



ELABORACION DE CHARQUI CAPRINO EN SECADOR SOLAR PARA LAS COMUNIDADES RURALES DE MALARGÜE

TRABAJO DE TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE LICENCIADO EN BROMATOLOGÍA

Autor: Brom. Ramón Santiago Guajardo

17/05/2023

ELABORACION DE CHARQUI EN SECADOR SOLAR PARA LAS COMUNIDADES RURALES DEL DEPARTAMENTO DE MALARGUE

Autor: Brom. Ramón Santiago Guajardo

Email: santiguajardo@yahoo.com.ar

Directora: Dra. Ing. Qca. Emilia RAIMONDO

Asesora Estadística: Dra. Lic. Brom. Cecilia FUSARI GÓMEZ

EVALUADORES:

Presidente: Dra. Lic. Brom. Claudia AMADÍO

Vocales: Ing. Agr. Mariana SAVIETTO, MSc. Claudia MORELLI

Suplente: Lic. Brom. Susana MIRALLES

RESUMEN

El presente trabajo consistió en la elaboración de charqui en secador solar, con carne caprina fresca y carne caprina congelada, con el fin de conocer el grado de satisfacción sensorial de los distintos tratamientos realizados, por evaluadores no entrenados (consumidores) mediante una evaluación sensorial.

Se consideró la posibilidad de elaborar charqui caprino con carne congelada con el fin de prolongar la disponibilidad del producto fuera de la época en donde se realiza la faena y no es posible encontrar carne caprina fresca.

En este trabajo se mencionan las características de la producción caprina que en general se asocian a la actividad de subsistencia de muchas familias de productores, mostrando la distribución nacional, provincial y departamental con datos oficiales, donde indudablemente se ve reflejada la importancia económica local por el número de cabezas existentes en el departamento de Malargüe.

Además, se incluye la descripción del producto denominado “charqui” de acuerdo con la legislación vigente, sus características y su proceso de elaboración.

El análisis sensorial se utilizó como instrumento de evaluación de calidad del producto terminado. Se evaluó el grado de satisfacción con los productos elaborados a través de una escala hedónica de 5 puntos.

Cómo conclusión de este trabajo se puede decir que la hipótesis general formulada, pudo ser verificada. Por lo tanto, se acepta que “El charqui de cabra elaborado con carne congelada ofrece buen grado de satisfacción por parte de los jueces consumidores tanto como el charqui de cabra elaborado con carne fresca”.

PALABRAS CLAVES

MENDOZA, PRODUCTOS CÁRNEOS, ANÁLISIS SENSORIAL.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento a la directora de esta tesis Dra. Emilia Raimondo, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a mis ideas y por el rigor que ha facilitado a las mismas. Gracias por la paciencia, confianza y humildad ofrecida, pero gracias por su gran profesionalidad y persona desde que inicié esta tesis. Además, por presentarme a la Dra. Cecilia Fusari, quien me aportó su profesionalismo y sobre todo calidad humana y a quien le estaré eternamente agradecido.

Mi agradecimiento, además, para el jurado evaluador, Dra. Claudia Amadio, Ing. Agr. Mariana Savietto y MSc. Claudia Morelli, por su paciencia y por permitirme entender también, que esta es una etapa de aprendizaje.

Quiero manifestar mi sincero agradecimiento a mi esposa y compañera "Vale", por haberme brindado una gran ayuda, por estar a mi lado en los momentos y situaciones más difíciles. No fue sencillo culminar con esta Tesis, sin embargo, siempre fue motivadora y esperanzadora, me decía que lo lograría. Me ayudó hasta donde le era posible, incluso más que eso.

Pero, sobre todo, gracias a mi familia, a mi madre, a mis hermanos y a mis hijos, por su paciencia, comprensión, por el tiempo que me han concedido, un tiempo robado a la historia de vida familiar. Sin su apoyo este trabajo nunca se habría escrito y por eso, este trabajo es también el suyo.

INDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 9 |
| 1.1. Planteamiento de las Hipótesis | 10 |
| 1.2. Objetivo general | 11 |
| 1.2.1 Objetivos particulares..... | 11 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 13 |
| 2.1. Carne caprina | 14 |
| 2.1.1. Aspectos generales de la producción de cabras | 14 |
| 2.2 Producción nacional de ganado caprino | 15 |
| 2.3 Producción caprina en la provincia de Mendoza | 18 |
| 2.4 Producción caprina en Malargüe | 19 |
| 2.5 Producción nacional de carne caprina | 20 |
| 2.6 Producción de carne caprina en el departamento de Malargüe | 21 |
| 2.7 Ventajas de la producción caprina | 22 |
| 2.8 Características de los productores | 23 |
| 2.9. El charqui caprino | 24 |
| 2.10. Denominación del producto según la legislación actual | 25 |
| 2.11 Alteración de la carne | 26 |
| 2.12. Análisis sensorial de alimentos | 27 |
| 2.12.1. Atributos sensoriales | 27 |
| 2.12.2. Tipos de jueces. | 29 |
| 2.12.3. Tipos de pruebas sensoriales..... | 30 |
| 2.12.3.1. Pruebas afectivas..... | 30 |

| | |
|---|----|
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS | 33 |
| 3.1. Secador solar eólico | 33 |
| 3.1.1 Pautas de diseño | 34 |
| 3.1.2 Aspectos constructivos..... | 36 |
| 3.1.3 Características técnicas del secador solar | 38 |
| 3.2 Elaboración del charqui de cabra. | 39 |
| 3.2.1. Materia Prima..... | 39 |
| 3.2.2. Preparación de la carne | 39 |
| 3.2.3. Salado | 41 |
| 3.2.4. Secado | 42 |
| 3.2.5. Envasado al vacío | 43 |
| 3.2.5.1 características técnicas de la envasadora al vacío | 43 |
| 3.3. Análisis fisicoquímicos e información nutricional del charqui. | 44 |
| 3.3.1. Determinación de la pérdida de peso..... | 45 |
| 3.3.2. Determinación de Humedad | 45 |
| 3.4. Análisis sensorial del charqui | 46 |
| 3.4.1. Obtención de las muestras | 46 |
| 3.4.2. Localización y personal | 47 |
| 3.4.3. Presentación de las muestras | 47 |
| 3.4.4. Tipo de prueba utilizada: prueba afectiva del grado de satisfacción con escala hedónica. | 48 |
| 3.4.5. Recolección y procesamiento de datos. | 48 |
| 3.5 Recursos utilizados. | 50 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 52 |

| | |
|--|----|
| 4.1. Análisis FODA | 52 |
| 4.2. Algoritmo literal y gráfico de la elaboración del charqui de cabra: | 52 |
| 4.2.1 Diccionario de eventos de control | 55 |
| 4.2.2 Resultados de la fabricación del secador solar eólico..... | 55 |
| 4.3. Determinación del rendimiento de producción del charqui de cabra | 55 |
| 4.3.1. Determinación de la pérdida de peso..... | 56 |
| 4.4 Composición centesimal e información nutricional del charqui de cabra | 56 |
| 4.5. Evaluación sensorial | 57 |
| 4.5.1 Prueba del grado de satisfacción para el charqui de carne fresca y congelada | 57 |
| 5. CONCLUSIONES | 60 |
| 6. BIBLIOGRAFÍA | 62 |
| 7. ANEXOS | 66 |
| 7.1. Planilla de los datos tomados para calcular el porcentaje de humedad | 66 |
| 7.2. Pruebas de satisfacción para el charqui de carne de cabra fresca y con carne de cabra congelada: escala hedónica | 66 |

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

En el departamento de Malargüe y en otras zonas del país es habitual el consumo de la carne deshidratada de cabra que se conoce con el nombre de charqui.

El charqui elaborado en forma tradicional se obtiene colgando grandes trozos de carne de espesor delgado, previamente salados, bajo el sol o sombra, pero al aire libre. Este tipo de elaboración requiere varios días de exposición a las condiciones ambiente, tiempo que suele ser del orden de dos a tres semanas. Es un proceso que se puede realizar tradicionalmente sin hueso. En cambio, si se realiza con hueso, el proceso puede ser aún más lento. Ambos necesitan el “pisado” (prensado) que, en forma tradicional en Malargüe, se realiza con botas de goma (CACERES D., 2007).

La producción de charqui se realiza en toda la zona rural del departamento de Malargüe, pero en un periodo corto que va desde febrero a abril, en parte porque el charqui es un método de conservación que se utiliza para la época invernal, pero también porque escasean animales para faena, como es el caso de cabra adulta de rezago, después del mes abril. Existen diversas causas, algunas de ellas pueden ser: estado corporal, por entrar en mayo en servicio de preñez de 150 días en las cabras adultas o por lactancia desde octubre a febrero.

Actualmente, el consumo de charqui se encuentra restringido a la zona de producción y la factibilidad de extender su comercialización depende fundamentalmente de tres factores:

- El cumplimiento de normas higiénicas durante el proceso de elaboración (requeridos por los organismos de control),
- la obtención de un producto seco final con caracteres sensoriales aceptables por los potenciales mercados y
- la adecuada conservación de las propiedades del producto seco y determinación de la fecha de vencimiento del producto en función del tipo de envase utilizado (CACERES D., 2007).

Existen reportes de que la carne de cabra y su revalorización se encuentra en aumento ya que presenta buenas perspectivas por su alto valor nutritivo y niveles reducidos de colesterol, siendo recomendable su consumo (DEZA C., 2012).

El ganado caprino se asocia a la actividad de subsistencia de muchas familias de productores cuando el suelo no permite generar otra actividad rentable, por lo que la explotación de ganado caprino muchas veces se realiza en regiones agroecológicas áridas y susceptibles a la degradación por sobrepastoreo (DAYENOFF P., 2012).

En el departamento de Malargüe, la especie caprina es considerada de alto potencial productivo, pero presenta algunos problemas que retrasan el desarrollo del sector (DEZA C., 2012):

- Alto nivel de informalidad
- Deficiencias sanitarias
- Limitación en el acceso al crédito
- La estacionalidad en la producción
- Problemas de escalabilidad
- Preferencias de los consumidores

El proceso de elaboración de charqui en secador solar constituye un valor agregado, que diversifica la producción y constituye una alternativa para la producción tradicional del charqui caprino. Se elabora con carne de animales remanentes (cabras de refugo), dado que representan un problema a los productores del departamento de Malargüe, porque quedan en los establecimientos sin una utilidad definida o muriéndose en el campo, produciendo una pérdida de muchos kilogramos de carne, que se pueden aprovechar para elaborar productos alternativos para consumo (CONDORI M. 2002).

No se conoce la aceptabilidad del charqui elaborado con carne conservada por congelación, pero de ser un producto con características similares al obtenido con carne fresca, este método permitiría extender el periodo de elaboración actual, que es muy corto y aumentar la producción de pobladores de la zona rural que tienen acceso a la electricidad, que les permita conservar la materia prima en freezer por muchos meses.

El empleo de carne congelada como materia prima para la elaboración de charqui de cabra permitiría ampliar la época tradicional de elaboración y extender de la producción estacional del producto.

En las comunidades rurales del departamento de Malargüe se elabora charqui en forma estacional, porque la disponibilidad de materia prima fresca para realizar el producto es solo de 3 meses, la pregunta de investigación que fundamentó este trabajo fue ¿Los consumidores evaluarán sensorialmente diferente al charqui elaborado a partir de carne fresca y congelada?

1.1. Planteamiento de las Hipótesis

- Es posible el desarrollo de un secador solar eólico que permita la obtención de charqui de cabra, a partir de carne fresca y de carne congelada.
- El charqui elaborado con carne de cabra congelada presenta un grado de satisfacción favorable por parte de los jueces consumidores, según sus atributos sensoriales.

1.2. Objetivo general

Elaborar charqui de cabra en secador solar eólico a partir de carne fresca y congelada y evaluar sensorialmente las dos muestras, para conocer el grado de satisfacción de ambos productos.

1.2.1 Objetivos particulares

- Desarrollar un secador solar eólico a partir de materiales de fácil acceso en la comunidad de Malargüe.
- Deshidratar carne utilizando una res fresca y una res congelada, mediante el secador solar desarrollado.
- Diseñar y describir el algoritmo literal y gráfico del charqui de cabra.
- Realizar el análisis fisicoquímico del charqui caprino elaborado.
- Realizar el análisis sensorial de los productos elaborados para determinar el grado de satisfacción de los productos.

MARCO TEÓRICO

1. MARCO TEÓRICO

Las mayores existencias de ganado caprino se localizan en países con alto índice de pobreza, y su principal destino es el autoconsumo y la venta doméstica. Los principales productores de carne caprina son los países de Asia (China, India, Pakistán), seguidos por los de África (Nigeria, Etiopía, Egipto) (ASAD A. 2000).

La tendencia creciente de la producción mundial en los últimos años se relaciona con el aumento de las existencias en Asia y África. Los países europeos con mayor tradición y producción caprina son Grecia, España, Albania, Suiza y Francia; en Asia, Arabia Saudita y el Líbano; en América Central el principal productor es México y en América del Sur se destacan Brasil, Venezuela, Argentina y Perú (ASAD A. 2000).

El mercado de carne caprina presenta poco desarrollo, particularidad relacionada con la herencia cultural de las regiones. La demanda se concentra en Navidad, Pascua y otras festividades religiosas como el Nuevo Año Chino (ASAD A. 2000).

En Argentina, en la provincia de Formosa, en el departamento de Ramón Lista, paraje el Quebracho, se inauguró en el año 2008, la primera y única planta de elaboración de carne desecada bovina que existe en el país. La actividad fue impulsada por la Asociación Quebracho de Productores Ganaderos, que aportaron las reses que permitieron la preparación de 5000 kilogramos al mes de charqui, que se comercializaron en las provincias, del Chaco, Corrientes y Buenos Aires. La actual planta de producción debe ser ampliada para responder a la creciente demanda, ya que se está trabajando al máximo de capacidad de las actuales instalaciones. Para ello se encomendó el diseño de un nuevo secadero con mayor tecnología, que funcionará con energía solar, este se encuentra trabajando hasta la actualidad. De esta manera se convierte en una sala de deshidratado de carne que permite producir más charqui en menor tiempo. Existen reportes de que la demanda es cada vez más alta, sobre todo porque en los restaurantes y casas de familia se ha regresado a la costumbre de preparar empanadas de charqui. La cual debe ser colocada en remojo desde la noche anterior a su utilización. Los trozos de charqui deben pasarse por un mortero donde se convierte prácticamente en finos hilos (LONG – OHNI S. 2008).

En el departamento de Malargüe, paraje La Junta actualmente se realizan ensayos de elaboración de charqui con alumnos de la escuela N° 4-191 Daniel H. Pierini.

2.1. Carne caprina

2.1.1. Aspectos generales de la producción de cabras

El ganado caprino por excelencia genera productos lácteos, aunque también se destaca por la producción de carne y cuero. La actividad referente a la cría y explotación del ganado caprino pertenece en su totalidad a los pequeños productores por el siguiente motivo: El ganado caprino se adapta a cualquier terreno, permitiendo el comienzo de actividades generadoras de ingreso en ambientes hostiles al surgimiento de otras actividades económicas. *“No obstante, con un manejo racional, es posible obtener con su explotación importantes beneficios”* (DE EGEA G 2005).

Actualmente, la explotación de cría caprina extensiva se encuentra concentrada en pequeños productores de bajo nivel educativo, quienes la utilizan principalmente para autoconsumo de manera de otorgar sustento económico a sus familias, las cuales se desenvuelven en un marco de alta vulnerabilidad.

La práctica ganadera mayormente utilizada en el sector caprino es la trashumancia. Los productores, en muchos casos, se encuentran en situación de difícil acceso y comunicación por las características del terreno, lo cual también genera un incremento en los costos de operación de la actividad. Por otra parte, muchos productores no son propietarios de la tierra que utilizan, por lo que la continuidad de la actividad en el largo plazo no está garantizada desde un punto de vista legal (PROCAL II 2011).

La cría de caprinos en Argentina ha sido permanentemente descrita como una explotación familiar en la que no se aplica ninguna tecnología y en la que no se invierten recursos en instalaciones o mejoras estructurales para incrementar la producción. Las cabras han cubierto, históricamente, un rol de autoconsumo y “caja chica” en los ingresos de la economía doméstica, no observándose en los criadores una lógica empresarial o de acumulación de capital. Esto, sumado a las limitaciones agroecológicas y estructurales de las regiones en que se asientan, a las dificultades para vender sus productos de manera dinámica y a precios que les resulten atractivos ha configurado sistemas extensivos caracterizados por la escasez de provisiones alimenticias, precariedad de la infraestructura, falta de controles sanitarios y reproductivos y el estancamiento de la mejora genética entre otros aspectos. En muchos casos, por desajustes de carga realizados por el productor para compensar la baja productividad, se generan procesos de degradación ambiental resultando así un círculo vicioso de degradación y pauperización. Resumiendo, la actividad ha sido y sigue siendo fundamental en grandes extensiones de nuestro territorio, porque satisface lo esencial de la alimentación humana (carne, leche, fibras y cueros) garantizando la soberanía alimentaria y de vestimenta en poblaciones muchas veces totalmente aisladas de los centros urbanos. Esto permitió y aún permite favorecer el arraigo y supervivencia de numerosas personas, familias y comunidades en ambientes cuya marginalidad

agroecológica y de infraestructura no ofrece otras oportunidades productivas (DEZA C 2012).

2.2 Producción nacional de ganado caprino

Se pueden identificar tres fuentes de datos sobre existencias caprinas en el país: los censos agropecuarios nacionales que se realizan aproximadamente cada 10 años, los datos del Sistema de Gestión Sanitaria (SIGSA) del SENASA y los datos que recogen las distintas provincias (ZIELINKI G. 2014).

De acuerdo con el SIGSA del SENASA el stock caprino se ha mantenido estable son 3.954.991 cabezas en aproximadamente 72.477 unidades productivas (UP) pertenecientes a 45.412 establecimientos (ver cuadro 2.1 y 2.2).

Cuadro 2.1 Existencias caprinas marzo 2022

| PROVINCIA | CABRA | CABRILLA / CHIVITOS | CABRITO | CAPÓN | CHIVO | TOTAL, CAPRINOS |
|-----------------------|-----------------|---------------------------|----------------|---------------|---------------|--------------------|
| Buenos aires | 26.850 | 12.368 | 21.877 | 1.465 | 7.663 | 70.223 |
| Catamarca | 73.346 | 5.991 | 9.599 | 1.357 | 22.053 | 112.346 |
| Chaco | 296.635 | 44.630 | 95.897 | 16.235 | 73.756 | 527.153 |
| Chubut | 44.488 | 13.617 | 8994 | 4606 | 2786 | 74491 |
| CABA | 1 | ---- | ---- | ---- | ---- | 1 |
| Córdoba | 114.391 | 10.868 | 51.386 | 1.002 | 12.486 | 190.133 |
| Corrientes | 28.148 | 7.578 | 9638 | 2164 | 10074 | 57.602 |
| Entre Ríos | 22.997 | 617 | 13.186 | 83 | 5.483 | 42.286 |
| Formosa | 142.935 | 14.311 | 24.131 | 6.395 | 23.776 | 211.548 |
| Jujuy | 40.992 | 17.193 | 7.758 | 6.443 | 34.387 | 106.773 |
| La Pampa | 519.939 | 3.625 | 15.796 | 974 | 9.352 | 81.686 |
| La Rioja | 93.391 | 1.306 | 28.802 | 199 | 20.590 | 144.288 |
| Mendoza | 433.017 | 57.717 | 101.100 | 20.340 | 50.528 | 662..702 |
| Misiones | 2.174 | 524 | 769 | 96 | 601 | 4.164 |
| Neuquén | 374.510 | 94.425 | 69.907 | 12.111 | 8.577 | 555.530 |
| Río negro | 51.867 | 11.865 | 8.770 | 2.274 | 2.074 | 76.850 |
| Salta | 154.856 | 12.082 | 61.619 | 6.584 | 74.350 | 309.491 |
| San Juan | 35.397 | 1.210 | 4.527 | 61 | 15.246 | 56.981 |
| San Luis | 83.786 | 3.068 | 9.370 | 594 | 10.078 | 106.896 |
| Santa Cruz | 198 | ---- | 135 | 8 | 74 | 415 |
| Santa Fe | 46.088 | 7.123 | 11.838 | 5.573 | 9.385 | 76.187 |
| Santiago del Estero | 289.374 | 30.833 | 95.041 | 9.920 | 48.143 | 473.311 |
| Tucumán | 8.471 | 1.258 | 1573 | 549 | 2.083 | 13.934 |
| Total, general | 2.416.39 | 348.209 | 651.633 | 95.213 | 443.54 | 3.954.991 |
| | 1 | | | | 5 | |

Fuente: Sistema de Gestión Sanitaria, SENASA

Desagregando las cantidades de establecimientos, unidades productivas y cantidad de caprinos por provincias se observa que la provincia de Chaco posee el mayor porcentaje de establecimientos (20,1%) y de UPs (20,4%), seguida por la provincia de Santiago del Estero (11,6% de los establecimientos y 11,9% de las UPs). En cuanto a las existencias propiamente dichas, la provincia de Mendoza posee el 16,8% de los caprinos, seguida por Neuquén con el 14% y Chaco con el 13,3% como se observa en el cuadro 2.2

Cuadro 2.2: Cuantificación de establecimientos, UPs y caprinos

| DISTRIBUCION DE ESTABLECIMIENTOS Y EXISTENCIA POR PROVINCIA | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|
| PROVINCIA | CANT. ESTABLECIMIENTOS | CANT. RENSPAs | TOTAL, DE CAPRINOS | % TOTAL DE CAPRINOS |
| Buenos aires | 1.472 | 1.534 | 70.223 | 1,8% |
| Catamarca | 858 | 2.088 | 112.346 | 2,8% |
| Chaco | 9.123 | 14.794 | 527.153 | 13,3% |
| Chubut | 725 | 907 | 74491 | 1,9% |
| CABA | 1 | 1 | 1 | 0,0% |
| Córdoba | 5.023 | 5.671 | 190.133 | 4,8% |
| Corrientes | 2.521 | 3.243 | 57.602 | 1,5% |
| Entre Ríos | 1.797 | 2.073 | 42.286 | 1,1% |
| Formosa | 4.498 | 6.805 | 211.548 | 5,3 % |
| Jujuy | 714 | 2.431 | 106.773 | 2,7% |
| La Pampa | 987 | 1.399 | 81.686 | 2,1% |
| La Rioja | 1.081 | 2.380 | 144.288 | 3,6% |
| Mendoza | 1.749 | 3.872 | 662.702 | 16,8% |
| Misiones | 376 | 397 | 4.164 | 0,1% |
| Neuquén | 971 | 2.078 | 555.530 | 14,0% |
| Rio negro | 747 | 891 | 76.850 | 1,9% |
| Salta | 2.258 | 6.088 | 309.491 | 7,8% |
| San Juan | 426 | 984 | 56.981 | 1,4% |
| San Luis | 2.145 | 3.048 | 106.896 | 2,7% |
| Santa Cruz | 18 | 18 | 415 | 0,0% |
| Santa Fe | 2.269 | 2.785 | 76.187 | 1,9% |
| Santiago del Estero | 5.259 | 8.591 | 473.311 | 12,0% |
| Tucumán | 397 | 489 | 13.934 | 0,4% |
| Total general | 45.412 | 72.477 | 3.954.991 | 100 % |

Fuente: Sistema de Gestión Sanitaria, Coordinación de Campo, SENASA

Por datos que aportan algunas provincias, sería mayor la cantidad de caprinos existentes, como es el caso de la provincia de La Pampa con 81.686 y Santiago del Estero con una cifra cercana a los 473.311 caprinos. Esto posiblemente esté basado en las características propias de la producción caprina en el país, que mayoritariamente está en manos de pequeños productores, muchos de ellos de origen indígena y criollo, y que no son alcanzados por el sistema de Registro del SENASA, ya que no mueven hacienda fuera de su predio, pero que sí son alcanzados por los sistemas de incentivos ganaderos provinciales (SENASA, 2022).

Se define como establecimiento la superficie de tierra contigua, aunque fuese atravesada por algún accidente geográfico como arroyos, ríos u obras de infraestructura como caminos, rutas, ferrocarril, etc.; donde se realice cualquier tipo de producción agropecuaria.

El concepto de unidad productiva (UP) se utiliza para individualizar e identificar a cada uno de los titulares (persona física o jurídica) que poseen ganado dentro de un mismo establecimiento agropecuario.

Cabe señalar que, a nivel nacional, la cantidad de unidades productivas con ganado caprino no es necesariamente igual a la cantidad de productores, ya que un mismo productor puede ser titular de varias unidades productivas diseminadas en distintas zonas del país.

Estos datos son utilizados para la construcción de un mapa con la división política de la República Argentina en el que se presenta la distribución de las existencias caprinas por departamento o partido como se observa en la figura 2.1 (SENASA 2022)

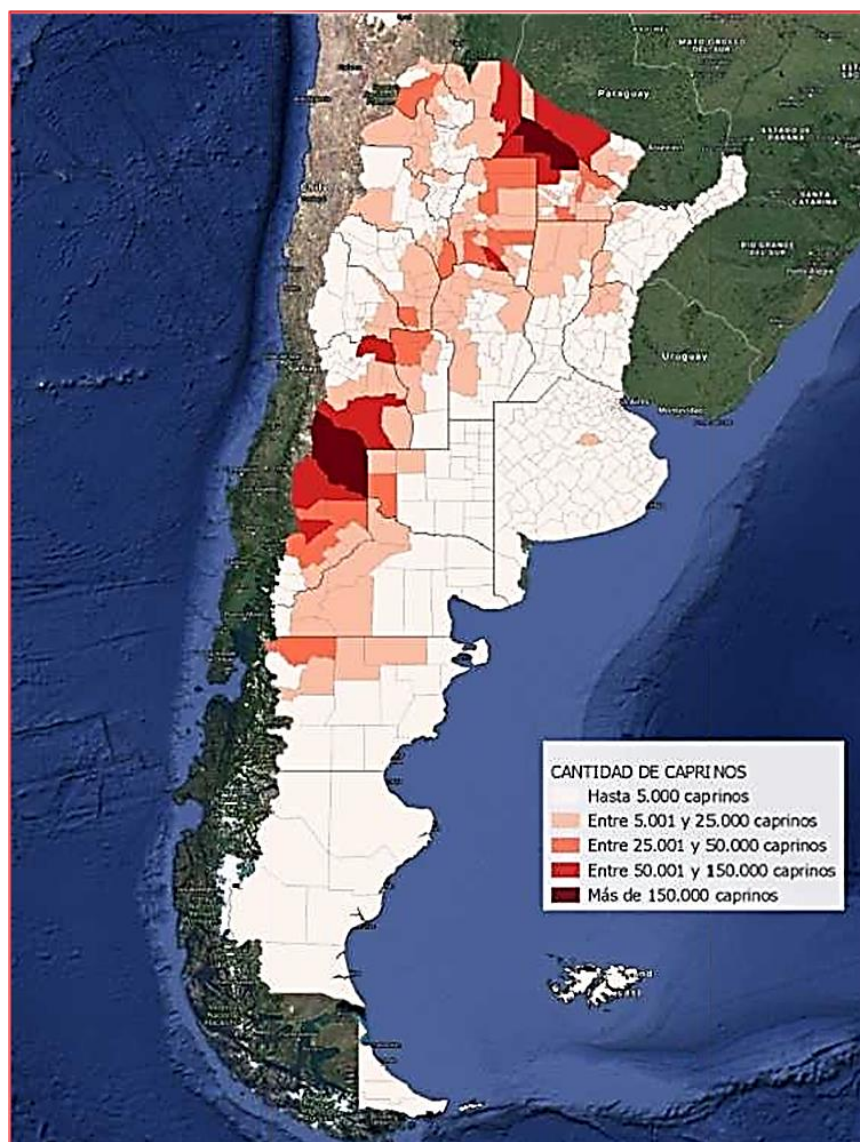


Figura 2.1: Mapa de la República Argentina de existencias caprinas por partidos y departamentos

2.3 Producción caprina en la provincia de Mendoza

Según datos oficiales, la provincia de Mendoza cuenta con 662.702 cabezas distribuidas en 1.749 establecimientos con ganado caprino en la Provincia equivalentes a 3.872 productores (SENASA, 2022).

La explotación se realiza en tres zonas netamente diferenciadas: Piedemonte, Monte (desierto) y Sur Patagónico. En las dos últimas es frecuente la “trashumancia”, es decir el traslado de los productores con sus animales a las “Veranadas” o “Invernadas”, o sea emigrar a la zona donde según la época del año se encuentran los mejores pastos.

Las veranadas se hacen en valles cordilleranos, entre los meses de octubre y marzo (DE EGEA G., 2005).

El stock de animales por departamento se muestra en el cuadro 2.3. Se observa que Malargüe es el departamento con mayor cantidad de animales debido al elevado número de caprinos de la zona como se observa en la figura 2.2. Este departamento cuenta con más de 382.408 cabezas de caprinos, con una participación del 57,70% del stock ganadero provincial. En orden descendente siguen San Rafael, General Alvear, Lavalle (SENASA 2022).

Cuadro 2.3: Relevamiento del Ganado Caprino en la Provincia de Mendoza en el año 2022

| DEPARTAMENTO | N° CABEZAS | DE PARTICIPACIÓN PROVINCIAL | PARTICIPACIÓN NACIONAL |
|----------------|----------------|-----------------------------|------------------------|
| Capital | 640 | 0.10% | 0,02% |
| General Alvear | 11.053 | 1.67% | 0,28% |
| Guaymallén | 380 | 0.06% | 0,01% |
| Junín | 68 | 0.00% | 0,00% |
| La paz | 11.861 | 1.80% | 0,30% |
| Las Heras | 3.962 | 0.60% | 0,10% |
| Lavalle | 99.393 | 15.00% | 2,51% |
| Lujan de cuyo | 4.354 | 0.66% | 0,11% |
| Maipú | 1.045 | 0.16% | 0,03% |
| Malargüe | 382.408 | 57.70% | 9,67% |
| Rivadavia | 530 | 0.08% | 0,01% |
| San Carlos | 18.590 | 2.81% | 0,47% |
| San Martin | 2.013 | 0.10% | 0,05% |
| San Rafael | 108.104 | 16.35% | 2,73% |
| Santa Rosa | 12.467 | 1.90% | 0,32% |
| Tunuyán | 2.021 | 0.30% | 0,05% |
| Tupungato | 3.813 | 0.58% | 0,10% |
| Total | 662.702 | 100% | 16,8% |

Fuente: Ministerio de Economía-SENASA

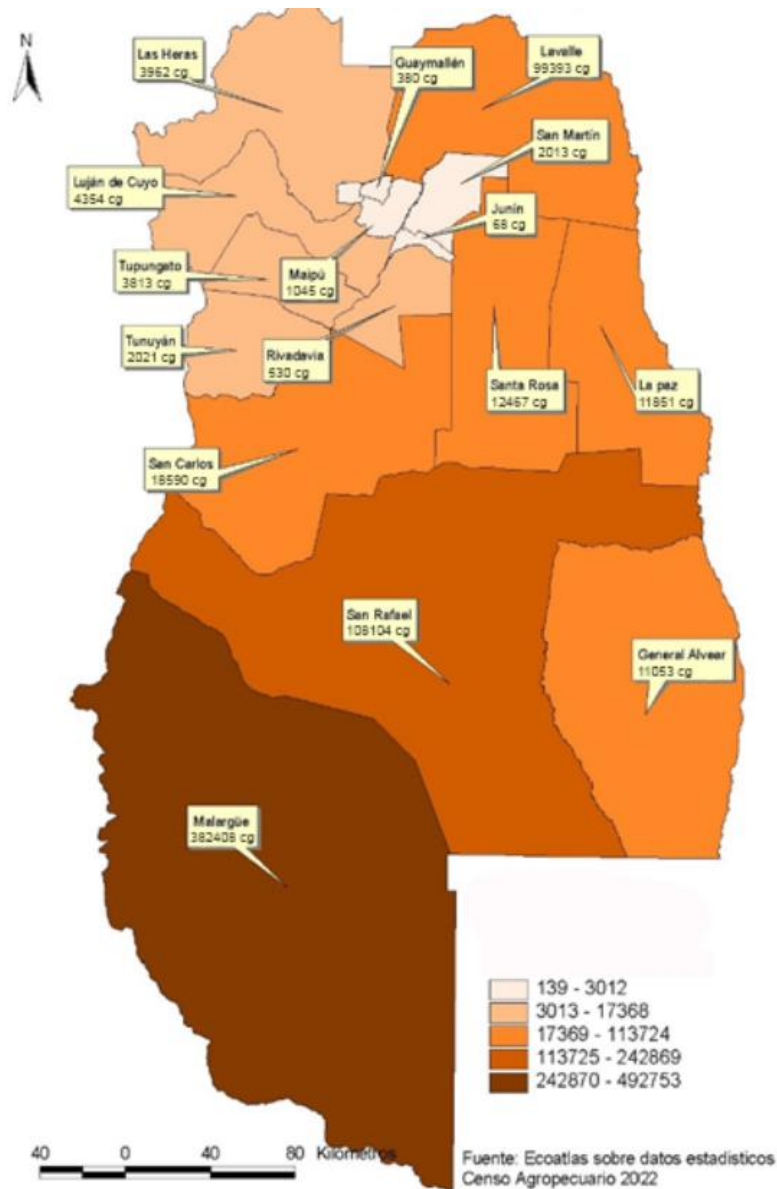


Figura 2.2: Mapa de existencias caprinas de la Provincia de Mendoza

Si bien la eficiencia reproductiva en general es baja (1 cabrito/cabra/año), las condiciones agroecológicas de producción le otorgan al “Cabrito Malargüino”, carácter de producto orgánico regional de mucha demanda en los principales centros de consumo (DAYENOFF P., 2015).

2.4 Producción caprina en Malargüe.

El departamento de Malargüe aporta 508.708 cabezas de ganado. Esto lo convierte en el departamento con más stock en la provincia, gracias a la gran cantidad de cabezas caprinas existentes 382.408 que representan el 75% del stock total del ganado de Malargüe como se observa en el cuadro 2.4. (SENASA, 2022).

Cuadro 2.4: Cantidad de cabezas de ganado producidas según tipo, registrados en el departamento de Malargüe, según Declaraciones Juradas por productor.

| GANADO | CANTIDAD | PORCENTAJE |
|-----------------|-----------------|-------------------|
| Bovinos | 52.724 | 10% |
| Caprinos | 382.408 | 75% |
| Ovinos | 44.749 | 9% |
| Equinos | 30.195 | 5% |
| Porcinos | 632 | 1% |
| Total | 508.708 | 100% |

Fuente: SENASA

La comercialización de los cabritos dentro de la cadena nacional se realiza a través de un intermediario extra provincial “el cabritero”, quien realiza la zafra de los animales directamente en tranquera de finca, pagando en algunos casos con trueque de mercadería, siendo la transacción con el cabrito en pie, por lo que sale vivo de la provincia en camiones que trasladan hasta cuatrocientos cabritos por viaje.

La época de mayor movimiento comercial de este sector productivo es para el momento de las fechas tradicionales de navidad y año nuevo, periodo donde los cabritos están listos para su venta, como consecuencia de la concentración de partos en primavera. Esta situación está condicionada por las inclemencias climáticas de los crudos inviernos del sur de la provincia acompañadas de la baja disponibilidad del forraje natural que hacen dificultosa la planificación para la obtención de cabritos durante ese periodo del año.

A su vez no existen datos confiables sobre el volumen de comercialización, ya que al ser la venta a campo no hay registro de las transacciones y en la mayoría de los casos no existe un comprobante de compraventa respaldatorio de la actividad (DAYENOF P., 2015).

2.5 Producción nacional de carne caprina

La producción de carne caprina en Argentina tiene como principal destino el mercado interno. El consumo de las categorías estables de producción se caracteriza por ser esporádico u ocasional, relacionándose fuertemente a las épocas festivas y a centros turísticos (ZINERMAN M., 2013).

Ninguna raza caprina se adapta del todo a la producción cárnica, dado que no son susceptibles de engorde. Sin embargo, su nivel de crecimiento y desarrollo en los primeros estadios es superior a la de otros rumiantes. Por esto, la carne se produce muy al comienzo

del desarrollo, mientras que en otras especies es a la mitad o final del ciclo productivo (AACREA 2005).

La producción nacional de carne caprina hasta el 2017 se presenta en el cuadro 2.4:

Cuadro 2.4: Producción nacional de carne caprina

| AÑO | N° DE CABEZAS |
|-------------|----------------------|
| 2001 | 122.420 |
| 2002 | 173.853 |
| 2003 | 191.655 |
| 2004 | 192.729 |
| 2005 | 207.349 |
| 2006 | 181.466 |
| 2007 | 227.145 |
| 2008 | 194.030 |
| 2009 | 134.667 |
| 2010 | 169.403 |
| 2011 | 173.684 |
| 2012 | 156.164 |
| 2013 | 129.005 |
| 2014 | 128.027 |
| 2015 | 123.917 |
| 2016 | 114.981 |
| 2017 | 94.614 |

Fuente: Sistema de Gestión Sanitaria -SENASA

La producción de alimentos caprinos tiene un fuerte impacto en la nutrición de las poblaciones rurales de zonas más pobres, aportando a través de sus principales productos como la carne y leche, proteínas de alto valor biológico (DAYENOFF, 2012).

2.6 Producción de carne caprina en el departamento de Malargüe

El producto comercial de la cadena caprina del sur de Mendoza es el cabrito lechal o cabrito mamón, conocido como chivito.

El producto cabrito es del tipo estacional, se faena entre los 30 y 50 días de edad con un peso vivo de 8 y 12 kg y en un 95% de los casos corresponde al tipo criollo y sus cruza. Su rendimiento de carcasa es alrededor del 50% por lo que el producto llega al consumidor minorista con un peso de 4-5,5 kg/pieza.

El producto está reconocido por su ternera y sabor como de alta calidad y buena demanda dentro del mercado consumidor de las carnes rojas.

En el segmento agroindustrial se destaca la instalación de un matadero-frigorífico en Malargüe, con autorización para tránsito federal de carnes, que tiene muy buena capacidad para procesar parte de la producción local y se utiliza para faena de animales para consumo local, regional, nacional y en algunos casos se han realizado exportaciones de carcasas de cabra de descarte a Centro- América (DAYENOFF P., 2015).

En el cuadro 2.5 se muestra las cabezas faenadas en los últimos cuatro años en el Matadero Frigorífico Regional Malargüe. La disponibilidad de datos de faenas en matadero es ordenada por un programa que permite trazabilidad y realización de informes de faena.

Cuadro 2.5: Producción de carne en el departamento de Malargüe

| AÑO | N° DE CABEZAS |
|-------------|----------------------|
| 2004 | 66.700 |
| 2005 | 53.745 |
| 2006 | 41.960 |
| 2007 | 69.001 |
| 2008 | 49.815 |
| 2009 | 39.441 |
| 2010 | 35.427 |
| 2011 | 26.509 |
| 2012 | 17.217 |
| 2013 | 23.522 |
| 2014 | 19.097 |

Fuente: Matadero Frigorífico Regional Malargüe

2.7 Ventajas de la producción caprina

El pequeño tamaño y facilidad de manejo del ganado caprino, lo hacen apto para el cuidado por parte de mujeres y niños optimizando así el uso de mano de obra familiar y convirtiéndose en un importante factor de autoempleo en poblaciones rurales. Además,

siendo que en la distribución de roles en las familias campesinas por lo general es la mujer la responsable del cuidado del rebaño y de la elaboración de quesos, este hecho contribuye a elevar el estatus social de la mujer dentro de la familia y de la comunidad.

En ambientes con altas temperaturas y problemas de enfriado de alimentos, el reducido tamaño de las carcasas permite disponer de carne fresca donde no es posible faenar animales de gran tamaño por carecer de medios adecuados para su conservación.

Las sociedades modernas le han encontrado nuevas funciones a los caprinos. Así, algunos países desarrollados han valorizado a esta especie como una importante herramienta ligada al agroturismo, a las producciones agroecológicas, al desarrollo de productos de alto valor biológico o para apoyar planes de repoblación de áreas rurales.

El aumento de los caprinos a nivel mundial ha seguido distintos patrones según hablemos de áreas desarrolladas o en vías de desarrollo. En el caso de las primeras el crecimiento ha estado más vinculado a la producción de leche en sistemas semi intensivos, en el resto de los países la actividad está relacionada a la producción de carne en sistemas extensivos (DEZA C., 2012)

2.8 Características de los productores

La Argentina tiene un stock estimado en 4.458.976 de cabezas, en poder de alrededor de 42.863 pequeños productores de escasos recursos y bajo nivel sociocultural (cuadro 2.1 y 2.2). Su explotación, en términos generales, tiene características de subsistencia.

La mayoría de los productores que explotan el ganado caprino como única alternativa, pertenecen al estrato minifundista y muchos de ellos, tienen serios problemas con el dominio de la tierra.

Los sistemas son básicamente extensivos, con pastoreo en campos naturales sin límites precisos y mayormente degradados, con escasez de agua de bebida y carencia de infraestructura de trabajo adecuada.

Según sostiene el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la pobreza rural en la Argentina está relacionada con la alta incidencia del minifundio en su estructura agraria, ya que éste como sistema de producción, no genera beneficios económicos a largo plazo, impidiendo la capitalización y el acceso a mejores condiciones de vida (INTA, 1998). En el año 1997, su Consejo Directivo creó la “Unidad de Planes y Proyectos de investigación y Extensión para productores Minifundistas”, que interviene desde entonces en la planificación y seguimiento de más de 50 proyectos ejecutados por distintas unidades operativas, y en algunos casos, con la participación de instituciones no gubernamentales ONGs).

Muchos de esos proyectos están dirigidos a la asistencia del sector caprino y se pretende, a través de ellos, mejorar principalmente los sistemas de producción y las condiciones de vida de los productores (DE EGEEA G., 2005).

2.9. El charqui caprino

El Charqui es relativamente fácil de procesar, tiene un sabor típico y no necesita refrigeración durante su distribución comercial debido a su baja actividad de agua.

Además de ser un producto saludable y nutritivo (rico en proteínas y bajo en grasa), es estable al medio ambiente y tiene una gran demanda en el mercado local.

Es magro y puede ser también seco y quebradizo, fácil de masticar, pero tienen un color no deseado cuando el producto está excesivamente deshidratado.

Algunos tipos de charqui que presentan textura suave tienen alto contenido graso y humedad, tienden a presentar mayor actividad microbiana y oxidación de lípidos. Esta última es una de las mayores causas de deterioro de la calidad en el charqui. Además, una serie de factores extrínsecos o ambientales como la temperatura, la luz y el nivel de oxígeno, influyen la oxidación de los lípidos en los alimentos cárnicos, razón por la cual se prefieren los productos envasados al vacío.

Para preparar charqui se puede emplear carne de vacuno, cerdos, aves y otras especies. El realizado a base de res ha sido el de mayor uso; sin embargo, también se utiliza la carne de llama, equino, entre otras.

En Malargüe es muy utilizado el charqui de cabra el cual se procesa de una forma tradicional: se cuelgan las carcasas caprinas de espesor delgado, previamente salado mediante salazón seca, bajo el sol. Este tipo de charqui requiere varios días de exposición a las condiciones ambientales, tiempo que suele ser del orden de tres semanas como se observa en la figura 2.3. Este proceso de alta exposición a los agentes ambientales hace que la calidad del charqui se vea afectada durante su almacenamiento (MAMANI LINARES W., 2011).



Figura 2.3.: Elaboración de charqui en forma tradicional en puestos del departamento de Malargüe

2.9.1 Método de conservación del charqui

El charqui es uno de los productos más antiguos de la carne que se conservan por salazón y secado. El objetivo de este método de conservación es que la sal penetre para que atraiga el agua, absorba la humedad y produzca una deshidratación osmótica actuando como bacteriostático, a través de la reducción de la actividad de agua inhibiendo la proliferación de los microorganismos. A su vez la sal actúa sobre la hemoglobina para que esta no se oxide, dándole ese color rosado que de otro modo se tornaría gris. Este efecto de deshidratación también ejerce una acción directa sobre las enzimas que se expresa en un aumento de la vida útil del producto. (ARMENDÁRIZ S; 2011).

2.10. Denominación del producto según la legislación actual

El Código Alimentario Argentino, en el art. 286 del capítulo VI de Alimentos Cárneos y Afines, considera al charque o charqui una salazón y en el art 292 lo define como:

“Artículo 292: Se entiende por Charque o charqui, la carne magra de las especies de consumo permitido, secada al aire, al sol, con calor artificial o al humo, con adición de sal.

2.11 Alteración de la carne

La carne y productos cárnicos son fácilmente alterables, por lo que deben manejarse con especial cuidado durante todas las operaciones de proceso. La alteración se inicia como resultado de acciones microbianas, químicas y físicas. Si no se controlan estas acciones, la carne en poco tiempo se convertiría en un producto no apto para el consumo humano. Por lo que es necesario minimizar su deterioro para prolongar el tiempo en el cual la carne mantiene un nivel de calidad sanitaria aceptable.

Generalmente, se admite que los cambios post-mortem, asociados con la conversión del músculo en carne, y el almacenamiento y manipulación subsiguiente se acompañan, de cierto deterioro de manera independiente a las precauciones tomadas durante el proceso y manipulación. Sin embargo, la profundidad con que tienen lugar estos cambios alterativos depende de las condiciones de manipulación, proceso y almacenamiento observadas. Entre los cambios alterativos se incluyen los debidos a microorganismos (bacterias, mohos y levaduras), insectos, enzimas endógenos (presentes naturalmente en los tejidos cárnicos) enzimas exógenos (producidos por los microorganismos) reacciones químicas distintas a las enzimáticas (como la rancidez oxidativa) y acciones físicas (quemadura por frío, exudación, decoloración luminosa y aparición de colores anormales). Cada uno de estos cambios contribuye a disminuir la calidad de la carne, siendo la contaminación y actividad bacteriana el mayor problema durante el almacenamiento.

En las estaciones cálidas es cuando aumenta el peligro de contaminación de las carnes por parte de los insectos. Ciertas especies zarcosóticas aprovechan una deficiente preservación o una inadecuada exposición en el medio ambiente, para depositar huevos en las irregularidades tisulares musculares o en la entrada de los vasos sanguíneos. Otros en cambio pueden contaminar las carnes por medio de sus productos de excreción o secreción, los cuales además pueden constituirse en vectores de agentes etiológicos de importantes enfermedades, incluso aquellas de tipo zoonótico.

Entre los insectos más importantes y de acción frecuente cabe mencionar:

La mosca gris o carnaria, *Sarcophaga carnaria* que tiene el tórax de color gris, con cuatro rayas negras longitudinales, y el abdomen verde brillante. Es la especie más fecunda y tiene particular predilección por las carnes en putrefacción, en las cuales deposita sus huevos.

El mosca azul o mosca vomitoria, *Calliphora vomitoria*, que posee tórax negro y abdomen azul con rayas negras. Se caracteriza por poner los huevos en carnes fresca o putrefactas segregando una forma de líquido que acelera la putrefacción.

La mosca común, *Musca doméstica*, es el insecto de mayor conocimiento y presencia ambiental. Deposita sus huevos en los alimentos y en las materias fecales, tiene un gran poder reproductivo en un corto tiempo.

Por lo tanto, todas las prácticas de manipulación y métodos de almacenamiento deben basarse fundamentalmente en minimizar y retardar la invasión y actividad microbiana. Afortunadamente, la aplicación adecuada de los métodos que controlan la actividad de microbios e insectos, generalmente minimizan a su vez otros cambios alterativos. En otras palabras, el secador solar para elaborar charqui persigue este objetivo. (PELLEGRINI E.; SILVESTRE A.; OCHO LAPUENTE D.; 1986)

2.12. Análisis sensorial de alimentos

La evaluación de las propiedades de los alimentos a través de los sentidos es algo natural en el hombre, se puede aceptar o rechazar al observarlos, olerlos, tocarlos o ingerirlos. Su estudio favorece el desarrollo de métodos de evaluación especializados, que utilizan datos de testeos realizados por grupos de personas entrenadas o semientrenadas.

El análisis sensorial es una ciencia multidisciplinaria en la que se utilizan jueces que por medio de los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído miden las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios, y de muchos otros materiales (ALFARO R. R. H; JIMENES B. M. R.; BRAÑA B. D., 2013).

La evaluación sensorial recurre al estudio y los fundamentos de disciplinas bien establecidas como la Psicología, Fisiología, Química, Física y la Estadística; esta última, auxilia a la tarea de establecer una cuantificación matemática de datos para determinar la validez y confiabilidad de las respuestas sensoriales y su relación con otras disciplinas (ALFARO R. R. H; JIMENES B. M. R.; BRAÑA B. D., 2013).

2.12.1. Atributos sensoriales

2.12.1.1. Color

El color, en particular, es un atributo especialmente importante al que presta cuidadosa atención la industria de los alimentos, ya que determina la primera reacción tanto de los compradores en el supermercado como de los comensales cuando la comida llega a la mesa. De ahí que las empresas vean con especial interés los estudios sobre la influencia del color en la apreciación del gusto, pues les ayudan a satisfacer a sus clientes y a entender mejor su comportamiento.

Se ha comprobado que el color puede desempeñar un papel importante en la decisión de aceptar o rechazar un alimento, más allá de los atributos de este, que se establecen y miden con técnicas e instrumentos de laboratorio. De ahí que se recurra a la evaluación sensorial para estudiar en forma sistemática esas características subjetivas que condicionan la aceptación de los productos alimenticios.

La percepción del color es una cuestión subjetiva, es decir que cada individuo lo percibe de una manera distinta. Las personas entrenadas en la evaluación objetiva son capaces de distinguir más tonalidades de un color que los individuos no entrenados y de expresarlo en términos comparables con los emitidos por otro evaluador. Además, es posible determinar en forma instrumental el color de un alimento por medio de colorímetros, obteniendo mediciones objetivas aplicables en el desarrollo del producto y en el control de su calidad. El empleo de esta metodología permite determinar objetivamente las diferencias de color y luminosidad en la carne, estimar la proporción y el estado de los pigmentos responsables del color fundamentalmente mioglobina y hemoglobina y determinar los factores que intervienen en su deterioro (ALFARO R. R. H; JIMENES B. M. R.; BRAÑA B. D., 2013).

2.12.1.2. Textura

La terneza, es un atributo decisivo a la hora de evaluar la aceptación o preferencia del consumidor. Se trata de un atributo muy complejo, en el cual intervienen diversos factores como la edad, el sexo, contenido y densidad de fibra en el músculo, cantidad, tipo y disposición del tejido conectivo, condiciones de faena, stress animal, hasta la forma de preparación del producto antes de ser consumido (ALFARO R. R. H; JIMENES B. M. R.; BRAÑA B. D., 2013).

2.12.1.3. Sabor

El sabor y el aroma se conjugan para producir la sensación que el consumidor experimenta al comer. Esta sensación proviene del olor que penetra a través de la nariz y del gusto (salado, dulce, agrio, amargo y umami) que se percibe en la boca. En el sabor de la carne incide el tipo de especie animal, dieta, método de cocción y método de conservación (ahumado o curado). Otro atributo que influye en el sabor es la jugosidad que depende de la cantidad de agua retenida por un producto cárnico cocinado. La jugosidad incrementa el sabor, contribuye a la blandura de la carne haciendo que sea más fácil de masticar, y estimula la producción de saliva (FAO, 2013).

2.12.1.4. Olor

Es un atributo esencial de un producto cárnico y resulta de un delicado balance entre los compuestos volátiles asociados tanto con el aroma deseado en el producto "olor a carne fresca", "olor ahumado" como a olores desagradables "olor a hígado", "olor rancio" y la

interacción de dichos compuestos aromáticos. En el aroma de la carne o de un producto cárnico intervienen distintos factores, como la dieta empleada en el animal (dieta base pastoril, suplementación estratégica, engorde a corral, suplementación no tradicional, etc.), y las condiciones de procesamiento y almacenamiento del producto (desarrollo de olores extraños debidos a procesos oxidativos, alteración microbiológica, etc.).

El aroma en carne o producto cárnico se estudia por medio de evaluación sensorial con un panel de jueces entrenados o de consumidores. El análisis de los compuestos volátiles se realiza mediante cromatografía gaseosa/espectrometría de masa. Sin embargo, debido a las características de estas técnicas analíticas, no es posible relacionar en forma directa sus datos con los obtenidos por evaluación sensorial. En los últimos años se han desarrollado equipos, llamados genéricamente Narices Electrónicas, capaces de medir los aromas en forma automática, objetiva y global. La inclusión del análisis estadístico multivariado en la interpretación de los resultados y la utilización de redes neuronales para la clasificación de los aromas permite simular la complejidad de los mecanismos de percepción humana, facilitando su interpretación en función del análisis sensorial (ALFARO R. R. H; JIMENES B. M. R.; BRAÑA B. D., 2013).

El olor como indicador de calidad de la carne o producto debe tener un “olor normal”, que dependerá de la especie (vacuno, cerdo, pollo, cabra, cordero), pero que variará sólo ligeramente de una especie a otra. Deberá evitarse la carne que desprenda cualquier tipo de olor rancio o extraño. (ALFARO R. R. H; JIMENES B. M. R.; BRAÑA B. D., 2013).

2.12.2. Tipos de jueces.

La selección para conformar el grupo de jueces (panelistas), se puede clasificar en dos criterios que pueden ser por la aptitudes psicológicas o fisiológicas. Los aspectos más importantes que se deben considerar en la fase preliminar de la selección de un juez son:

- Motivación e interés
- Repulsión hacia determinados alimentos
- Salud del individuo
- Disponibilidad
- Rasgo de personalidad (capacidad intelectual, poder de concentración y de aislamiento, facilidad de comunicación, fluidez verbal, paciencia, creatividad, etc.)

Los jueces se clasifican en tres grupos (ALFARO R. R. H; JIMENES B. M. R.; BRAÑA B. D., 2013):

- Juez experto: Persona de gran experiencia, es un catador asiduo, con una gran preparación en un producto en particular.
- Juez entrenado: Persona entrenada para actuar como juez, debe poseer habilidades para detectar las sensaciones analizadas y por supuesto poseer cierto conocimiento

y practica acerca de la evaluación sensorial. En general la gente joven se adapta bien para ser juez entrenado.

- Juez consumidor: Persona que habitualmente consume el producto a evaluar, usualmente es elegido al azar, es utilizado en pruebas afectivas.

2.12.3. Tipos de pruebas sensoriales.

Existen tres tipos principales de pruebas para realizar un análisis sensorial: las pruebas afectivas, las discriminativas y las descriptivas. Se elegirán unas u otras dependiendo del objetivo que se pretenda alcanzar (CARPENTER R., LYON D Y HASDELL T., 2000).

2.12.3.1. Pruebas afectivas

También llamadas estudios de consumidores, son aquellas pruebas en las cuales los jueces expresan su opinión sobre un producto, indicando si les gusta o les disgusta, si lo aceptan o lo rechazan, o si lo prefieren a otro producto. Para realizarlas se utiliza un mínimo de 30 jueces no entrenados, que deben ser consumidores habituales o potenciales del alimento a evaluar. Presentan una gran variabilidad en los resultados obtenidos y éstos son difíciles de interpretar con respecto a otras pruebas.

Dentro de estas pruebas se distinguen tres tipos de ensayos: las pruebas de preferencia, las pruebas de grado de satisfacción y las pruebas de aceptación (CARPENTER R., LYON D Y HASDELL T. 2000).

2.12.3.2. Escala hedónica

La escala más utilizada es la escala hedónica de 9 puntos, aunque también existen variantes de ésta, como son la de 7, 5 y 3 puntos o la escala gráfica de cara sonriente que se utiliza generalmente con niños. La escala de 9 puntos es una escala bipolar. Desde su invención en la década de 1940 se ha utilizado extensamente en una amplia variedad de productos y con un éxito considerable. Es la prueba recomendada para la mayoría de los estudios, o en proyectos de investigación estándar, donde el objetivo es simplemente determinar si existen diferencias entre los productos es el grado de satisfacción de los productos por parte de los consumidores. A los panelistas se les pide evaluar muestras codificadas de varios productos, indicando cuanto les agrada cada muestra, marcando una de las categorías en la escala, que va desde "me gusta extremadamente" hasta "me disgusta extremadamente". Cabe resaltar que la escala puede ser presentada gráfica, numérica o textualmente, horizontal o verticalmente y se utiliza para indicar las diferencias en gusto del consumidor de los productos. En esta escala es permitido asignar la misma categoría a más de una muestra. Las muestras se deben presentar en recipientes idénticos, codificados con números aleatorios de 3 dígitos. El orden de presentación de las muestras

puede ser aleatorizado para cada panelista o de ser posible balanceado (RAMÍREZ NAVAS S., 2012).

Las muestras se pueden presentar todas al mismo tiempo o una a una; la presentación simultánea de las muestras es preferible ya que, es más fácil de administrar y les permite a los panelistas volver a evaluar las muestras si así lo desean y además, hacer comparaciones entre las muestras. En la figura 2.4. se da un ejemplo de boleta para prueba con escala hedónica de 5 puntos (RAMÍREZ NAVAS S., 2012).

De acuerdo a la Escala hedónica de 5 puntos, califique los parámetros ed color, aroma y sabor de las muestras que se presenta:

| Escala hedónica | |
|----------------------------|--------|
| Categoría | número |
| Me gusta mucho | 5 |
| Me gusta | 4 |
| No me gusta ni me disgusta | 3 |
| Me disgusta | 2 |
| Me disgusta mucho | 1 |

| Muestra | Color | Aroma | Sabor |
|---------|-------|-------|-------|
| | | | |

Comentarios:

.....

Figura 2.4.: Ejemplo de una planilla con escala hedónica de 5 puntos utilizada para evaluar atributos sensoriales

2.12.3.3. Pruebas sensoriales seleccionadas

Las pruebas seleccionadas para la evaluación sensorial de las muestras de charqui son las pruebas afectivas, en las cuales los consumidores expresaron su opinión sobre el producto, indicando si les gusta o les disgusta, ya que para realizarlas se contaba con alrededor de 33 jueces consumidores no entrenados, pero que son consumidores habituales de charqui del Paraje de la Junta. El ensayo seleccionado fue, las pruebas de grado de satisfacción y la escala hedónica de 5 puntos. La escala hedónica empleada para la obtención de datos del grado de satisfacción del producto fueron categorías descriptivas como “me gusta mucho” hasta “me disgusta muchísimo”.

MATERIALES Y MÉTODOS

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Secador solar eólico

El secador solar como se observa en la figura 3.1, 3.2 y 3.3 utilizado para la producción de charqui posee una capacidad de 12-15 kg de carne fresca y tiene una circulación asistida por un extractor eólico.



Figura 3.1: secador solar eólico en funcionamiento



Figura 3.2 vista lateral del secador solar

Para la construcción se tuvieron en cuenta aspectos constructivos de secadores solares existentes, el diseño se mejoró y adaptó de acuerdo con la disponibilidad de materiales, pensando en facilidad de higienización, cierres prácticos pero herméticos y robustez de diseño.

Los materiales utilizados para construir el secador solar eólico fueron: policarbonato, chapa de acero inoxidable, chapa de zinc y aluminio como se puede observar en la figura 3.1.

También, se utilizó un filtro de aire para evitar la contaminación de la carne con partículas de polvo de la zona de operación como puede observarse en la figura 3.4.

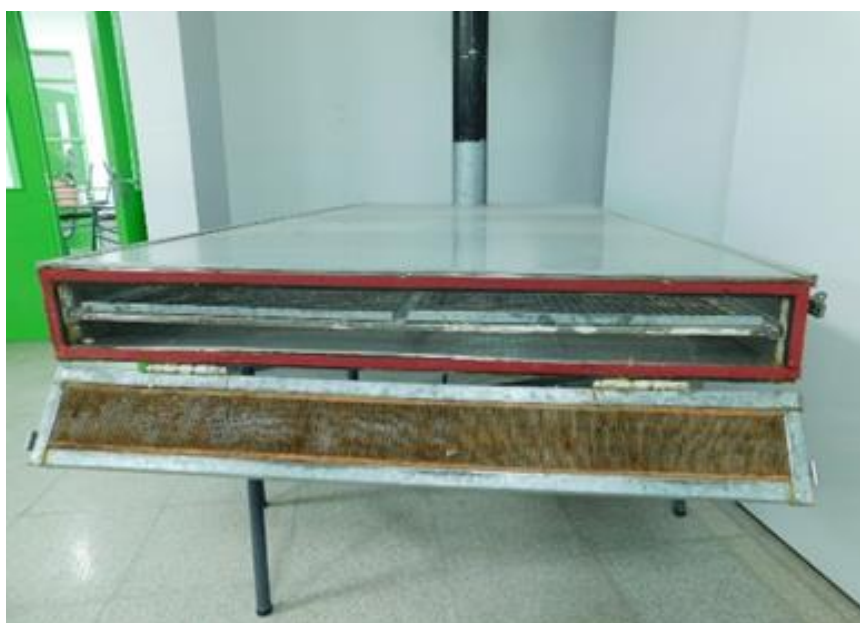


Figura 3.4 puerta de frente con filtro de aire

3.1.1 Pautas de diseño

El secador solar tiene 1 m de ancho, 2 m de largo y 0,14 m de alto. Tiene una capacidad de carga para aproximadamente 12-15 kg de carne fresca dispuesta en un solo nivel de bandejas, y permite la incidencia directa de radiación solar en la cámara de secado a través de una cubierta superior transparente con 2 m² de área de captación solar.

El equipo se construyó como una unidad portátil y liviana lo que permite que sea transportado sin dificultad por dos personas durante un pequeño trayecto o que pueda entrar en la caja de una camioneta si es necesario su traslado durante un trayecto más largo. Se eligió la confección del equipo portátil fundamentalmente por dos razones: a) el mismo equipo puede ser utilizado por más de una familia de un pequeño grupo productivo que viven en zonas dispersas; b) la capacidad de carga de los secadores se dimensionó para que sean cargados con los cortes blandos de una sola cabra.

El equipo posee una cámara de secado de 2 m² de planta. El área de captación permite que la temperatura en el interior no sobrepase los 50 °C aún en los horarios de radiación más elevada. La experiencia de uso indica que se requieren, en condiciones normales, dos a cuatro días de sol para la obtención de charqui con un rendimiento aproximado de 1 kg de producto seco por 3 kg de fresco. Es decir que en producción continua este equipo es capaz de procesar alrededor de 120 kg de carne fresca por mes, si se cuenta con los días de sol correspondientes.

La carne se dispone en la cámara en un solo nivel de bandeja como se puede observar en la figura 3.5, por lo que se produce calentamiento por convección sobre las dos caras de la carne, lo cual mejora la velocidad y uniformiza el secado final. En el secador se permite la incidencia de la radiación solar sobre la carne, lo cual favorece también la velocidad de secado. Sólo en días muy cálidos y de alta radiación, la temperatura del secador puede llegar a niveles peligrosos para el secado de carnes. Cuando el secador está cargado la temperatura en la cámara es menor debido a que se produce un enfriamiento por la energía que se utiliza en evaporar el agua contenida en la carne (CONDORI M., 2002).



Figura 3.5: cámara, puerta carga/descarga abierta con las bandejas de secado.

La temperatura de secado aumenta a medida que avanza el proceso, pudiendo alcanzar el valor límite sólo cuando el producto se ha secado. Es decir que en condiciones normales de funcionamiento sólo se requiere de la intervención de un operario para retirar del secador el producto cuando se alcanza el contenido de agua requerido. Una falta de control producirá una sobre exposición a la radiación y ocasionará que la carne se queme. Este control se efectúa en forma visual y resulta un método seguro para un operador experimentado, ya que es fácil seguir los cambios de consistencia y color que se producen en la carne deshidratada.

El secador fue diseñado para funcionar sin un motor eléctrico, con convección natural. Un secador con poco tiraje resulta en baja extracción del aire húmedo lo que favorece la formación de hongos sobre el producto o, si el producto está medio seco y la radiación es alta, en elevadas temperaturas que pueden llegar a quemarlo. Para mejorar el tiraje de una chimenea simple, pintada de negro, se acopló a esta un extractor eólico, asegurando el

movimiento continuo de aire en el interior a partir del viento externo. Durante el día el extractor brinda un suplemento adicional aumentado el caudal de salida de la chimenea. De esta forma, se cuenta con un sistema integrado que permite extraer la humedad del secador en forma continua y trabajar aún en días con baja radiación solar incidente.

Otras ventajas de diseño de este secador, tiene que ver con el uso de filtro de aire que permite trabajar con aire limpio de partículas de polvo. También, todas las zonas del secadore es de fácil acceso permitiendo la limpieza de sus partes después de cada operación de secado. (CONDORI M.; 2002)

3.1.2 Aspectos constructivos

La estructura del secador solar se confeccionó soldando caños de sección cuadrada de 20 mm de lado. Para revestir la cara interna de la estructura se plegó una sola chapa de acero inoxidable de 0,5 mm de espesor. Se aisló por el fondo y los laterales colocando placas de poliestireno expandido de 20 mm de espesor y luego se colocó chapa galvanizada lisa N.º 27 para recubrir el exterior, quedando el aislamiento entre las dos chapas, que se sujeta a la estructura con remaches. Se utilizó policarbonato alveolar transparente de 8 mm de espesor para la cubierta superior. Para el correcto cierre entre la estructura y la cubierta se colocó sellador adhesivo del tipo siliconado transparente, y luego perfiles ángulos de chapa galvanizada plegada aseguradas a la estructura con remaches se observa en la figura 3.6.

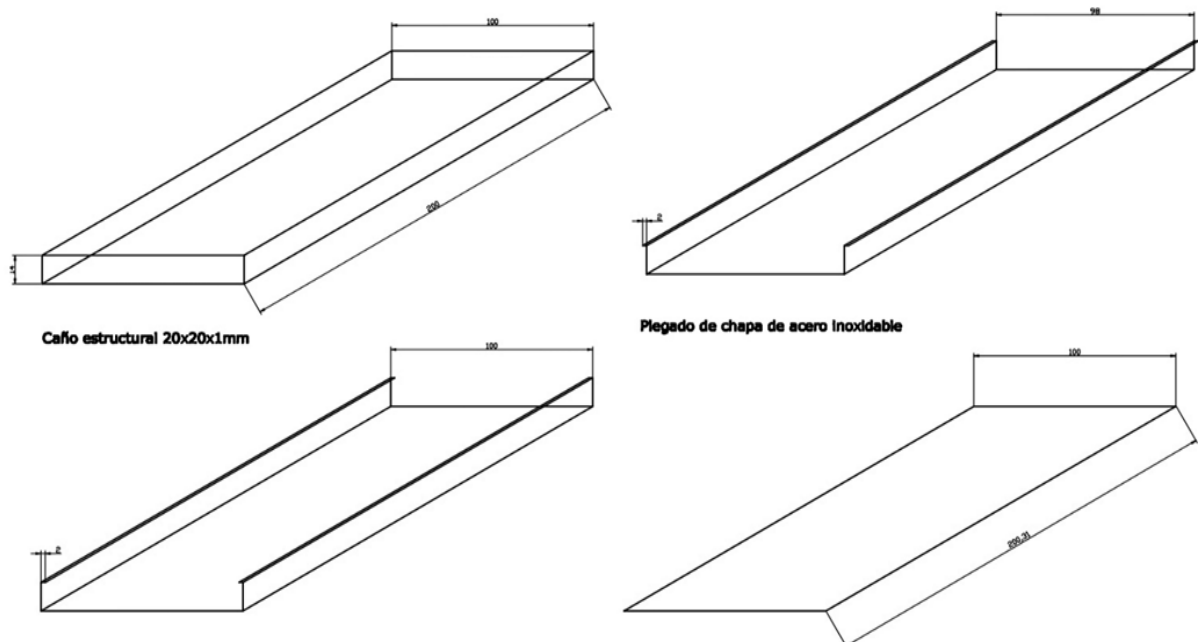


Figura 3.6: Estructura de secador solar, plegado de chapa acero inoxidable interior y plegado de chapa de zinc en cubierta exterior y cubierta de policarbonato alveolar transparente.

El bastidor para las bandejas donde se coloca la carne es un cuadrado de 1 m de lado, que se construyen con caño rectangular de 20x10 mm de sección. Sobre el bastidor se coloca una malla metálica de acero con una cuadrícula de 2 cm de lado, que se sujeta mediante perfiles de chapa de acero inoxidable plegada. El perfil, la malla y el bastidor se presionan con remaches cortos. La cámara de secado lleva dos de estas bandejas que se desplazan fácilmente sobre rieles construidos con ángulos de aluminio y colocados con remache a una altura de 0,5 m del piso como se observa en la figura 3.6.

En la abertura correspondiente a la entrada de aire se coloca una puerta abatible, que tiene un filtro de aire que ocupa toda su extensión como se observa en la figura 3.7. La puerta con el filtro de aire se coloca en una de la abertura del colector mientras que la otra se ensambla a la cámara de secado. Se colocan burletes de goma y ganchos metálicos para lograr el adecuado ensamble y cierre de las dos partes.



Figura 3.7: puerta ciega de carga/descarga

El módulo de salida y la puerta de entrada son totalmente desmontables, lo que permite el acceso a la cámara de secado por ambos extremos sin dificultad, facilitando la carga-descarga y la limpieza del interior

En la parte superior se coloca un extractor eólico como se observa en la figura 3.8 con boca de 0,15 m de diámetro. Este extractor proporciona una salida de aire próximo a los 300 m³/h con vientos superiores a los 10 km/h y una diferencia de temperatura de más de 15 °C entre el interior de la cámara y el ambiente.



Figura 3.8: chimenea y extractor eólico

3.1.3 Características técnicas del secador solar

El cuadro 3.1 muestra las características técnicas del secador solar eólico.

Cuadro 3.1: características técnicas del secador solar eólico

| | |
|--|---|
| Superficie de secado | 2 m ² |
| Temperatura en la superficie de captación | Menor a 50°C en proceso |
| Rendimiento de secado | 1 kg producto/3 kg materia prima (25 - 30%) |
| Densidad de carga | 5 – 7 kg/m ² |
| Bandejas de secado en cámara | 2 m ² tela acero o galvanizada, 2 bandejas, un nivel |
| Calentamiento | Por radiación solar sobre la carne. Por convección |
| Filtro de aire | De papel (celulosa) 0,2 m ² |

Fuente: Elaboración propia

3.2 Elaboración del charqui de cabra.

La elaboración del charqui caprino se realizó con la categoría cabras adulta que se sacrificaron en el Matadero Frigorífico Municipal de Malargüe.

3.2.1. Materia Prima

Durante el desarrollo de esta experiencia se utilizaron 2 cabras de raza criolla, con edades de 5 a 8 años, con un peso vivo medio 36 kg.

El valor comercial de estos animales es inferior en el mercado local, pues son animales que deben descartarse antes que llegue el invierno porque generalmente tienen gastada la dentadura y por ello bajo aprovechamiento de pasturas para pasar el invierno en buen estado.

Estos animales fueron provistos por la Coop. Las Vegas Ltda. y productores de la zona de La Junta que envían sus alumnos a la escuela Daniel H. Pierini quienes faenaron los caprinos en el Matadero Frigorífico Regional Malargüe.

3.2.2. Preparación de la carne

Las canales de cabra refrigerada y la congelada (luego de su descongelación), se colocaron en mesadas de acero inoxidable y mediante un cuchillo filoso se procedió a realizar el deshuesado (ver figura 3.1)



Figura 3.1: media res de carne para deshuesar



Figura 3.2.: Deshuesado de la carne de cabra

Este procedimiento continúa con cortes o adelgazamiento de la carne de tal forma que quede en un grosor de toda la carne entre 1-1,5 cm como puede observarse en la figura 3.3.



Figura 3.3: carne caprina deshuesada

3.2.3. Salado

Durante el proceso de salado se utilizó aproximadamente el 20% de sal sin lodo con respecto al peso de la carne deshuesada como puede observarse en la figura 3.4.



Figura 3.4: salado de la carne de cabra deshuesada

Después las piezas saladas se colocaron en bandejas de acero inoxidable y se dejaron reposar durante 24 horas refrigeradas como puede observarse en la figura 3.5.



Figura 3.5: carne deshuesada-salada reposando en la heladera

Transcurridas las 24 horas, se retiró de las bandejas de acero inoxidable y se llevaron al secador solar, colocándolas sobre las bandejas de tela construidas de acero inoxidable. Es importante en esta etapa extender bien la carne para favorecer el correcto secado en su superficie, con el secador bajo las condiciones de ambiente (ver figura 3.6)



Figura 3.6: carne de cabra deshuesada y salada extendida en las bandejas del secador

3.2.4. Secado

Para deshidratar la carne caprina deshuesada y salada se empleó un secador solar eólico descrito en el punto 3.1

3.2.5. Envasado al vacío

El envasado al vacío es un sistema de conservación que consiste en modificar la atmósfera de un envase, a través de la extracción del oxígeno, con el objetivo de prevenir el crecimiento de microorganismos aeróbicos existentes o impedir procesos oxidativos en el producto envasado. A su vez, se complementa con otros métodos de conservación ya que, el alimento puede ser refrigerado o congelado una vez envasado

Se realizó envasado al vacío en bolsa de PEAD de 150 μm de gramaje. Ver figura 3.7.

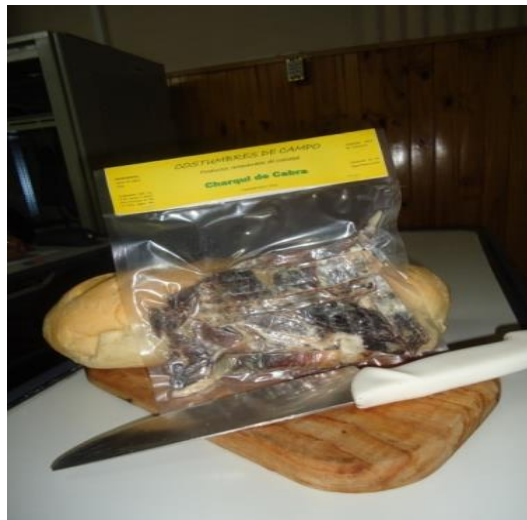


Figura 3.7: Charqui envasado al vacío

3.2.5.1 características técnicas de la envasadora al vacío

La envasadora de vacío usada en este proceso es de succión externa Marca y modelo: Ehrlich Beth, como se muestra en la figura 3.8 y en el cuadro 3.2 se muestran las características técnicas de la misma.



Figura 3.8: Envasadora al vacío

Cuadro 3.2: características técnicas de la envasadora al vacío

| DESCRIPCION | MODELO HERLICH BETH |
|---------------------------|---------------------|
| Peso del Equipo | 9 kg aprox. |
| Dimensiones Equipo | 400 x 310 x 175 mm |
| Tensión | 220 volts |
| Potencia | 75 watts |
| Frecuencia | 50 Hz |
| Carrocería | Acero inoxidable |
| Presión máxima | 3 bar |
| Bomba | Auto lubricante |

Fuente: Erlich

3.3. Análisis fisicoquímicos e información nutricional del charqui.

El análisis fisicoquímico, se realizó en el laboratorio de la cátedra de Industrias Agrarias de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Cuyo, ubicado en Chacras de Coria, Lujan de Cuyo, en la Provincia de Mendoza.

El cuadro 3.3 muestra la composición centesimal del charqui y el cuadro 3.4 muestra la información nutricional de este producto

Cuadro 3.3 Composición centesimal del charqui.

| | CANTIDAD | UNIDADES |
|----------------------------|------------|----------|
| Proteínas | 47,01 | g |
| Hidratos de Carbono | 8,76 | g |
| Grasas totales | 7,48 | g |
| Grasas saturadas | 2,30 | g |
| Grasas trans | 0,01 | g |
| Cenizas | 13,86 | g |
| Humedad | 22,89 | g |
| Fibra | 0,00 | g |
| Sodio | 3582* | mg |
| Valor energético | 290 / 1220 | kcal/kJ |

Fuente: Laboratorio de la FCA-UNC

*Promedio de 3 muestras: 3821 mg; 3333 mg; 3592 mg

Cuadro 3.4 Información nutricional

| INFORMACIÓN NUTRICIONAL PORCIÓN DE 30 G. 1/10 DE PLATO | | |
|--|-------------------------|-----------|
| ENERGÍA/ NUTRIENTE | CANTIDAD POR PORCIÓN | %VD (*) |
| Valor energético | 87 kcal / 366 kJ | 4 |
| Carbohidratos | 2,6 g | 4 |
| Proteínas | 14 g | 19 |
| Grasas totales | 2,2 g | 4 |
| Grasas saturadas | 0,7 g | 3 |
| Sodio | 1075 mg | 45 |
| No aporta cantidades significativas de grasas trans, ni fibra alimentaria. | | |
| (*) % de Valor Diario con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400kJ. Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas | | |

Fuente: Laboratorio de la FCA-UNC

3.3.1. Determinación de la pérdida de peso

Luego de distribuida la carne en las bandejas del secador solar se procedió a medir la pérdida del peso de las muestras durante 5 días, para esto se utilizó una balanza previamente calibrada.

Se requirió la intervención de un operario para controlar el proceso y retirar del secador el producto diariamente hasta lograr el porcentaje de humedad de conservación requerido para salazones Rel. Humedad / Proteína: máx. 2,70 (Ley 18284. CAA).

3.3.2. Determinación de Humedad

Para esta determinación se siguió el método de determinación de humedad gravimétrico en estufa. Este método es directo y es el más comúnmente usado para valorar el contenido de humedad en los alimentos, se calcula el porcentaje de agua por pérdida en peso debido al calentamiento de la muestra hasta peso constante y bajo condiciones normalizadas (Método AOAC, 1970).

Se realizó el control de humedad en forma diaria del producto durante el proceso de secado de este, hasta llegar al punto final de secado.

a) Carne fresca y descongelada

Se picó carne del músculo *longissimus* de la columna vertebral caprina sin salar, y luego se procedió a pesar 10,0 g, se colocó en estufa hasta peso constante y se determinó el porcentaje de humedad realizado.

b) Carne en proceso de secado

Luego de salar la carne y colocarla en secador solar se tomó una muestra y se le determinó humedad en forma diaria durante 5 días., durante la exposición del secador solar a las condiciones del ambiente y se procedió con cada una de ellas de la misma forma que con la muestra de carne fresca.

3.4. Análisis sensorial del charqui

3.4.1. Obtención de las muestras

Las muestras utilizadas para la evaluación sensorial se presentan en la figura 3.8.



Figura 3.8: muestras de charqui obtenido a partir de carne fresca y carne congelada

3.4.2. Localización y personal

Las pruebas de análisis sensorial se realizaron en el salón comunitario del paraje La Junta, el día 12 de junio de 2018 de 10:00 a 12:00. Se evaluó el grado de satisfacción de los dos productos por 33 consumidores, con un intervalo de edades entre 25 y 40 años, de género masculino y femenino. Los datos se registraron a mano y luego se cargaron en una planilla para su procesamiento.

3.4.3. Presentación de las muestras

Las muestras se prepararon de la siguiente manera: se picaron en tiras de 2 cm de ancho y 5 cm de largo, en la sala de procesos del establecimiento escolar, luego se colocaron en bandejas plásticas descartables y se trasladaron hasta el salón comunitario del paraje. Se realizó la degustación colocando un mantel de color blanco sobre el cual se encontraban dos platos con las respectivas muestras, identificadas como muestra N°512 y muestra N°132 (figura 3.9). Cada evaluador debía tomar una muestra, realizar la evaluación sensorial, y completar el formulario correspondiente, y posteriormente realizar el mismo procedimiento con la siguiente. El lugar se encontraba aislado y ventilado por lo que no se percibían olores que pudieran afectar la degustación del producto.

Como material de soporte se utilizaron galletas sin sal y como barredor agua a temperatura ambiente.



Figura 3.9: Lugar y presentación en donde se desarrolló la evaluación sensorial.

3.4.4. Tipo de prueba utilizada: prueba afectiva del grado de satisfacción con escala hedónica.

En esta prueba se le solicitó a cada evaluador que seleccionará una categoría en la escala hedónica que se le presentó en la planilla. La escala utilizada para evaluar las muestras de charqui fue de 5 puntos:

- Me gusta mucho
- Me gusta moderadamente.
- Ni me gusta ni me disgusta.
- Me disgusta moderadamente.
- Me disgusta mucho

Los datos obtenidos son de tipo cualitativos, con escala ordinal.

Cuadro 3.1: Escala hedónica utilizada en la prueba de grado de satisfacción

| CATEGORÍAS |
|-----------------------------------|
| Me disgusta mucho |
| Me disgusta |
| No me gusta ni me disgusta |
| Me gusta |
| Me gusta mucho |

Fuente: Elaboración propia

3.4.5. Recolección y procesamiento de datos.

Las planillas para el análisis sensorial del charqui de cabra se le presentó a cada evaluador en una hoja A4. Una hoja para la muestra N°512 correspondiente a charqui caprino de carne fresca, y otra hoja para la muestra N°132 correspondiente a charqui caprino de carne congelada como puede observarse a continuación:

EVALUACIÓN SENSORIAL DE LAS MUESTRAS DE CHARQUI

Muestra N°

1) Consigna: completar la siguiente encuesta completando el casillero correspondiente

Fecha: .../.../..... Edad: Sexo: F M

Escolaridad: Primaria Secundaria Terciaria o universitaria

Pruebe la muestra de charqui, y a continuación indique el grado de satisfacción según corresponda. Indique con una X sobre la línea correspondiente a la palabra que usted considere apropiada para calificar esta muestra.

---- Me gusta mucho

---- Me gusta moderadamente

---- Ni me gusta ni me disgusta

---- Me disgusta moderadamente

---- Me disgusta muchísimo

3.5 Recursos utilizados.

Cuadro 3.3: Recursos utilizados para la elaboración de las muestras

| ACTIVIDAD/RECURSOS | MATERIALES |
|--|---|
| Elaboración de charqui. | Materia prima, cuchillo, secador solar, olla, balanza. |
| Maduración de las dos muestras. | Mesón y bandejas de acero inoxidable. |
| Invitación radial a la degustación del personal del paraje. | |
| Búsqueda de Información de análisis sensorial | Libros, computadoras. |
| Elaboración de formularios | Hoja, impresora y computadora. |
| Preparación de muestra | Bandejas, cuchillos y tablas |
| Análisis sensorial | Platos, vasos descartables, mantel blanco, agua, galletas, charqui |
| Análisis de resultados | Computadoras con programa Microsoft Excel |
| Interpretación de resultados | Computadora |
| Elaboración del informe | Computadoras con programas ofimáticos, como Microsoft Excel y Microsoft Word. |

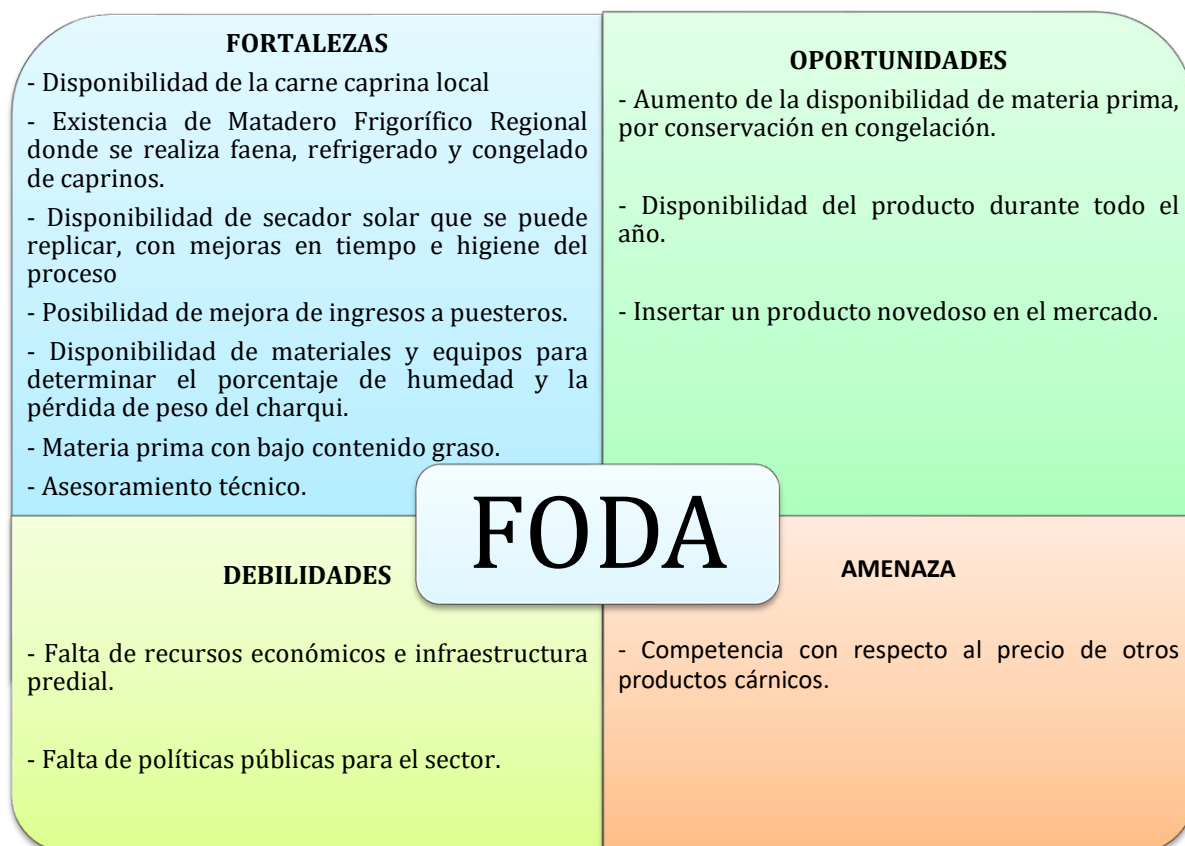
Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS Y DISCUSION

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis FODA

El análisis realizado sobre las posibilidades de mercado del producto desarrollado arrojó los resultados que se muestran a continuación:



Fuente: Elaboración propia

4.2. Algoritmo literal y gráfico de la elaboración del charqui de cabra:

Recepción y almacenamiento: la materia prima (carne caprina) y demás insumos en general, ingresan al establecimiento en las condiciones higiénicas sanitarias que exige la legislación vigente. La carne se debe conservar a temperatura de $4 \pm 02^{\circ}\text{C}$.

Deshuesado: la carcasa del animal se divide en dos medias carcasas a lo largo de la columna vertebral y se procede a retirar los huesos de estas haciendo uso de un cuchillo. Aquí, además se deja la carne de las medias carcasas con un espesor delgado para facilitar el deshidratado.

Salado: se utilizó un 30% con respecto al peso de la carne, de sal sin Iodo. Se salaron las medias reses antes de ser colocadas en los deshidratadores.

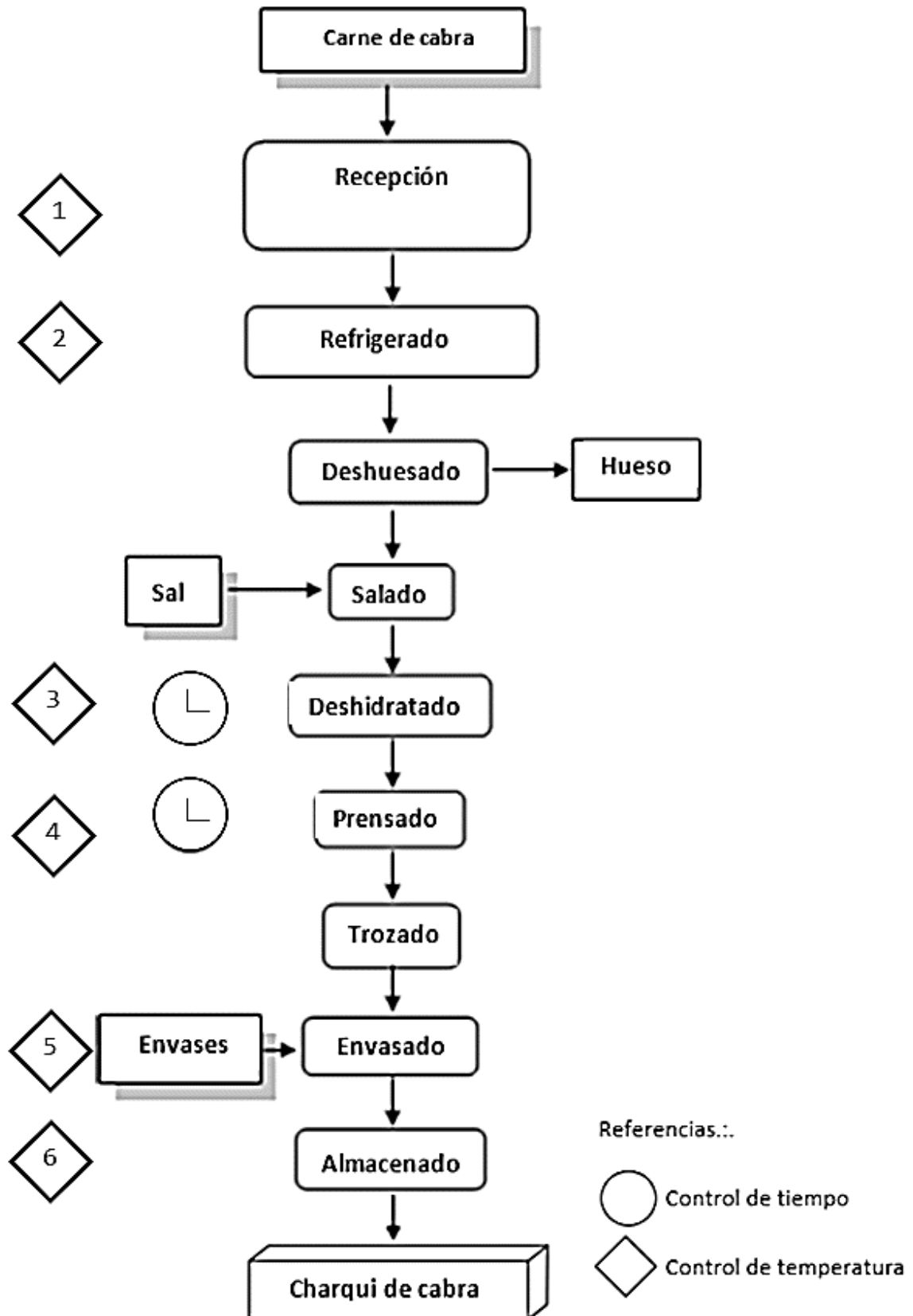
Deshidratado/Prensado: se coloca la media carcasa de cabra deshuesada y salada en las bandejas de los secadores solares por un periodo de dos a cinco días. En este periodo se intercalarán al menos tres prensados, con rodillos manuales de acero inoxidable.

Trozado: a la carne deshidratada se le realizan diferentes cortes como por ejemplo cubeteado, picado, barras o machacado.

Envasado: luego de haber logrado reducir la humedad del producto hasta el valor necesario se realiza el envasado en bolsas de PEAD de 100 o 250 g al vacío.

Almacenado: se debe realizar en un lugar fresco, seco y oscuro para evitar principalmente enranciamiento del producto.

Figura 4.3 Algoritmo gráfico del charqui de cabra



4.2.1 Diccionario de eventos de control

Control N° 1- control de temperatura de carne al ingreso de 4 - 6°C

Control N°2 – control de temperatura de refrigerado de la carne 4°C \pm 0.5°C

Control N°3 – control de temperatura en secado, no mayor a 45°C, control de tiempo no mayor a 8 días.

Control N°4 – control de temperatura en prensado no mayor a 10 °C, control de tiempo no mayor a 30 minutos, por carcaza.

Control N°5 Y 6 – control de temperatura de envasado y conservación en 10 – 15°C.

4.2.2 Resultados de la fabricación del secador solar eólico

El uso del secador solar eólico en el proceso de secado del charqui permitió ver experimentalmente una elaboración de 4 a 7 días, según las condiciones ambientales. Si tenemos en cuenta que en el proceso tradicional el tiempo de elaboración es de 12 - 20 días la reducción del tiempo es importante. Por un lado, el secador disminuye el tiempo de elaboración y por otro filtra el aire de secado, indudablemente que favorece la calidad del producto evitando la exposición a las condiciones ambientales, de polvo o insectos. La elaboración del charqui se realizó en forma artesanal, obteniéndose productos secos de muy buen aspecto.

4.3. Determinación del rendimiento de producción del charqui de cabra

De 10 kg de carne caprina se obtuvieron 3 kg de charqui. El proceso se llevó a cabo en 5 días, la carne caprina tenía un 71,69% de humedad y el producto final un 19% de humedad.

4.3.1. Determinación de la pérdida de peso

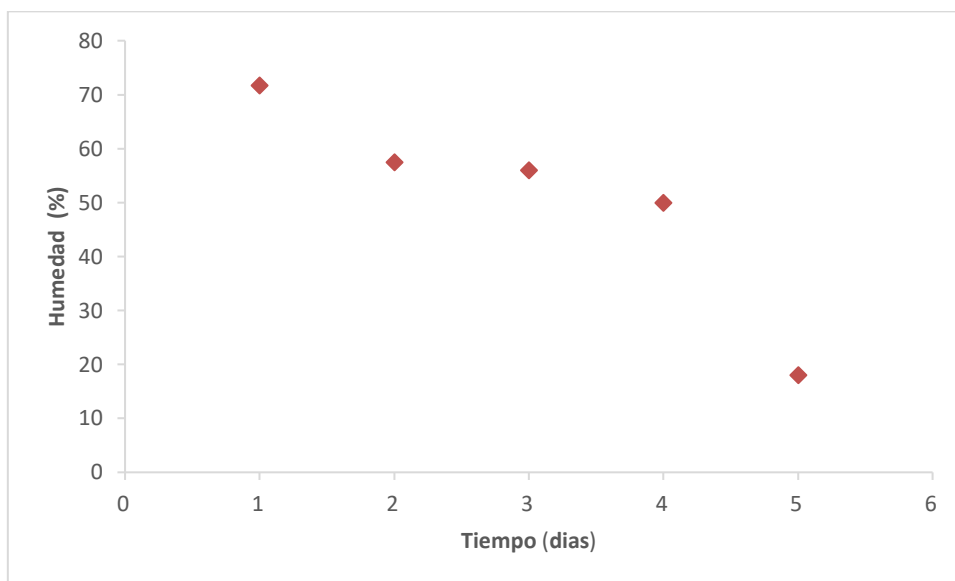


Figura 4.2: Gráfico de pérdida de peso durante la elaboración del charqui de cabra, expresado por el porcentaje de humedad y el tiempo en días.

El porcentaje de humedad disminuyó con respecto al tiempo transcurrido durante la elaboración del producto. En este caso se puede decir que se observa un grado de asociación negativa entre ambas variables. Ya que mientras la variable tiempo aumenta, la variable humedad disminuye.

Variable dependiente (x): tiempo en días

Variable independiente (y): Porcentaje de humedad

El punto final del proceso fue establecido a los 5 días, ya que el porcentaje de humedad del 19% se consideró adecuado para la autoconservación del producto, y porque una disminución mayor podría originar mayor oscurecimiento y dureza en el charqui.

4.4 Composición centesimal e información nutricional del charqui de cabra

Los análisis realizados en laboratorio arrojaron los resultados que se muestran en el cuadro 4.1 y en el cuadro 4.2. No se encontró diferencias entre los análisis realizados al producto obtenido a partir de la carne de cabra fresca y el de carne de cabra congelada. Debido a ello se considera a la composición de producto como se muestra a continuación:

Cuadro 4.1 Composición centesimal del charqui de cabra en 100 g de producto

| ENERGÍA/ NUTRIENTE | CANTIDAD | UNIDADES |
|---------------------|------------|----------|
| Proteínas | 47,01 | g |
| Hidratos de Carbono | 8,76 | g |
| Grasas totales | 7,48 | g |
| Grasas saturadas | 2,30 | g |
| Grasas trans | 0,01 | g |
| Cenizas | 13,86 | g |
| Humedad | 22,89 | g |
| Fibra | 0,00 | g |
| Sodio | 3582 | mg |
| Valor energético | 290 / 1220 | kcal/kJ |

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 4.2 Información nutricional del charqui de cabra por porción

| ENERGÍA/ NUTRIENTE | CANTIDAD POR PORCIÓN | %VD (*) |
|--------------------|----------------------|---------|
| Valor energético | 87 kcal / 366 kJ | 4 |
| Carbohidratos | 2,6 g | 4 |
| Proteínas | 14 g | 19 |
| Grasas totales | 2,2 g | 4 |
| Grasas saturadas | 0,7 g | 3 |
| Sodio | 1075 mg | 45 |

No aporta cantidades significativas de grasas trans, ni fibra alimentaria.

* Valores Diarios con base a una dieta de 2.000 kcal u 8.400 KJ.

Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades energéticas

Fuente: Elaboración propia

4.5. Evaluación sensorial

4.5.1 Prueba del grado de satisfacción para el charqui de carne fresca y congelada

La escala hedónica empleada para la obtención de datos del grado de satisfacción del producto fueron categorías descriptivas como “me gusta mucho” hasta “me disgusta muchísimo”.

Los resultados obtenidos se muestran en la figura 4.3.

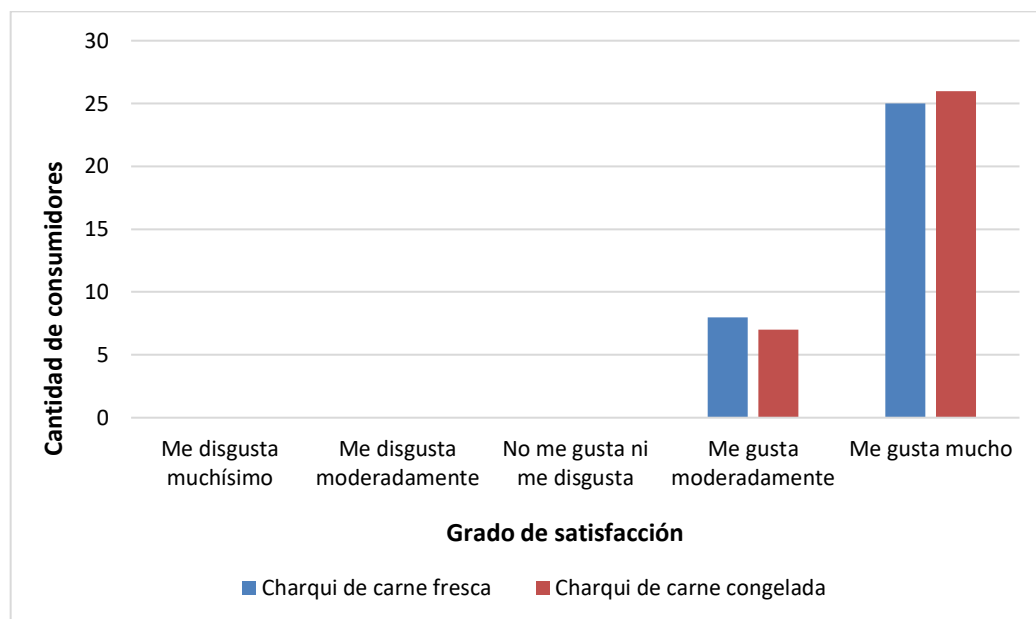


Figura 4.3. Gráfico de barras para la cantidad de evaluadores (consumidores) según el grado de satisfacción expresado para las dos muestras presentadas.

La figura 4.3. muestra que a la mayoría de los consumidores les agradó la muestra N°512 que corresponde al charqui elaborado con carne fresca (en color azul). Las categorías que se presentaron con mayor frecuencia corresponden a las valoraciones positivas, lo que indica un grado de satisfacción adecuado por el producto. Es decir que, de los 33 consumidores, al 76% de ellos les gustó mucho este producto y al 24% le gusto moderadamente.

Por otro lado, puede verse también en el mismo gráfico, en color rojo, que a la mayoría de los consumidores les agradó la muestra N°132 elaborada con carne de cabra congelada. Las categorías seleccionadas corresponden a las valoraciones positivas, indicando la satisfacción del producto por parte de los evaluadores. Es decir que, de los 33 consumidores, al 79% de ellos les gustó mucho este producto y al 21% le gusto moderadamente.

CONCLUSIONES

5. CONCLUSIONES

Fue posible la elaboración del charqui mediante el empleo de materia prima fresca y congelada. Malargüe cuenta con un Matadero Frigorífico que posee disponibilidad de esta materia prima fuera de la estación de producción caprina. Siendo de gran valor favorecer el aprovechamiento de carne de cabra con elaboración de charqui a partir de carne congelada, quizás con aporte institucional para el acceso a un sistema de congelación en los puestos donde se carece de electricidad de red.

El empleo de un secador solar redujo los tiempos del proceso, traduciéndose en una mejora en los productos obtenidos, dado que se reduce también la posibilidad de contaminación por exposición directa al polvo del ambiente y al sol, como así también a las oxidaciones debido a los días transcurridos.

El desarrollo del secador solar con extractor eólico funciona para una pequeña escala de producción. Este equipo cuenta con la tecnología adecuada para producir carne deshidratada de buena calidad, en condiciones de higiene y optimizando el tiempo de secado.

El charqui elaborado a partir de carne congelada y fresca presentó en ambos casos un buen grado de satisfacción por parte de los evaluadores, se observó también que no se obtuvieron diferencias en cuanto a la composición centesimal de los nutrientes evaluados.

En el caso de las pruebas realizadas por los consumidores, se debería contar con información de una muestra de mayor tamaño, para poder hacer inferencias sobre la preferencia de la población, pero no se realizó por cuestiones de disponibilidad de materiales.

En términos generales se puede decir entonces, que es posible elaborar charqui con carne congelada mediante el empleo de un secador solar eólico, sin resignar la calidad sensorial del producto.

En futuras investigaciones se podrían realizar diferentes pruebas que permitan mejorar el proceso de congelamiento, dado a que es un factor que influye en la calidad del producto. También se podría trabajar en la recolección de mayor cantidad de datos del instrumento desarrollado, a fin de caracterizar el funcionamiento del secador y elaborar un modelo validado del proceso.

BIBLIOGRAFÍA

6. BIBLIOGRAFÍA

1. ANZALDUA Antonio. 1994. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Editorial Acribia. Zaragoza España. 198 p.
2. ARMENDÁRIZ SANZ, José Luis. 2011. Procesos de cocina. Paraninfo, Madrid.
3. ASAD, Alejandra. 2000. El tradicional “chivito” frente al desafío de crecer. Para topar el mercado. [en línea]. Revista alimentos argentinos. Nº 14: 1.3. Disponible en: www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r_14/Chivito.PDF [Consulta: 3 de marzo de 2014].
4. CALVO Carlos. 1864. Análisis históricos de la revolución de la América latina, acompañados de los documentos en su apoyo. Tomo III. Madrid: Imprenta de J. Jacquin. 172 p.
5. CARPETENTER Roland, LYON David. HASDELL Terry. 2000. Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza España. 191p.
6. COERDUZA Fernanda. GRIGIONI Gabriela, IRURUETA. María. 2004. Evaluación organoléptica de calidad de la carne. Instituto de promoción de la carne vacuna (IPCVA). Buenos Aires, Argentina. Disponible en: <http://www.ipcva.com.ar/vertex.php?id=131>. [Consulta: 3 de marzo de 2014].
7. CORDERO BUESO Gustavo A. 2013. Aplicación del Análisis Sensorial de los Alimentos en la Cocina y en la Industria Alimentaria. Universidad Pablo de Olavide. Sevilla, España. Disponible en: <file:///C:/Users/Equipo%201/Downloads/LIBROCOMPLETOVERANO2013.pdf>. [Consulta: 3 de marzo de 2014].
8. CONDORI Miguel. 2002. Diseño y construcción de secadores solares destinado a la producción de carne deshidratada. Avances en energías renovables y medio ambiente [en línea]. (6): 225.230. [<http://www.asades.org.ar/modulos/averma/trabajos/2002/2002-t002-a005.pdf>], [Consulta: 14 de noviembre de 2014]
9. DAYENOFF, Patricio. 2002. Composición en ácidos grasos de músculos del cabrito criollo. Publicaciones INTA – Estación Experimental Rama Caída. Mendoza. Argentina.
10. DAYENOFF Patricio. 2012. Alternativa cárnica: capón de cabrito y cabras de rechazo. Taller Nacional sobre tecnologías disponibles para la producción de carnes caprinas. Malargüe. Mendoza. Argentina. 12 p.

-
11. DAYENOFF Patricio. 2015. *La producción caprina en el sur de Mendoza*. Curso-taller sobre “Actualización de manejo de rodeo caprino”, en el marco del Programa Cambio Rural. Malargüe. Mendoza. Argentina. 6 p.
 12. DE EGEA, Gines Santiago, PETRYNA, Ana M, MELLANO, Atilio, BONVILLANI, Adriana y TURIELLO, Paula. 2005. *El ganado caprino en la Argentina*. Ed. UNCR. Rio Cuarto. 195 p
 13. DEZA Cristina. 2012. *Situación actual de la producción de carnes caprinas oportunidades de desarrollo*. Taller Nacional sobre tecnologías disponibles para la producción de carnes caprinas. Malargüe. Mendoza. Argentina. 16 p.
 14. DIRECCION PROVINCIAL DE GANADERIA. 2019. Caracterizaciones departamentales. Clúster ganadero de Mendoza. Mendoza. Argentina. 15 p.
 15. FERRO MORENO Santiago. 2011. *Estructura y dinámica del stock y la faena formales de animales caprinos en Argentina (2009-2010)*. Grupos teóricos provinciales. VII Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales. UBA. ISSN: 1851-3794. 18 p.
 16. GALVÁN R. L. 2007. Evaluación Sensorial: Quesos de Oveja y Cabra. Cuaderno tecnológico Nº 5. Instituto Nacional de Tecnología Industrial.
 17. Ley 18284. Código Alimentario Argentino Actualizado. 2008. Buenos Aires, Argentina.
 18. LONG – OHNI Silvia. Charqui y Tasajo de la subsistencia a la gran Industria [en línea]. 2008. Buenos Aires. Secc. Campo, La Nación. 2 p. Disponible en: www.produccion-aniimal.com.ar [consulta: 18 de noviembre de 2.013].
 19. MACARIO, J., DAYENOFF, P., OROZCO, A, y DIEZ, M.P. 2007. Proyecto de desarrollo caprino en Malargüe. °V Congreso de especialistas en pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos (2.007 Mendoza, Argentina). Mendoza, Argentina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Rama Caída. 3 p.
 20. MAMANI LINARES Willy, CAYO Faustina. Características fisicoquímicas del charqui de llama. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2011 [en línea]. Volumen 22. (4): 290-300. Lima Perú. Disponible en: [\[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172011000400002&script=sci_arttext\]](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172011000400002&script=sci_arttext). [Consulta: 18 de Octubre de 2014]

-
21. MINISTERIO DE ECONOMIA. Agricultura, ganadería y pesca. SENASA. 2023. Argentina. Disponible en: [<https://www.argentina.gob.ar/senasa/caprinos-sector-primario>]. [Consulta: 20 de marzo de 2023]
 22. PELLEGRINI Enrique.; SILVESTRE Alejandro.; OCHO LAPUENTE Delia. 1986. Inspección y control de productos zoogenos. Volumen I Carnes y derivados. Editorial Hemisferio Sur. 588 p
 23. PROCAL II. *Caracterización del sector caprino en la Argentina* [en línea]. Argentina. Ministerio de agricultura ganadería y pesca Presidencia de la Nación. 2011. Disponible en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/procal/seccionprocal/caracterizacion_del_sector_caprino_en_argentina.php. [Consulta: 18 de octubre de 2014].
 24. RAMÍREZ NAVAS Juan S. 2012. Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor. Universidad del Valle. Colombia.
 25. RODRIGUEZ Rosa Hayde Alfaro y otros. 2013. *Evaluación Sensorial de la Carne de Cabra y cabrito*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. México. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/357821256/Evaluacion-Sensorial-de-La-Carne-de-Cabra-y-Cabrito> [consulta: 14 de octubre de 2015].
 26. URBIETA Justo. *Charque y otras producciones y turismo para fomentar el desarrollo de un pueblo* [en línea]. 2006. Formosa. Secc. 5ª Campo, La Nación. 2 p. Disponible en: www.produccion-animal.com.ar/www.produccionbovina.com [consulta: 18 de noviembre de 2013].
 27. ZIELINKI Gustavo. 2014. *Brucelosis caprina en la Argentina*. Ed. INTA. EEA INTA Anguil. La Pampa. Argentina. 31 p.
 28. ZINERMAN María. 2013. *Carne Caprina Argentina*. Primer Congreso Argentino de Producción Caprina. La Rioja, Argentina. p 116-125.

ANEXOS

7. ANEXOS

7.1. Planilla de los datos tomados para calcular el porcentaje de humedad

Cuadro 7.1 Datos para determinación de humedad en charqui.

| DÍAS | PESO DE LA CAPSULA | PESO DE LA MUESTRA (10g) | PRIMERA PESADA | SEGUNDA PESADA | TERCERA PESADA | % DE HUMEDAD |
|------|--------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| 1 | 34,6 | 10,6 | 42,4 | 38,6 | 37,6 | 71,69 |
| 2 | 34,6 | 10,9 | 44,8 | 40,0 | 39,4 | 57,54 |
| 3 | 34,6 | 10,0 | 40,4 | 39,6 | 39,0 | 56,00 |
| 4 | 34,6 | 10,7 | 48,1 | 42,5 | 40,0 | 50,00 |
| 5 | 45,9 | 10,6 | 55,7 | 55,0 | 54,6 | 18,00 |

Fuente: Elaboración propia

7.2. Pruebas de satisfacción para el charqui de carne de cabra fresca y con carne de cabra congelada: escala hedónica

Cuadro 7.2: Cantidad de evaluadores en cada categoría según el grado de satisfacción elegido para la muestra de charqui obtenido a partir de carne de cabra fresca.

| CATEGORÍA | Cantidad evaluadores | de | FRECUENCIA RELATIVA PORCENTUAL |
|----------------------------|----------------------|----|--------------------------------|
| Me disgusta muchísimo | | 0 | 0 % |
| Me disgusta moderadamente | | 0 | 0 % |
| No me gusta ni me disgusta | | 0 | 0 % |
| Me gusta moderadamente | | 8 | 24 % |
| Me gusta mucho | | 25 | 76 % |

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 7.3. Cantidad de evaluadores en cada categoría según el grado de satisfacción elegido para la muestra de charqui obtenido a partir de carne de cabra congelada.

| CATEGORÍA | Cantidad de evaluadores | FRECUENCIA RELATIVA PORCENTUAL |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| Me disgusta muchísimo | 0 | 0 % |
| Me disgusta moderadamente | 0 | 0 % |
| No me gusta ni me disgusta | 0 | 0 % |
| Me gusta moderadamente | 7 | 21 % |
| Me gusta mucho | 26 | 79 % |

Fuente: Elaboración propia