

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS



**Uso de la cáscara de naranja como aditivo en la alimentación de pequeños rumiantes bajo condiciones de pastoreo, para el incremento en la producción láctea**

Por:

**Brenda Nayeli Moreno López**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Torreón, Coahuila, México  
Junio 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

**Uso de la cáscara de naranja como aditivo en la alimentación de pequeños rumiantes bajo condiciones de pastoreo, para el incremento en la producción láctea**

Por:

**Brenda Nayeli Moreno López**

TESIS

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:


**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**


Aprobada por:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Oscar Ángel García  
Presidente

*F. A. 11-2*  
\_\_\_\_\_  
Dr. Fernando Arellano Rodríguez  
Vocal

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Alan Sebastián Alvarado Espino  
Vocal

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Ma. Guadalupe Calderón Leyva  
Vocal Suplente

  
\_\_\_\_\_  
MC. José Luis Francisco Sandoval Elias  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México  
Junio 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICO VETERINARIAS

**Uso de la cáscara de naranja como aditivo en la alimentación de pequeños rumiantes bajo condiciones de pastoreo, para el incremento en la producción láctea**

Por:

**Brenda Nayeli Moreno López**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Aprobada por el Comité de Asesoría:

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Oscar Angel García  
Asesor Principal

*F. A. 11-2*  
\_\_\_\_\_  
Dr. Fernando Arellano Rodríguez  
Coasesor

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Alan Sebastián Alvarado Espino  
Coasesor

  
\_\_\_\_\_  
MC. José Luis Francisco Sandoval Elias  
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal

Torreón, Coahuila, México  
Junio 2024



## **AGRADECIMIENTOS**

**El presente trabajo de investigación va dirigido principalmente a Dios por llevarme siempre de su mano guiándome en el camino de esta gran aventura a lado de mis seres queridos, bendiciéndome cada día**

**A mis padres: María de los ángeles Lopez Ibarra y Jesús Moreno Mijares, por apoyarme en cada momento de mi vida, son la razón de todos mis logros, jamás terminaría de agradecerles el gran apoyo, amor y sacrificio que depositaron en mí, sin embargo, les puede decir que nada de lo que hicieron fue en vano, por ustedes me convertí en la gran persona que ahora soy.**

## DEDICATORIA

**A mis abuelos:** Petra Ibarra Gonzales y Andrés Lopez Hernández, quienes estuvieron siempre formando parte de mi crecimiento, iluminando mis días con su gran luz, y ahora son la luz más hermosa del cielo, los llevo conmigo en cada paso

**A mis hermanos:** Araceli Moreno Lopez y Luis Enrique Moreno Lopez mis compañeros de vida, gracias por acompañarme en mis locuras, ser mis más grandes maestros, cuidarme y brindarme los abrazos más sinceros

**A mi sobrina:** Airin Salazar Moreno la chinita que llegó a mi vida para enseñarme que ser tía es el papel más bonito de la vida

**A mis tías (o):** Gracias a todos por sus consejos y ayuda en muchos aspectos de mi vida, en especial a mis tías: María Reyes Lopez Ibarra y María Encarnación Lopez Ibarra quienes me han demostrado su amor y apoyo incondicional, gracias por formar parte de este proceso

**A mi prima:** Sellenne Quiroz Lopez mi compañera de travesuras y mi confidente desde niña, gracias por estar para mí en los buenos y malos momentos, te quiero

**A mis amigos:** Belen Guadalupe Rivera Mirafuentes y Carlos Omar Gonzales Cárdenas por haber sido y ser parte de mi vida, por ustedes entendí el verdadero significado de la amistad gracias por tan buenos momentos juntos, los quiero mucho, han dejado una huella en mi corazón

**A mi pareja:** Brandon Tovar Delgado gracias por formar parte de esta gran historia, siempre a mi lado, apoyándome y confiando en mí incluso cuando yo dudaba, te amo

**A mis mascotas:** Cloe Moreno Lopez, Patata Moreno Lopez, Ken Moreno Lopez, Junior Moreno Lopez, quienes me acompañaron en las diferentes etapas de mi vida, me curaron el alma con su amor tan sincero y ahora son mis angelitos de 4 patas, y en especial a Muñeca Moreno Lopez, quien después de 13 años sigue a mi lado amándome y sacando la mejor versión de mí, y a la nueva integrante en mi vida Maya Tovar Moreno la traviesa más bonita

**A mi asesor:** Él Dr. Oscar Ángel García quien tuvo la paciencia y compromiso de guiarme para que esto fuera posible

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	i
DEDICATORIA.....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	iii
INDICE DE CUADROS Y FIGURAS .....	iv
RESUMEN .....	v
I.-INTRODUCCIÓN .....	1
II.-REVISIOÓN DE LITERATURA.....	5
2.1. Historia.....	5
2.2. Sistemas de producción .....	6
2.2 Estructura del ganado caprino en sistema extensivo (pastoreo) .....	7
2.3 Razas caprinas más importantes .....	8
2.4 La leche de cabra.....	12
2.4.1 Características fisicoquímicas de la leche de cabra.....	14
2.4.2 Cítricos.....	15
2.4.3 Importancia en la cascara de naranja .....	16
2.4.4 Estructura de la cascara de naranja.....	17
2.4.5 Uso de la cáscara de naranja como suplementación en animales.....	18
III.-MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
3.1 Localización del área de estudio.....	22
3.2 Manejo de animales .....	23
3.3 Tratamiento de hembras .....	23
3.4 Variables evaluadas.....	24
3.4.1 Determinación de la calidad de leche .....	24
3.5 Análisis estadístico.....	24
IV.-RESULTADOS .....	25
V.- DISCUSIÓN.....	26
VI.- CONCLUSIÓN.....	27
VII.- LITERATURA CITADA .....	28

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

No.	TITULO DE FIGURAS	Pág.
<b>Cuadro 1</b>	Variables fisicoquímicas de la leche de cabra	<b>13</b>
<b>Cuadro 2</b>	Composición de la leche de cabra	<b>14</b>
<b>Cuadro 3</b>	Características fisicoquímicas de la leche de cabra en comparación con otras especies	<b>14</b>
<b>Cuadro 4</b>	Composición nutricional de la cascara de naranja	<b>17</b>
<b>Cuadro 5</b>	Medias ( $\pm$ DSM) para la producción y calidad de leche de cabras bajo condiciones de pastoreo (25° LN).	<b>25</b>

## TABLA DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
PV	Peso vivo
CC	Condición corporal
GC	Grupo control
PNa	Grupo tratado

## RESUMEN

El objetivo fue evaluar el uso de la cáscara de naranja como aditivo en la alimentación de pequeños rumiantes bajo condiciones de pastoreo, para el incremento en la producción láctea. Se utilizaron 24 cabras multirraciales, homogéneas en cuanto al peso vivo (PV;  $50 \pm 4.0$  kg) y condición corporal (CC;  $2.0 \pm 0.5$  unidades). Las cuales fueron seleccionadas completamente al azar, formando dos grupos de 12 cabras cada uno (PNa y GC); 1) suplementadas con la cáscara de naranja en horario de mañana previo a su salida al campo, y 2) No tenía ningún tipo de suplementación. Las cabras fueron suplementadas durante un periodo de 21 días. Se registró la producción y calidad de la leche cada 7 d. La producción de leche no mostro diferencia ( $1.2 \pm 0.3$ ) para ambos grupos ( $P > 0.05$ ). El porcentaje de grasa fue mayor en el grupo control ( $4.0 \pm 0.2$ ) comparado con el grupo tratado ( $3.4 \pm 0.2$ ;  $P > 0.05$ ). Los resultados demuestran que la suplementación con cascara de naranja no tuvo efecto sobre la calidad y producción de leche. En conclusión, la suplementación con cáscara de naranja no mejoró la producción y calidad de la leche en las cabras bajo condiciones de pastoreo.

**Palabras clave:** Suplementación, Cabras, Pastoreo, Calidad de leche



## **I.-INTRODUCCIÓN**

En México, la producción de cabras se concentra en zonas donde prevalece la poca disponibilidad de agua, forrajes, y tecnificación. Por lo que los pequeños productores llevan a cabo un sistema de producción dependiente de las tierras comunales, en las cuales habrá poca productividad y considerablemente forman parte del sustento (Echavarría et al., 2006).

La demanda de México en la producción láctea, derivada de las cabras aumenta cada día, y es conducida a algunas regiones para la incorporación en el papel de producción-comercialización (Gómez, 2007).

Este es el asunto del área más importante en la producción de leche caprina en el país la cual implica cerca de 9 mil unidades de leche de cabra es la Comarca Lagunera localizada en el norte de México, y algo tan importante corresponde a los pequeños productores (GEC, 2009). Impulsados por las oportunidades en el mercado, los pequeños productores han comenzado a diferenciar los niveles de intensidad en cada una de las producciones. Sin embargo, sigue la lucha contra una productividad baja, en las cuales no se cubren las necesidades en las áreas de producción animal (Gómez, 2007; Vargas et al., 2007).

La cabra es una de las pocas especies domesticas en la que podemos encontrar tanto potencial a nivel regional y local, en la alimentación familiar y en su beneficio económico para las familias. La cabra es un animal tan importante en base a su gran valor actual y futuro para ser el sustento de los pequeños productores. Gracias a su

adaptabilidad a diversos climas, manejo, docilidad, y la capacidad de producir carne y leche

Se le ha definido como un animal con alto nivel de adaptabilidad y muy selectivo, ayudándole la anatomía de la boca, las especies de rumiantes como la vaca, oveja y cabra, comparten características fisiológicas en la digestión de alimentos, ya que esto es posible por medio de la fermentación microbiana, cabe mencionar que la cabra es un animal que toma en cuenta sus sentidos del gusto, olfato y siendo el más importante para ellas el gusto, capaces de diferenciar los sabores amargos, salados, ácidos y dulces. Esta particularidad destaca a la cabra como el de mayor tolerancia a los gustos amargos y salados, por tal motivo ellas buscan vegetales con un alto contenido en taninos, fenoles y cenizas, permitiéndoles consumir agua con un contenido salino más alto al que es aceptable por vacas y ovejas (Morad et al.,1984).

Durante el último tiempo y debido al caos ambiental en la sociedad, la agroindustria debe concientizar a los temas ambientales actuales, esforzándose para el desarrollo de una conciencia social, que exige a no producir a costa del planeta. Por tal motivo desde hace tiempo se empezó a estudiar los beneficios nutricionales de los subproductos de la agroindustria, esto con el fin crear raciones completas y funcionales para los animales (Morad et al., 1984).

Para lograr mayor productividad, debe establecerse un esquema de complementación en la alimentación animal, donde se utilicen los recursos materiales disponibles, humanos y financieros que estén al alcance. Sin embargo, añadir suplementos es un

costo adicional para los pequeños productores, por lo que se busca productos que sean rentables en la producción y en su economía (Cury et al., 2017).

Los subproductos, y los desechos de cosecha agroindustriales, son una opción para la alimentación del ganado a bajo precio en comparación al alimento concentrado, en los cuales encontramos residuos cítricos como jugos, pulpa y sus derivados (Martínez et al., 2008; Bermúdez-Loaiza et al., 2015).

Estudios que se han realizado en la cascara de naranja, con base en materia seca se ha encontrado 27.3 mg/100 g de calcio, 8.64 mg/100 g de magnesio, 0.38 mg/100g de zinc, 16.25 mg/100 g de ácido ascórbico y 2.25 mg/100 g de carotenoides totales, y correspondiente al ácido gálico 43.3 g/ kg de polifenoles totales (Rincón et al., 2005).

En el grupo de los fenoles predominan los flavonoides y ácidos fenólicos, en los cuales se ha comprobado que tienen capacidades antioxidantes (Blanco et al., 2005). En los mamíferos se sintetiza L- ácido que el hígado absorbe, por lo que el uso en la dieta es un valioso aporte, sumando que los cítricos forman parte importante en la ración de algunos animales (Smirnoff, 2018).

Sin embargo, en los rumiantes es un proceso totalmente diferente ya que se lleva una síntesis endógena, esto es porque el aporte dado por las raciones o suplementos es destruido por los microorganismos ruminales (Rica Chacón Villalobos., 2005).

La vitamina C toma un papel muy importante en el rumiante ya que al ser sintetizada es capaz de cumplir con el mantenimiento y sus funciones sin añadir nada más; en cambio algunos autores destacan que, en algunos casos de enfermedad o niveles de estrés en bovinos, si pudieran necesitar vitamina añadida en su ración (Ranjan et al.,

2012). Mientras que encontramos información de otros autores que indican que con la síntesis endógena es suficiente, mencionan que aun en las altas producciones (Santos et al., 2001).

## II.-REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Historia

Durante miles de años el pastoreo ha formado parte esencial e incluso una forma de vivir y mantener a grupos de seres humanos alrededor del mundo (Garzón Heydt, 1993). Como dato importante e histórico de la cabra, se reconoce como el primer rumiante domesticado desde hace 10000 años (Salinas González et al., 2015).

Este suceso marco un antes y un después en la sociedad, en ver a los animales de una manera de venta, heredarlos, o cambiar bienes por estos. Esto ocasiono cambios no solo fenotípicamente sino en un cambio genético, y esto surgió en base a las necesidades que el ser humano buscaba, este cambio marco una línea entre el animal domesticado y el animal silvestre (Cassidy, 2007). La raza murciano-granadina originaria de España, fue una de las primeras que se introdujeron a México junto con la raza blanca celtibérica y retina extremeña (Gómez y González, Pinos Rodríguez y Aguirre Rivera, 2009). Las cuales mostraron características superiores frente a las necesidades de la Nueva España: estas eran capaces de soportar las carencias en su entorno, lo que las hace merecedoras del título “especie rustica” (Fulcrand-Terrisse, 2002).

La caprinocultura ha sido capaz de lograr un antes y un después en las actividades y transformación de los recursos que están al alcance en las zonas áridas, y ha podido desarrollar elementos culturales; sin embargo, esto no quita el problema al enfrentar diversos obstáculos como la falta de tierra, cambio climático, sobre explotación de los

suelos, pobreza campesina lo que lleva a la migración del campo a la ciudad (Íñiguez-Rojas, 2013).

Con relación a los sectores sociales, económicos y ambientales presentan dificultades físicas por su desempeño al envejecer (Mora-Ledesma, 2013); La llegada del ganado bovino se popularizó debido a la mejora en comparación al mercado caprino (Maisterrena- Zubirán, 2013).

## **2.2. Sistemas de producción**

Los modernos avances en la producción del sector agropecuario mejoran los procesos tecnológicos en función de su obtención. Siendo esta clave para el ser humano y esencial en la mano de obra. (FAO, 2014); No obstante, producen un daño en el suelo, afectando a la sociedad y creando un ambiente negativo (Vega et al., 2015).

Sistema extensivo: Los sistemas de producción extensivo tienen características importantes y funcionales en común, tales como un número determinado de animales por corrales, poca tecnificación en las instalaciones, un bajo rendimiento por parte de los animales y en las áreas disponibles para su alimentación. Por lo que parece perjudicial ya que en este tipo de sistema su alimentación es basada la gran parte en el pastoreo (Boyazoglu, 1998).

Sistema intensivo: En este sistema encontramos normas y restricciones más complejas que en conjunto hacen que sea posible alcanzar productos de calidad, agregándole un valor adicional, sin embargo, este beneficio dependerá sobre el número de animales en la explotación, sanidad e inocuidad alimentaria (Camacho, 2018).

Sistema semi- intensivo: Este tipo de sistemas engloba las actividades de las diferentes producciones, en las que incorpora un pastoreo durante el día y la estabulación durante la noche, así mismo este sistema no va a cubrir las necesidades alimenticias del animal, por lo que utilizan suplementos, forrajes adicionales, aditivos como la miel y la sal, este sistema es ideal para mantener un equilibrio en la protección de la cabra en periodos de gestación, tratamientos, ordeños y parto (Armijos, 2017).

## **2.2 Estructura del ganado caprino en sistema extensivo (pastoreo)**

El ganado caprino se sitúa en el sur de la península, lo que tiene como característica es que se encuentra con una economía deficiente, que carece de tierras por lo que la única opción viable es la renta de propiedades, fincas o tierras comunales

Esta relación entre las tierras ajenas o comunales limita lleva a la limitación en las instalaciones y al adecuado manejo de los animales, este tiene como resultado que los productores tengan una explotación baja, aproximadamente con 50 animales en ellas, cabe destacar que determinar el tamaño de la explotación, o determinarlo sistema extensivo, vas más allá de las tierras, tendencias o tamaño. En este sentido cabe destacar que, dado que las cabras tienen buena producción de leche, lleva a que la producción de carne se lleve a cabo en aquellas explotaciones donde no hay condiciones adecuadas para una producción lechera, y menos una para el ganado ovino o bovino

La función del ganado caprino ha sido la utilización de tierras decadentes, sin embargo, gracias a su rusticidad y su capacidad de pastoreo las han llevado a la integración en zonas o áreas, en las que no hay un beneficio ganadero (Tovar, 1999).

## 2.3 Razas caprinas más importantes

**Saanén:** Originaria en los valles de Saanen en Suiza, una raza que da resultados increíbles, gracias a su gran adaptabilidad en su ración. Por lo que es una de las razas más distribuida en sudeste, centro y Oeste (Wilkinson, 1989).

Cuyo aspecto es pelaje corto y denso de color blanco o con tono ligeramente crema, se caracteriza por presentar mucosas rosadas, piel delicada y en ocasiones se han observado pequeños puntos negros en diferentes partes de su cuerpo como: parpados, nariz, orejas y ubres. Con erectas y de tamaño mediano. Cabeza grande la cual no siempre presentan cuernos, sin embargo, cuando los presentan estos son pequeños, lo que sí es algo determinado es que tanto machos como hembras poseen barba (Corcy, 1993).

Su cuerpo es delgado, con apariencia un tanto esquelética, tamaño grande, en la que encontramos hembra de 75 a 85 cm a la cruz con un peso que varía de 50 a 70 kg la hembra se destaca por su gran capacidad de reproducción y el potencial de sus crías ya que tienen buena ganancia de pesos ambos sexos. Su producción se leche logra de 3.5 a 6.5 litros de leche lo cual es un total de 506 kilogramos por lactancia, rico en grasa con un porcentaje de 3.51 (Mayen, 1989).

Los machos presentan altura a la cruz de 85 a 90 cm con un peso aproximado de 100 kg. La raza es una de las más populares a nivel mundial por su adaptabilidad en distintos climas, sin embargo, su color de pelo los hace sensibles al sol (Corcy, 1993).

**Alpina- francesa:** La raza Alpina, también llamada Alpina-francesa, es originaria en los Alpes de la montaña que pasa por varios países de Europa central y Occidental,



en los que encontramos a Suiza, Francia e Italia, es considerada como una de las razas más antiguas y conocidas dentro de las cabras de montaña, a lo largo de los años la colectividad alpina ha seleccionado cabras que sean capaces de soportar un desafío tanto en las condiciones climáticas como en las regiones montañosas

Cabras capaces de resistir en altitudes muy elevadas, climas extremos, y beneficiarse de los forrajes disponibles, todo esto con la finalidad de alcanzar una producción láctea de calidad (Parés-Casanova, 2017).

En el siglo XIX, se reconoció más la raza y se comenzó su distribución por todo Europa y el Mundo, la propagación fue gracias a las cualidades productivas evidentes de la raza, principalmente por su valor lechero, lo que las convirtió en una raza conocida en el mercado de quesos y productos lácteos hoy en día, la raza al estar presente en distintos países a pasado por varios procesos de adaptación climáticos y ambientales. Su divulgación se debe a su valor, ya que no solo tiene buena producción láctea, también puede ser requerida para producción de carne, así mismo para el cuidado en los pastizales de la montaña (Ziadi, 2022).

La producción láctea en esta raza es muy reconocida por su nivel alto. La raza Alpina es capaz de producir hasta los 3 y 4 litros diarios, en medida durante una lactancia de 10 meses. Aunque algunas cabras en condiciones extraordinarias pueden llegar a producir los 5 o 6 litros diarios. Esta leche es de una calidad indudable, con un contenido de sólidos lácteos alto y es totalmente apto para la elaboración de productos lácteos (Montes-Vergara, 2021).

La condición corporal de estas cabras, tienden a mostrar un tamaño de medio a grande. Los machos adultos pueden alcanzar hasta los 77 y 90 kg, por otra parte, la hembra adulta alcanza entre los 61 y 70 kg. Su estructura corporal es compacta y musculosa por lo que atribuye a la capacidad de su producción de leche (Alejo, 2019).

Las particularidades fenotípicas propias de la raza abarcan, su pelaje corto, liso de color blanco con manchas de tamaño variado en color negro y orejas erectas (Maddox et al., 2021). Por otra parte, la estructura de su cuerpo favorece a la producción de leche y carne.

Estos animales destacan por su rusticidad y por su capacidad de adaptación en establos cerrados, sin embargo; son animales de pastoreo o de vivir en libertad, su producción es principalmente para la elaboración de quesos (Infocarne, 2022). Cabe mencionar que el ingreso de esta raza en zonas del trópico ha sido un desafío en su manifestación genética, debido a sus orígenes en los climas fríos (Gonzales, 2022).

En los últimos años ha sido notorio el interés por la práctica de la raza en las zonas del trópico, impulsados por la falta de diversidad en la producción ganadera y enriquecer la producción en estas áreas

En los estudios se ha destacado que la raza Alpina conserva cualidades notorias, con un crecimiento alto, mayor producción de leche y una increíble CA (conversión alimenticia), sin embargo, la adaptación a las condiciones tropicales y la conservación de sus características genéticas son un tema de estudio más profundo (Lanari et al., 2017).

**Tonggerburg:** La raza Toggenburg es originaria del valle Toggenburg localizado en Suiza y nombra una de las razas más antiguas. Tiene producciones de hasta 600 a 700 litros en lactancia, con un promedio de materia grasa de 3.7%.

Es una raza de mediano tamaño, alcanzando una altura a la cruz entre 66 a 81 cm en los machos y hembras aproximadamente, los machos llegando a pesar de 85 a 90 kg y las hembras de 50 a 60 kg, con una complexión robusta. Una característica evidente entre los machos y las hembras es que no presentan cuernos.

Su pelaje va de corto a largo, liso, suave, fino y brillante. Orejas cortas, de color blanco e inclinadas, presentan un perfil recto, presentan ubres muy bien desarrolladas de tamaño mediano.

Una característica que las distingue es la diversidad en sus colores, ya que podemos encontrar tonalidades como café, pardas oscuras y franjas blancas en los lados de la cara; la nariz y el mentón serán blancos. Sin embargo, la tonalidad blanca va a predominar siempre en las partes distales, como cola, extremidades y la zona de la ubre (Carbajal, 2011).

**Anglo Nubian:** Esta raza nació en Gran Bretaña, fue el producto de una cruce de animales descendentes de Nubia, India y Suiza, de esta forma utilizando animales nativos de Inglaterra; es una raza con usos variados, es ideal para la producción tanto de carne, leche y piel. La producción de leche varía de 600 a 700 kg por lactancia, contando con el 4% de grasa.

Son animales de complexión mediano-grande, las hembras llegando a pesar de 55 a 60 kg, con una altura a la cruz de 76 cm aproximadamente; por otra parte, los machos llegando a pesar de 75 a 80 kg, alcanzando una altura a la cruz de 81 cm.

Presentan un pelo brillante, fino y corto, el distintivo de esta raza es la forma de su cabeza, en la que vemos unas orejas alargadas y caídas; su perfil presenta líneas convexas.

Los miembros posteriores son fuertes, largos y presentan una buena conformación; ubres grandes y elástica. Encontrando diferentes tonos de pelaje, tales como negro, blanco, colorado, tonos castaños y en ocasiones mezclas de todos estos.

Conservan una excelente adaptación a climas cálidos, aptas para explotaciones estabuladas (intensivas); aun presentando todas estas características funcionales, las temperaturas muy bajas pueden llegar a ser algo negativo para la correcta expresión de sus cualidades en la explotación. Por lo que una buena opción en la utilización de esta raza es la obtención de híbridos al ser cruzadas con cabras criollas de la zona, con la intención de tener como resultados animales más resistentes y aumentar la producción láctea (Carbajal, 2011).

## **2.4 La leche de cabra**

Mundialmente la leche de *Capra hircus* (Cabra) se consume mayormente como un alimento líquido, sin que pase por procesos de transformación de este, lo que le suma

un valor agregado a nivel nutricional, gracias a la conservación de sus características originales (Capra, 2004)

Gracias a su valor como animal lechero, se toma en cuenta que el manejo de las cabras con las herramientas adecuadas simboliza uno de los planes con más beneficio para el desarrollo de los países con hambruna y desnutrición.

Va más allá de lo económico al hablar de la leche de cabra, y de su manejo para cumplir las necesidades nutricionales, la leche goza de cualidades excepcionales y universales, ya que sus propiedades benefician a madres que amamantan, niños y adultos mayores, los cuales adquieren beneficios en su salud e incluso en los procesos alérgicos (Gilbere et al., 2002). En caso de que los niños presenten una malnutrición o deficiencias en su lactancia, la leche de cabra ha probado ser alternativa superior a la de vaca (*Bos taurus*) (Capra et al., 2004).

Sin embargo, los médicos pediatras apoyan la opción por sustituir la leche materna en menores de un año, gracias a su alto nivel en proteínas y minerales, conteniendo un bajo porcentaje de carbohidratos, ácido fólico y vitaminas como C, D, E, B6 y B12 (Darnton et., al 1987).

**Cuadro 1.** Variables fisicoquímicas de interés de la leche de cabra

<b>Variable</b>	<b>Rango o valor</b>
Densidad leche integra	1,030-1,034 (No tolerar menos de 1,028)
Densidad del suero	1,027-1,029 (No tolerar menos de 1,026)
pH	6,3 a 6,7
Acidez total expresada en grados Dornic	16° a 19°
Porcentaje de ácido láctico	0,11% a 0,18%
Recuento total (bacterias/ml)	Aceptable en el orden de 10 bact/ml
Estándar microbiológico para leche tratada térmicamente destinada a usos en quesos	1,5 x 10 UFC/ml a 30° C

Tratamiento térmico recomendado para leches destinadas a quesos	65° C/ 30 min.
Valores de pH al finalizar su acción en cultivo iniciador	Alrededor de 3.95

Fuentes: (Mehala y Al-Kahnal 1989; Richardson 2004).

### 2.4.1 Características fisicoquímicas de la leche de cabra

La leche de los mamíferos sin excepción a la leche de cabra posee características fisicoquímicas muy complejas (Belitz et al.,1985).

#### **Cuadro 2.** Composición de la leche de cabra

Sólidos totales	11,70-15,21
Proteína (Nx6,38)	2,90-4,60
Grasa	3,00-6,63
Lactosa	3,80-5,12
Cenizas	0,69-0,89
pH	6,41-6,70

Fuente: Boza et al., 1992, citado por Cruz et al., 2012.

#### **Cuadro 3.** Características fisicoquímicas de la leche de cabra en comparación con otras especies

Composición	Cabra	Oveja	Vaca	Mujer
Grasa	3.8	7.9	3.6	4.0
Sólidos no grasos	8.9	12,0	9.0	8.9
Lactosa	4.1	4.9	4.7	6.9
Proteína	3.4	6.2	3.2	1.2
Densidad	1,042g/ml	1,034g/ml	1,030g/ml	1,040g/ml

(Park et al., 2007; Vega et al 2007; salvador y Martínez 2007; Felix,2016; Reyes, 2019).

En general la composición de la leche de cabra no es constante en su margen, por lo cual queda en una comparación de rasgos genéticos de cada raza. Esta diversidad genética tiene una notable relación en la digestión de la leche, como de la dieta, ordeña, los cuidados del animal y su actual estado de salud que produce cambios en el contenido de la leche. Estos cambios pueden variar desde un mínimo de 2.3% hasta un máximo de 6.9% (Haenlein, 2002).

#### **2.4.2 Cítricos**

Estos son más propensos a cultivar en zonas subtropicales que en las tropicales. El incremento de esta producción se debe mayormente a las áreas de cultivo de naranja, la cual se ha beneficiado gracias a los fertilizantes y riego mejorado, seleccionando los que presentan mayor resistencia, controlando plagas y posibles enfermedades, como la corrección de huertos erróneamente localizados. (Hernández, 2015).

Siendo la naranja valencia (*Citrus sinensis* var. valencia) uno de las variantes con más consumo en el mundo, representando el 10% de la producción total, llegando a la cantidad de 6.5 millones de toneladas exportadas a países como: Francia, Reino Unido, Alemania, Rusia, Arabia Saudita, etc. (Gómez et al., 2019).

En México la producción de cítricos representa el 88% de consumo doméstico, el resto se exporta principalmente a Estados Unidos (Valencia et al., 2019).

### **2.4.3 Importancia en la cascara de naranja**

En la actualidad encontramos datos sobre la producción de cítricos a nivel mundial por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), donde México se encuentra en los diez países con una producción alta. México en el año 2019 obtuvo una producción de 8,414 toneladas en cítricos, de las cuales la naranja representa un 56.3% en la producción total del país (FAO, 2021).

Estas cifras nos demuestran la importancia del cultivo de los cítricos presentes en la economía nacional y estatal, creando empleos como desarrollo social, logrando un intercambio de mercantiles con distintos países asiáticos de productos agrícolas conteniendo frutas y alimentos procesados como lo son jugos y derivados. Además de la importancia en el desarrollo social o económico, podemos encontrar beneficios inexplorados en temas como alimentación, comercialización, agricultura y científico

El restante de los productos de las naranjas es desperdiciado sin ver su aprovechamiento, inusualmente son utilizados en el ganado porcino, en cambio se a expresado el potencial que cuenta el producto que yace en el basurero municipal en un estudio publicado en la localidad de Oxkutzcab, Yucatán.

Así mismo el subproducto que más se desecha es la cascara de los cítricos, y se ha comprobado por diferentes análisis científicos, que en ellas podemos encontrar moléculas benéficas a nivel médico y farmacéutico

Las cuales se encuentran en las naranjas dulces (*C. Sinensis*), naranjas agrias (*Citrus aurantium L.*), limones (*Citrus limon (L.) Osbeck*) y mandarinas (*Citrus reticulada Blanco*) presentan propiedades antioxidantes siendo beneficiosas en el control de



diabetes y ayudando en la regulación de la presión arterial alta, estos datos provocan la oportunidad de ofrecer una importancia a las cáscaras de esta variante, dando ventaja económica, comercial y científica que no se logra aprovechar (Vargas, 2014).

#### 2.4.4 Estructura de la cascara de naranja

(Yáñez-Rueda et al., 2007); Explica un poco sobre la morfología de las naranjas, detecta los diferentes tejidos en ellas, 1) Flavedo, se trata del tejido más externo, mismo que es enriquecido en aceites esenciales que además de eso es el encargado de brindar el olor característico de los cítricos, encontrándose el compuesto más rico de estos, llamado limoneno. 2) Albedo es de color blancuzco, abundante en flavonoides tales como la naringina, naringenina, hesperidina, quercetina y hesperetina, en las que encontramos características favorables para la salud; al final encontramos el, 3) Endocarpio el cual se usa para conseguir el jugo de la naranja, el cual es rico en vitamina C, esencial para el sistema inmune (De la Rosa Hernández et al., 2016).

**Cuadro 4.** Composición nutricional de la cascara de naranja

Componente	Cáscaras	Porción comestible	jugo
Grasa	0,23	0,30	0,29
Humedad	72,52	85,23	87,11
Proteína	1,53	1,13	1,00
Sacarosa	1,99	4,41	4,73
Total	7,55	9,10	9,72
SST	15,69	13,06	12,59

Fuente: Durán (2009) citado por (López, 2014).

Obteniendo hasta un 50% del peso completo de la naranja, en los residuos de la cáscara, sin embargo, encontrando en la cascara mayor cantidad de compuestos bioactivos que en el resto del fruto (López, 2014).

#### **2.4.5 Uso de la cáscara de naranja como suplementación en animales**

La obtención de alimentos en el campo y el desarrollo deben comunicarse de tal manera que sean capaces de hacer sus actividades sin poner en riesgo al medio ambiente. En los diferentes sistemas de producción ya sea agrícola, pecuario o agropecuario, demuestran características precisas, que provienen de los productores y la diversidad que tienen al alcance (Martínez, 2009).

Los sistemas de tipo individual poseen características en comunes tales como recursos, patrones empresariales, limitaciones y sistemas de subsistencia. Por tal motivo es conveniente fomentar estrategias que permita que los productores sean eficientes y sostenibles (Tamayo et al., 2014).

Conociendo los aportes que podemos alcanzar con el uso de suplementos en la ración, se debe tomar en cuenta que encontraremos subproductos con beneficios para distintas necesidades, y al elegir uno tendremos que considerar que es lo que buscamos aportar en el animal, energía o proteína (Lagos et al., 2019).

En la alimentación animal se destacan los subproductos y se han llegado a considerar como una opción viable y funcional para los productores en aspectos económicos,

distribución geográfica, GA y CA, y todo esto favorece al beneficio económico (Campos et al., 2016).

Según (Lagos y Castro, 2019) en su estudio sobre la pulpa de naranja represento un alto valor en PC (proteína cruda) con porcentajes que van de 10-13%, e incluso con posibilidades al aumentar en GA, mediante el suministro de proteínas con una calidad media, en esta clasificación podemos encontrar gallinaza, urea, pollinaza o en sí, cualquier proteína de sobre paso; tales como pastas, semillas de algodón, y la harinolina (Lagos et al., 2019).

Por otro lado, el uso de cítricos como subproductos en la alimentación de rumiantes, ha demostrado tener una buena aceptación a nivel de calidad en la canal, porcentaje de grasa en la leche y en GP. (Hernández et al., 2015).

En la actualidad la nutrición en el campo de los bovinos productores de carne, no solo se basa en la suplementación con proteína, sin embargo, el uso de esta destaca en las respuestas productivas del animal, lográndolo en los diferentes tipos de producción ganadera. Ya sea intensivo o en pastoreo.

#### **2.4.6 La cáscara de naranja en rumiantes**

En México la industria citrícola se ha reconocido como una de las más importantes, logrando posicionarse en el quinto lugar a nivel mundial con una producción total de

4.2 millones de toneladas anuales, cumpliendo las necesidades del mercado tanto interno como externo

Todos los procesos agroindustriales, generan residuos, que en ocasiones se quedan sin ningún manejo, llegando a ser solamente "desechos" por lo que se vuelven parte de la contaminación. En el mejor de los escenarios estos son aprovechados como subproductos capaces de ser aprovechados frente una insuficiencia en la alimentación del ganado

Normalmente se obtienen subproductos en la extracción de jugos cítricos, por ejemplo; semilla, pulpa cáscara, siendo estos la mejor opción para alimentación del ganado, gracias a su fácil acceso y bajo costo

Siendo la cáscara de naranja el subproducto más utilizado en los rumiantes, sin embargo, hay características que debe cumplir para tener un mejor aprovechamiento, por ejemplo; la deshidratación de esta puede generar el reemplazo de cereales en las raciones, con resultados notorios en la digestión de fibras y en la cantidad de energía metabolizables.

Sin embargo, cabe destacar que el incorrecto secado, manejo y tiempo es fundamental para evitar la descomposición de la materia orgánica (Paredes et al., 2022).

## **HIPÓTESIS**

El uso de la cáscara de naranja como aditivo en la alimentación de pequeños rumiantes bajo condiciones de pastoreo, incrementará la producción y calidad de leche.

## **OBJETIVO**

Evaluar el efecto de la cáscara de naranja como aditivo en la alimentación de pequeños rumiantes bajo condiciones de pastoreo, incrementará la producción y calidad de leche.

### **III.-MATERIALES Y MÉTODOS**

El experimento fue realizado en relación con el incremento de la eficiencia en ámbitos como producción animal que ha sido posible gracias a los avances de nutrición, genética y manejo. Respetando los lineamientos para el uso ético (Paranhos Da Costa., 2011).

#### **3.1 Localización del área de estudio**

El estudio se llevó a cabo en Villa Juárez, con localización al centro- oriente del estado de Durango (al límite con el estado de Coahuila), mediante el verano (junio- julio) en el año 2022 bajo un sistema de producción caprino extensivo. El sitio del experimento se ubica entre los paralelos (25°10' y 25°45') de latitud al norte y meridianos (103°29' y 103°55') en longitud oeste, recubriendo un espacio aproximado de 1,457 km<sup>2</sup>. La modificación por E. García en los criterios de clasificación de Koppen (1964) en los resultados de México se decreta su clasificación como un clima de seco a desértico, con característica semicálido y presenta un invierno seco, extremoso. Presentando temperaturas entre 18-22 C° y en los meses más fríos menores a 18 C °, y en los meses más cálidos mayor a 22 C°, encontrando un porcentaje del 5 y 10. 2% de lluvia en invierno (CONAGUA, 2024).

### **3.2 Manejo de animales**

Durante el período experimental, que comprendió un periodo de 21 días (junio-julio) las cabras fueron suplementadas con la cáscara de naranja, su alimentación estaba compuesta solo de los forrajes y plantas que estuvieran al alcance en su salida a pastorear. Se alimentaban con cáscara de naranja previo a su pastoreo y tenían acceso libre en su consumo de agua.

### **3.3 Tratamiento de hembras**

Se seleccionaron 24 cabras multirraciales las cuales estaban en producción lechera, haciendo 2 grupos homogéneos basándose en el peso vivo (PV;  $50 \pm 4.0$  kg) y una condición corporal (CC;  $2.0 \pm 0.5$  unidades). Agrupándose completamente al azar, y asignados a dos grupos: 1) tratados (Tratado; n=12), al cual se suplementaba con cáscara de naranja, 2) control (Control; n=12) solamente salía a pastorear sin haber consumido previamente la cáscara de naranja, ambos grupos fueron monitoreos durante un plazo de 21 días.

### **3.4 Variables evaluadas**

#### **3.4.1 Determinación de la calidad de leche**

La evaluación en la composición y calidad de la leche se hizo previo (día 0), 7, 14, y finalmente día 21, por lo que fueron ordeñadas como normalmente lo hacía el propietario obteniendo muestras (aprox. 50 mL) la cual era sometida a un análisis de leche (Milk Scan). Además, gracias a esto se logró cuantificar la producción de leche en cada grupo.

### **3.5 Análisis estadístico**

Los datos fueron analizados en un ANOVA en base al GLM (Modelo Lineal General). Los resultados obtenidos en los parámetros de calidad de la leche (grasa, proteína, lactosa, sólidos no grasos) fueron sometidos al PROC MIXED. Los datos se analizaron usando un paquete estadístico SAS (SAS Intitute Inc. Cary. NC. USA, V9.1) Los resultados obtenidos se consideraron diferentes a un valor de  $P \leq 0.05$



#### IV.-RESULTADOS

Los resultados de producción y calidad de leche se muestran en el cuadro 5. Las hembras del GC tuvieron mayor porcentaje de grasa ( $P < 0.05$ ).

Respecto a la producción de leche no se encontró diferencia para ambos grupos ( $P > 0.05$ ).

**Cuadro 5.** Medias ( $\pm$ DSM) para la producción y calidad de leche de cabras bajo condiciones de pastoreo (25° LN).

Variables	Tratado	Control
Producción de leche (kg)	1.1 $\pm$ 0.7 <sup>a</sup>	1.3 $\pm$ 0.7 <sup>a</sup>
Grasa %	3.4 $\pm$ 0.2 <sup>b</sup>	4.0 $\pm$ 0.2 <sup>a</sup>
Lactosa %	4.2 $\pm$ 0.5 <sup>a</sup>	4.2 $\pm$ 0.5 <sup>a</sup>
SNF (%)	7.8 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>	7.7 $\pm$ 0.1 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup> Literales con superíndice diferente indica diferencia a  $P \leq 0.05$

## V. DISCUSIÓN

Con relación a la composición y calidad de la leche nuestros resultados tienen similitudes con las que reportaron Flores et al. (2018) en cabras que fueron suplementadas con un ensilaje hecho con cáscara de naranja no tuvo efecto en su producción de leche.

Nuestros resultados con respecto a los porcentajes de proteína, lactosa en la leche, no se vieron afectados por el tratamiento. En contraste, Hernández et al. (2015) encontró resultados positivos en cuanto al porcentaje de lactosa, proteína en las cabras suplementadas con cáscara de naranja en diferentes grados de % de deshidratación. Sin embargo, nuestros resultados van de acuerdo a los encontrados por Contreras-Villarreal. (2022) en cabras bajo condiciones de pastoreo en el norte de México, mostrando que la suplementación posparto con cascara de naranja no afecta de manera positiva en la calidad de la leche.

De acuerdo con los resultados obtenidos en nuestro experimento, es importante seguir estudiando parámetros bioquímicos, en especial los que pueden llevarnos a conseguir una óptima relación entre calidad y beneficio dentro de la alimentación animal.

## **VI. CONCLUSIÓN**

Los resultados bajo las condiciones del presente estudio nos permiten concluir que la suplementación con cascara de naranja por un periodo de 21 días no mejoró la producción y calidad de la leche en cabras bajo condiciones de pastoreo.

## VII LITERATURA CITADA

- Bidot Fernández, A. (2017). Composición, cualidades y beneficios de la leche de cabra: revisión bibliográfica. *Revista de producción animal*, 29(2), 32–41. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S222479202017000200005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S222479202017000200005)
- Chacón Villalobos, A. (2013). Aspectos nutricionales de la leche de cabra (*Capra hircus*) y sus variaciones en el proceso agroindustrial. *Agronomía mesoamericana: organo divulgativo del PCCMCA, Programa Cooperativo Centroamericano de Mejoramiento de Cultivos y Animales*, 16(2), 239. <https://doi.org/10.15517/am.v16i2.11878>
- Chicaiza Chiluisa, C. J., Quinteros Pozo, O. R., Masaquiza Aragón, J. J., Chávez García, D. S., & Andrade Yucailla, V. C. (2023). Fenotipificación de dos sistemas de producción de cabras criollas (*capra hircus*) en la península de Santa Elena. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 1802–1812. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i4.7012](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7012)
- Complementación alimenticia con mezquite y naranja en cabras: efecto sobre el calostro, leche y cabritos. (2022). *Abanico veterinario*, 12. <https://doi.org/10.21929/abavet2022.20>
- Contreras-Villarreal, V., Martínez-Ruiz, D., Ángel-García, O., Flores-Salas, J., Ortega-Morales, N., Carrillo-Moreno, D., & Gaytán-Alemán, L. (2022). Food supplementation with mesquite and orange in goats: effect on colostrum, milk and kids. *Abanico veterinario*, 12.
- Cruz Carrillo, A., Rodríguez Salgado, A. M., & Pineda Pulido, C. (2020). Efecto de la suplementación con ensilaje de cáscara de naranja (*Citrus sinensis* L) sobre algunos parámetros metabólicos en vacas de leche. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú*, 30(4), 1494–1503. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i4.17157>
- de La Disponibilidad Media Anual de Agua En El Acuífero Villa Juárez, A., & de Durango, E. (s/f). *SUBDIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA GERENCIA DE AGUAS SUBTERRÁNEAS*. Gob.mx. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de [https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos\\_Acuiferos\\_18/durango/DR\\_1022.pdf](https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/durango/DR_1022.pdf)

De producción caprina, M. (s/f). *BOLETÍN INIA / N° 370*. Inia.cl. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/6672/Bolet%C3%A9Dn%20INIA%20N%C2%B0%20370?sequence=1>

Domingo, E., Abad, A., Lanari, M. R., & Raiman, R. (2009). Composición corporal de cabras criollas neuquinas en distintas notas de condición corporal. *Archivos de zootecnia*, 58(221), 125–127. <https://doi.org/10.4321/s0004-05922009000100015>

El bienestar en los bovinos, A. P. S. C. M. *Practical approach on how to improve the welfare in cattle*. Org.co. Recuperado el 28 de mayo de 2024, de <http://scielo.org.co/pdf/rccp/v24n3/v24n3a15.pdf>

Escareño-Sánchez, L. M., Wurzinger, M., Pastor-López, F., Salinas, H., Sölkner, J., & Iñiguez, L. (2011). LA CABRA Y LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN CAPRINA DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES DE LA COMARCA LAGUNERA, EN EL NORTE DE MÉXICO. *REVISTA CHAPINGO SERIE CIENCIAS FORESTALES Y DEL AMBIENTE*, XVII(Especial), 235–246. <https://doi.org/10.5154/r.rchscfa.2010.10.087>

Flórez Delgado, D. F., Universidad de Pamplona, Capacho Mogollón, A. E., Quintero Muiño, S. M., Gamboa Vera, K. Y., Universidad de Pamplona, Universidad de Pamplona, & Universidad de Pamplona. (2018). Efecto de la suplementación con ensilaje de naranja sobre la calidad de leche caprina. *Revista Udca Actualidad & Divulgacion Científica*, 21(2). <https://doi.org/10.31910/rudca.v21.n2.2018.982>

Hernández-Meléndez, J., González-Reyna, A., Rojo, R., Sánchez-Dávila, F., Salvador, A., & Vázquez-Armijo, J. F. (2015). PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE CABRAS ALIMENTADAS CON DIFERENTES INCLUSIONES DE CÁSCARA DE NARANJA DESHIDRATADA. *Revista científica (Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Division de Investigacion)*, XXV (4), 324–329. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95941173008>

Hinojosa Benavides, R. A., Vitor Flores, R., Gonzales López, J. C., Quispe Rimachi, Y., Molina Huaila, R. A., Ricra Ñaupari, J. T., Sánchez Montes, E. S., & Quispe de la Cruz, J. (2019). Sustentabilidad de los sistemas de producción agropecuaria. *Puriq*, 1(02), 198–207. <https://doi.org/10.37073/puriq.1.02.31>

- Mujica F. (Ed.) 2005 Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias Osorno, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Boletín INIA N° 127. 88 p
- Ortiz, A., R., Araujo, J., A., Centeno, G., 2023, Las cáscaras de naranja: ¿Desechos de la agricultura o riqueza farmacéutica?, Centro de investigación científica de Yucatán, A. C., Vol. 15: 160-164 <https://doi.org/10.21929/abavet2020.6>
- Paranhos da Costa, M., Jr, & Tarazona Morales, A. M. (2011). Abordaje práctico sobre cómo mejorar el bienestar en los bovinos. *Revista colombiana de ciencias pecuarias*, 24(3), 347–359. [http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S012006902011000300015](http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012006902011000300015)
- Paredes-Díaz, D., Flores-Martínez, L., M., Montaña, Martín, F., Ramírez-Bibriésca, J. E., & Bárcena-Gama, J. R. (2022). Estrategia para integrar la cáscara de naranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) fresca en la alimentación de rumiantes. *Agro-Divulgación*, 2(5).
- Rica Chacón Villalobos, C. (2005). Agronomía Mesoamericana. *Agronomía Mesoamericana*, 16(2), 239–252. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43716214>
- Utilización de subproductos de naranja (*Citrus sinensis* var. valencia) en la alimentación para rumiantes. (2020). *Abanico veterinario*, 10(1). <https://doi.org/10.21929/abavet2020.6>
- Vargas y Vargas, M. de L., Figueroa Brito, H., Tamayo Cortez, J. A., Toledo López, V. M., & Moo Huchin, V. M. (2019). Aprovechamiento de cáscaras de frutas: análisis nutricional y compuestos bioactivos. *CIENCIA ergo sum*, 26(2), 1–11. <https://doi.org/10.30878/ces.v26n2a6>
- Villanueva, Z., Ibarra, M. A., Zárate, P., Briones, F., Escamilla, O. S., González, A., & Gutiérrez, E. (2013). Comportamiento productivo de corderos de pelo alimentados con residuo fresco de naranja (*Citrus sinensis*) en sustitución de granos de sorgo (*Sorghum vulgare*). *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 47(1), 27–31. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193028545006>