comidas que conforman el típico menú argentino -milanesas, asado, pastas, ensalada de lechuga, tomate, papa y cebolla, pan, pizza, sándwiches al paso, tartas-.⁴

La mayoría de las guías alimentarias de diferentes países así como las recomendaciones de instituciones como la Organización Mundial de la Salud vienen difundiendo como principio de una alimentación saludable el concepto de preferencia

¹ Ordúñez García P, Campillo Artero C. *Consulta regional: prioridades para la salud cardiovascular en las Américas. Mensajes claves para los decisores*. Organización Panamericana de la Salud. Washington D.C, 2011, p.6.

² Ibid.

³ Britos Sergio. , Saraví Agustina. y Vilella Fernando. *Buenas prácticas para una alimentación saludable de los Argentinos*. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, 2010, 1a ed., p.1.

⁴ Ibid.

por alimentos de alta densidad de nutrientes -cociente entre el contenido de cada nutriente y el aporte de calorías- en un contexto de variedad en la elección y moderación en los tamaños de las porciones. Los alimentos de mejor calidad nutricional -hortalizas, frutas, lácteos no enteros, carnes magras de todo tipo, huevos, granos, pastas, legumbres, pan y aceites vegetales- deberían representar entre un 80%-85% de las calorías ingeridas. El resto constituye el margen para incluir productos de mayor densidad calórica y menor contenido de nutrientes.⁵

Por otro lado, respecto al vínculo entre los alimentos y el sistema de agronegocios, uno de los factores que generan nuevos desarrollos es la inclinación hacia productos que aporten algún beneficio en nutrición y salud, los cuales confluyen en la categoría de los llamados alimentos funcionales, productos con una gran diferenciación, que logran una identidad propia frente al consumidor en virtud de sus atributos. La Comisión de FuFoSE⁶ coordinada por ILSI⁷ define a los alimentos funcionales como aquellos que además de su propia composición nutricional, tienen efectos favorables en una o más de las funciones del organismo humano, ya sea mejorando las condiciones generales o físicas, o previniendo el desarrollo de enfermedades. Por otra parte, también consideran que la cantidad del alimento que deba consumirse para que se logren estos efectos beneficiosos, debe ser una porción normal para una dieta, y que el alimento no puede encontrarse en forma de pastilla, o cápsula, sino en su forma normal.⁸

En este marco se pretende focalizar sobre las virtudes nutricionales de la carne de ñandú, que permanece como una puerta abierta hacia una nueva propuesta saludable, debido a que su consumo aún no es habitual en nuestra población.

Es un animal que por la ley nacional de fauna tiene vedada su captura y comercialización, salvo en aquellos casos en que se desarrollen a partir de emprendimientos de cría y reproducción controlados.⁹ Por lo tanto, los ejemplares, productos y subproductos de las granjas pueden ser comercializados a condición de que los animales provengan de una segunda generación criada en cautiverio y de que existan planes de manejo tendientes a asegurar la persistencia de las poblaciones

⁵ Britos Sergio. , Saraví Agustina. y Vilella Fernando. Ob. cit., p. 2.

⁶ Comisión Europea Concertada sobre Ciencia de los Alimentos Funcionales en Europa destinada a establecer un enfoque basado en la ciencia de los conceptos de alimentos funcionales.

⁷ El International Life Sciences Institute (ILSI) es una fundación sin fines de lucro, establecida en 1978 en todo el mundo para avanzar en la comprensión de las cuestiones científicas relacionadas con la nutrición, seguridad alimentaria, toxicología, evaluación de riesgos, y el medio ambiente

⁸ Britos Sergio. , Saraví Agustina. y Vilella Fernando. Ob. cit., p.12

⁹ ACRINA. *El Ñandú- Generalidades* [en línea], 2006. Disponible en: http://www.acrina.com.ar/nandu_generalidades.htm [Consulta: 13-06-2010]

silvestres.¹⁰ En la Argentina, si bien existe un número importante de granjas instaladas, no se ha pasado aun a la etapa industrial debido principalmente a la escala de producción, ya que la mayor parte de los establecimientos poseen plantales pequeños y están en proceso de consolidación de los mismos. Por la misma razón no se ha iniciado la faena comercial, aunque existen unos pocos frigoríficos habilitados.¹¹ Esto deja en evidencia la necesidad de promoción de la carne de ñandú y sus beneficios nutricionales, para alentar la demanda por parte del público y favorecer la puesta en marcha de un sistema de comercialización que permita la disponibilidad de este alimento en las góndolas.

La carne es el principal producto que hoy surge de la cría comercial del ñandú.¹² Es roja, con proteínas de alto valor biológico, alto contenido de hierro y de sabor agradable, con una proporción reducida de grasa intramuscular, tornándola más saludable, pero con la desventaja que esta propiedad disminuye la jugosidad, dando la impresión de sequedad, siendo esta una de las principales razones por la cual no debe ser sometida a una cocción prolongada.¹³ Es tierna y el *flavor* suave, similar al de los bovinos.¹⁴ Si se compara la composición química de la carne de avestruz –y por extensión del ñandú- con los valores promedios de otros tipos tradicionales, se puede observar que posee un contenido graso casi equivalente al pescado pero significativamente menor que el pollo y vacunos; es pobre en hidratos de carbono al igual que los otros tipos; presenta el porcentaje de colesterol más bajo –cerca a la mitad del de la carne bovina-; y con respecto a los minerales, posee cantidades bajas en sodio -principalmente en comparación con las aves-, y en hierro casi equivalentes al vacuno.

La mayor ventaja que posee es la de presentar menos grasa en general, moderada proporción de colesterol y mayor porcentaje de AGE Omega 3 y Omega 6.¹⁵ Por ende, teniendo en cuenta que nuestras costumbres incluyen solo una pequeña cantidad de pescado marino, es muy importante encontrar una fuente alternativa de AGE como puede ser el ñandú, que tiene un mejor perfil de ácidos grasos (AG) en comparación con el pollo y el vacuno, siendo más rica en AG poliinsaturados y con un

¹⁰ Bolkovic M.L y Ramadori D. *Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Programas de uso sustentable*. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires. 2006.

¹¹ Maceira N., Sarasqueta D. y Demaría M. *Cría comercial del Ñandú* [en línea]. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/29-dria_comercial.pdf [Consulta: 17-06-2010]

¹² Sánchez Marisa E. *La carne de Ñandú* [en línea]. Disponible en: http://www.minagri.gob.ar/SAGPyA/ganaderia/niandues/01-informes_tecnicos/_archivos/000001-Carne%20de%20%C3%91and%C3%BA.pdf [Consulta: 14-06-2010]

¹³ Picallo Alejandra B., Garriz Carlos A., Gallinger Maria M. y Zamorano J.M. "Calidad de carne de ñandú". *Rvta Canica de la Industria Latinoamericana*. Ed. Publitec. SA. Año XXV. N°134, 2004, p. 24-31.

¹⁴ Sánchez Marisa E., ob. cit.

¹⁵ Ibid.

contenido relativamente elevado en Omega 3.¹⁶ Así es que en base al bajo contenido lipídico y su composición nutricional, la carne de ñandú puede ser una alternativa nutritiva y saludable para todas las personas.

Vale destacar que los mamíferos no pueden convertir un AGE en otro, y el exceso de un tipo puede interferir en el metabolismo del otro, alterando su efecto biológico, como otras especies, los ñandúes, consumen gran cantidad de forraje, que influye en el perfil de los AG de la carne. En el sistema digestivo de estos animales, los lípidos no se degradan sino que se absorben y depositan tal cual.¹⁷ La composición en AG puede ser fácilmente modificable por el contenido lipídico de la dieta.¹⁸ Estos, así como la cantidad de grasa intramuscular y de colesterol presentes en cualquier tipo de carne dependen del sistema de producción empleado. Los factores que pueden incidir en la cantidad y calidad de lípidos intramusculares son: edad, sexo, raza, velocidad de crecimiento, clima, etc., pero esencialmente el nivel de gordura y la dieta.¹⁹

A partir de todo lo anterior es que puntualmente en este trabajo se evaluó el perfil lipídico de la carne de ñandú en función de la alimentación recibida y comparó con el que presentan los bovinos; se determinó la T° interna de cocción y la adaptación culinaria a diferentes métodos coquinario e identificó el grado de información y aceptación del producto, además de la percepción subjetiva de las características organolépticas por parte del público. De esta manera se persigue brindar un aporte a la población para que conozca e incorpore a su alimentación una nueva alternativa dentro de las carnes de consumo habitual.

La carne de ñandú de ejemplares alimentados a base de pasturas perennes presentó la siguiente composición lipídica general: 29,16% de AGS, 11,91% de AGMI, 44,57% de AGPI, 31,38% de AGE w6, 12,27% de AGE w3. Respecto a los AG particulares de mayor relevancia nutricional, sobre el total, el 10,51% correspondió al palmítico, 15,05% al esteárico, 0,39% al palmitoleico, 10,29% al oleico, 21,78% al linoleico, 9,13% al linolénico y 10,02% al araquidónico. La relación w6/w3 fue de 2,67.

Se encontraron diferencias significativas entre músculos de ñandúes alimentados a pasto para el ácido graso linolénico ($p=0,0001$), decosapentaenoico ($p=0,0015$), decosahexaenoico ($p<0,0001$), total de AGE w3 ($p=0,0007$) y relación w6/w3 ($p<0,0001$).

¹⁶ Picallo Alejandra B., Garriz Carlos A., Gallinger Maria M. y Zamorano J.M. Ob.cit., p 24-31.

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Sales J., Navarro J.L., Martella M.B., Lizurume M.E., Manero A., Bellis L., Garcia P.T. "Cholesterol content and fatty acid composition of rhea meat". *Meat Science*. N° 53, 1999, p. 73-75.

¹⁹ Hernandez, Rolando A. *Carne argentina: una especialidad* [en línea], marzo de 2002. Disponible en: http://www.inta.gov.ar/Villegas/info/PDF/PubTecnicas/PTec38_Hernandez.pdf [Consulta: 11-05-2010]

Al comparar el perfil lipídico del músculo iliofemoralis externo de estos animales con aquellos que recibieron alimentación balanceada, se observó que existen diferencias significativas para el ácido graso palmítico ($p < 0,0001$), esteárico ($p = 0,0079$), palmitoleico ($p < 0,0001$), oleico ($p < 0,0001$), linoleico ($p = 0,0033$), linolénico ($p < 0,0001$), araquidónico ($p = 0,0054$), total de AGS ($p < 0,0001$), AGMI ($p < 0,0001$), AGPI ($p = 0,0001$), AGE w3 ($p < 0,0001$) y relación w6/w3 ($p < 0,0001$). Por ende, se confirma la existencia de una influencia de la dieta en la composición lipídica de la carne, donde los animales alimentados con pasturas presentan mejor perfil de ácidos grasos, con particular importancia respecto a la relación w6/w3, que logra valores menores a 5:1, tornándola compatible con las recomendaciones actuales para la salud de la población.

Al contrastar el perfil de ácidos grasos de ñandúes y bovinos alimentados con pasturas, se observó que la relación w6/w3 es relativamente similar –ambos alcanzan los valores recomendados para la población-. Individualmente, algunos AG se encuentran en mayor porcentaje en la carne de ñandú, como el esteárico, oleico y linoleico. Por otro lado, el contenido total de AGS es superior en la carne vacuna, siendo casi el doble que en la de ñandú, así como el de AGMI, que es aproximadamente cuatro veces más elevado. En lo que respecta a AGPI, w3 y w6, la carne de ñandú presenta una marcada diferencia respecto a la bovina, alcanzando valores sustancialmente mayores y por ende, convirtiéndose en una opción más saludable .

El método coquinario apropiado fue la cocción por aire confinado, con o sin envoltura de papel de aluminio, asegurando los 73°C en su centro, ya que garantiza ausencia de vestigios de sangre, formación de costra tostada, sabor dulce e intenso, aroma agradable y característico a carne, color marrón claro, facilidad al corte y menor sequedad durante la masticación. De este modo, su cocción se asemeja a la de las aves de corral y se adapta a las técnicas culinarias frecuentemente utilizadas. Vale destacar que el método que mejor afrontó el punto crítico de la jugosidad fue la fritura, pero su uso afectaría el perfil lipídico saludable que naturalmente presenta la carne de ñandú.

Los resultados del análisis de los datos recolectados, mediante la encuestación de 120 alumnos de la carrera de Licenciatura en Nutrición de la Universidad F.A.S.T.A., reflejan que sólo el 38% conocía la existencia del consumo de la carne de ñandú y el 10% la había probado previo a la degustación. Por otro lado, el 33% consideró importante su implementación en la dieta, fundamentalmente como reemplazo de las carnes existentes.

Respecto al conocimiento de las propiedades nutricionales de la carne, el 84% se concentró en niveles nulo, pobre y medio – 63%, 11% y 10%, respectivamente-, y solamente el 14% se encontró entre los grados bueno y excelente – 8% y 6%, correspondientemente-.

En la etapa de evaluación sensorial y prueba de aceptación, previa degustación de carne de ñandú adobada al horno, se calificaron cinco caracteres organolépticos por medio de una escala hedónica de 5 puntos, que va desde “*me gusta mucho*” hasta “*me disgusta mucho*”. Se obtuvo el grado de aceptación de cada uno de los caracteres de la carne de ñandú, resultando un 62% para el sabor, un 45% para el aroma, un 50% para la dureza y un 34% tanto para la jugosidad como para el color. Por lo cual, se asumió un grado promedio de aceptación general de la preparación con carne de ñandú del 45%.

En cuanto a la posibilidad de inclusión de la carne ñandú en la alimentación como reemplazo de la vacuna, se obtuvo que el 66% la incorporaría y utilizaría como sustituto, fundamentalmente para incluir cortes magros y prevenir enfermedades cardiovasculares. Vale destacar que un 13% no la incluiría porque no conoce lugar donde comprarla.

Concluyendo se puede afirmar que las virtudes alimentarias de la carne de ñandú, tales como el bajo contenido lipídico y la presencia de los ácidos grasos Omega 3, resultan relevantes por los beneficios que aportan a la salud, fundamentalmente porque estos últimos tienen un efecto antitrombogénico, disminuyen la adhesión plaquetaria y prolongación del tiempo de sangría, reducen el daño isquémico consecutivo a un ataque cardíaco o accidente cerebrovascular, descienden la presión arterial y reducen el daño tisular de las enfermedades autoinmunitarias.²⁰ Además, de acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se demuestra que la población encuestada al tomar conocimiento y degustar esta carne manifiesta la posibilidad de su inclusión en la dieta diaria; resaltando así la importancia de fomentar su consumo. La educación al consumidor, respecto a sus beneficios nutricionales y formas de uso, se presenta como la vía necesaria para fomentar su demanda y utilización y, posibilitar la oferta comercial de este alimento, ya que hoy en día no existe ninguna campaña de difusión ni promoción.

A su vez, este estudio propone nuevos interrogantes para continuar investigando esta carne tan prometedora. Es necesario evaluar la influencia de la alimentación del animal en el perfil de ácidos grasos, a nivel experimental, teniendo también en cuenta la composición química del alimento balanceado brindado; investigar la vida útil del alimento y las formas de conservación que permitan prolongarla sin modificar sustancialmente el valor nutritivo y las características sensoriales; averiguar estrategias para mejorar los puntos críticos organolépticos de color y jugosidad, mediante herramientas de la tecnología en alimentos, para de esta forma mejorar su

²⁰ Torresani, M. E. y Somoza M.I. *Lineamientos para el cuidado nutricional*. Buenos Aires, Ed. EUDEBA, 2005, 2º edición 1º reimp, p. 312.

aceptación; indagar sobre el grado de aceptación de la carne de ñandú en grupos de población donde su utilización podría formar parte del tratamiento de patologías y prevención de sus complicaciones, como en las dislipemias, diabetes, enfermedad cardiovascular, anemias nutricionales, entre otras.

Fomentar y lograr que la población incorpore hábitos de alimentación saludables es uno de los mayores desafíos que nos proponemos los profesionales en nutrición. En una sociedad como la nuestra, donde el consumo de determinados alimentos es un legado, se debe insistir en la diversificación de la dieta e inclusión de nuevos alimentos, sobre todo aquellos que aporten algún beneficio en la salud, previniendo las enfermedades recurrentes de nuestra población.

- Berge P., Lepetit J., Renerre M., Touraille C., Meat quality traits Emú (*Dromaius novaehollandiae*) as affected by muscle type and animal age. *Meat science*. Vol. 45. N°2, 2007, p. 209-221.
- Bolkovic M.L y Ramadori D. *Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Programas de uso sustentable*. Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires. 2006.
- Britos S., Saraví A. y Vilella F. *Buenas prácticas para una alimentación saludable de los Argentinos*. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, 2010, 1a ed., p.1-2,12
- Casado, Paula D. Producción de ñandúes (*Rhea americana*) en la Pampa Húmeda. Calidad tecnológica y sensorial de la carne y su variación en función del músculo, la edad del animal y las condiciones de conservación. Tesis de Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Fac. de Ciencias Agrarias, Univ. Mar del Plata, 2010.
- Depetris J., "Calidad de la carne vacuna". *Marca Líquida*, 2000, p 17-21.
- French, P., Stanton, C. y Lawless, F. "Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage or concentrate-based diets". *Journal of Animal Science*. V.78, 2000, p.2849-2855.
- Fremond A. *L'élevage en Normandie. Etude Géographique*. Association des Publications de la Faculté des Lettres et Sciences Humaines de l'Université de Caen. Caen, 1967, Vol. 2, p. 626-316.
- Garda M. R. *Técnicas del manejo de los alimentos*. Buenos Aires, Ed. EUDEBA, 2006, 2º edición 2º reimp, p. 30.
- Girolami A., Marsico I., D'Andrea G., Braghieri A., Napolitano F. y Cifuni G. F. "Fatty acid profile, cholesterol content and tenderness of ostrich meat as influenced by age at slaughter and muscle type". *Meat Science*. N° 64, 2003, p. 309-315.
- Hoffman L. C y Fisher P. "Comparison of meat quality characteristics between young and old ostriches". *Meat Science*. N° 59, 2001, p. 335-337.
- Horbańczuk J. O., Cooper R., Jozwik A., Klewicz J., Krzyzewski J., Chylinski W., Kubasik W., Wojcik A y Kawka M. "Total fat, cholesterol and fatty acids of meat of grey nandu". *Animal Science Papers and Reports*. Vol. 22, N° 2, 2004, p. 253-257.
- Horbańczuk J., Sales J., Celeda T., Konecka A., Zieba G. y Kawka P. "Cholesterol content and fatty acid composition of ostrich meat as influenced by subspecies". *Meat Science*, Vol. 50, N° 3, 1998, p.385-388.
- Lara, Pablo A. Informe económico mensual. Documento N° 78. Cámara de la Industria y Comercio de Carnes y Derivados de la República Argentina. Enero 2007.
- López L. B. y Suárez M. M. *Fundamentos de Nutrición Normal*. Buenos Aires. Ed. El Ateneo, 2002, 1º edición, p. 140-141.

- Morris, C., Harris, S., Mays, S., Hale, D., Jackson, T., Lucia, L., Miller, R, Keeton, G., Acuff, G. Ostrich slaughter and fabrication. 1. slaughter yield of carcasses and effects of electrical stimulation on post mortem pH. *Poultry Science*. N° 74, 1995, p.1683-1687.
- Ordúñez García P, Campillo Artero C. *Consulta regional: prioridades para la salud cardiovascular en las Américas. Mensajes claves para los decisores*. Organización Panamericana de la Salud. Washington D.C, 2011, p.6.
- Paleari M. A., Camisasca S., Beretta G., Renon P., Corsico P., Bertolo G. y Crivelli G. "Ostrich meat: Physico-chemical characteristics and comparison with turkey and bovine meat". *Meat Science*. Vol. 48, N° 3/4, 1998, p. 205-210.
- Picallo Alejandra B., Garriz Carlos A., Gallinger Maria M. y Zamorano J.M. *Calidad de carne de ñandú. Rvta Canica de la Industria Latinoamericana*. Ed. Publitec. SA. Año XXV. N°134, 2004, p. 24-31.
- Radogna, Ma. Celina. Producción de ñandúes (*Rhea americana*) en la Pampa Húmeda. Variaciones en la composición corporal y muscular en función del sexo, la edad y el peso vivo de faena. Tesis de Licenciatura en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Fac. de Ciencias Agrarias, Univ. Mar del Plata, 2010.
- Sabbioni A., Superchi P., Sussi C., Quarantelli A., Bracchi P.G, Pizza A., Barbieri, G., Beretti V., Zambini E.M. y Renzi M. Factors affecting ostrich meat composition and quality. *Ann. Fac. Medic. Vet. di Parma*. Vol. XXIII, 2003, p. 243-252.
- Sales J. "Fatty acid composition and cholesterol content of different ostrich muscles". *Meat Science*. Vol. 49, N° 4, 1998, p. 489-492
- Sales,J., Navarro, J.L., Bellisi, L., Manero, A., Lizurme, M. and Martella,M.B. Carcase and component yields of rheas. *British Poultry Science*. N°38, 1997, p. 378-380
- Sales,J., Navarro, J.L., Bellisi, L., Manero, A., Lizurme, M. and Martella, M.B. Post Mortem pH Decline as Influenced by species in different Rhea Muscles. *The Veterinary Journal*. N°155, 1998, p. 209-211
- Sales J., Navarro J.L., Martella M.B., Lizurume M.E., Manero A., Bellis L., Garcia P.T. "Cholesterol content and fatty acid composition of rhea meat". *Meat Science*. N° 53, 1999, p. 73-75.
- Sotillo Ramos J.L y Vijil Maeso E., *Producción animal. Bases Fisiocootécnicas*. León, 1978, Ed. Mijares, p.531
- Torresani, M. E. y Somoza M.I. *Lineamientos para el cuidado nutricional*. Buenos Aires, Ed. EUDEBA, 2005, 2º edición 1º reimp, p. 312
- Vera y Vega A. Futuro de la explotación ovina en España. Problemas, perspectivas y posibilidades. IV Jornadas de la Sociedad Española de Ovinotecnia. Universidad de Zaragoza. Zaragoza, 1979, p. 329-356.

Sitios de web consultados

- <http://www.aapa.org.ar/congresos/2005/TppPdf/TPP17.pdf>
- http://www.acrina.com.ar/nandu_generalidades.htm
- http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r_17/17_04_Para_Teniendo.htm
- http://www.anmat.gov.ar/codigoa/Capitulo_VI_Carneos_actualiz_2007-08.pdf
- http://atlas.ambiente.gov.ar/tematicas/mt_07/pdfs/Nacion_Res_376-97.pdf
- <http://www.cueronet.com/exoticas/nanduuy1.htm>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Apteryx>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Casuarius>
- <http://www.infogranjas.com.ar/index.php/animales/249-nandues-1/635-el-nandu-hoy-y-aqui-.html>
- <http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur19/19espej/19espejo.htm>
- http://www.inta.gov.ar/Villegas/info/PDF/PubTecnicas/PTec38_Hernandez.pdf
- http://www.minagri.gob.ar/new/0-0/programas/dma/ganaderia/informes/4-4_indicadores_vacunos_anuales_1990-2009.pdf
- http://www.minagri.gob.ar/SAGPyA/ganaderia/niandues/01-informes_tecnicos/_archivos/000001-Carne%20de%20%C3%91and%C3%BA.pdf
- http://www.nutrinfo.com/pagina/boletin/2009-08_quickfood.html
- http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/carne_y_subproductos/63-calidad_carne.pdf
- http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/carne_y_subproductos/69-factores_de_riesgo.pdf
- http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/carne_y_subproductos/122-acidos_grasos.pdf
- http://www.produccion-animal.com.ar/libros_on_line/16Prod_alternativas2007.pdf
- http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/29-dria_comercial.pdf
- http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/60-carne_niandu.pdf
- http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/63-alternativa.pdf
- http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_nandues/83-actividad_marzo_2008.pdf
- http://www.produccionbovina.com/produccion_de_nandues/05-rendimiento_y_derivados_faena.htm
- http://www.sib.gov.ar/ficha/ANIMALIA*Rhea*americana