

Abanico Veterinario. Janeiro-Dezembro 2020; 10(1):1-11. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2020.6>
Artigo Original. Recebido: 16/01/2020. Aceito: 25/04/2020. Publicado: 30/04/2020.

Utilização de subprodutos da laranja (*Citrus sinensis* var. Valencia) em alimentos para ruminantes

Orange by-products use (*Citrus sinensis* var. Valencia) in ruminants feed

Cabrera-Núñez Amalia [ID](#), Lammoglia-Villagómez Miguel [ID](#), Martínez-Sánchez César [ID](#), Rojas-Ronquillo Rebeca [ID](#), Montero-Solís Flor* [ID](#)

Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Veracruzana. Tuxpan, México. *Autora responsable e de correspondência: Montero-Solís Flor. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana. Carretera Tuxpan-Tampico Km. 7.5, Colonia Universitaria, Tuxpan, Veracruz, México, CP 92890. 017838344350 ext. 46109. Tuxpan, Veracruz. amacabrera@uv.mx, malammoglia@uv.mx, cesamartinez@uv.mx, rebrojas@uv.mx, flmontero@uv.mx.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi elaborar um concentrado alimentar com subprodutos da laranja Valência *Citrus sinensis* var. Valência como suplemento para engordar touros bebê no norte do estado de Veracruz. Foi desenvolvido em uma Unidade de Produção Pecuária (UPP) do Município de Álamo-Temapache, Veracruz. Localização geográfica entre os meridianos Latitude norte: 20° 55 '19 " , latitude oeste 97° 41 '44". A cidade está localizada a uma altura de 40 metros acima do nível do mar e a uma temperatura média anual de 19 a 36 °C. Foram avaliados 40 touros bebê Zebu x Suíço, pesando aproximadamente 300 Kg, alojados e distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em quatro tratamentos e dez repetições (n=10 c/u) T1 (controle) de forragem fresca; T2: concentrado formulado com base em de bagaço de laranja + forragem fresca; T3: concentrado formulado com casca de laranja+forragem fresca; T4: concentrado formulado com silagem de laranja + forragem fresca. O alimento foi oferecido duas vezes ao dia com acesso livre considerando 3,0% (NRC) do peso vivo durante os 90 dias do experimento, realizando duas pesagens no início e no final. O ganho médio diário (P <0,05) foi de 2,97 kg/rendimento de carcaça animal e fria de 55,3%, para os animais que receberam uma suplementação de subprodutos à base de do silo de laranja (T4) a 13,3% PC, promoveu maior produtividade em bovinos de engorda.

Palavras-chave: laranja de Valência, subprodutos, produtividade, gado e silo.

ABSTRACT

This study was aimed to elaborate a bull fattening supplement with Valencia orange by-products (*Citrus sinensis* var. valencia) in the north of Veracruz state. It was performed in a Livestock Production Unit (UPP) from the Municipality of Álamo-Temapache, Veracruz. Geographically located at North latitude: 20 ° 55 '19 " , West latitude 97 ° 41' 44. This place is found at 40 meters height above sea level with an average annual temperature of 19-36 °C. 40 Zebu x Swiss bulls, with 300 kg weight approximately, were housed and assigned under a completely randomized design in four treatments, and ten repetitions (n = 10). T1 (control) fresh forage; T2: formulated concentrate based on orange bagasse + fresh forage; T3: concentrate formulated with orange peel + fresh forage; T4: concentrate formulated with orange silage + fresh forage. Food was offered twice a day "ad libitum" considering 3.0 % (NRC) of the live weight during the 90 days of the experiment, with two weightings at the beginning and at the end. The average daily gain (P<0.05) was 2.97 kg/animal and the cold carcass yield was 55.3%, to the animals that received a by-product supplementation based on orange silo (T4) 13.3% PC it promoted higher performance in fattening cattle.

Keywords: orange valence, by-products, yield, cattle, silo.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, e devido à preocupação ambiental da sociedade, o agronegócio deve ser sensível às questões ambientais, buscando o crescente desenvolvimento de uma consciência social, que exige não produzir às custas do planeta, mas de maneira sustentável. Devido ao exposto, as características nutricionais dos subprodutos da agroindústria têm sido estudadas, para a elaboração de rações alimentares, em bovinos (Escorza *et al.*, 2019). A melhor estratégia para alcançar maior produtividade é estabelecer um programa de suplementos alimentares, usando o material disponível, recursos humanos e financeiros. Uma vez que a decisão de complementar representa um custo adicional para o produtor; O uso desses suplementos que fornecem a resposta produtiva e econômica máxima deve ser considerado (Cury *et al.*, 2017).

As indústrias que processam produtos agrícolas devem encontrar um destino final para subprodutos, que atendem a dois requisitos mínimos; que não está poluindo o meio ambiente e que os custos de processamento e transporte são cobertos pelo preço de venda e não geram custos adicionais à produção (Bisang, 2017). Entre os diferentes subprodutos, existe uma alta variabilidade na composição química disponível; alguns podem ser muito regulares na composição, porque os processos industriais que os geram são altamente controlados. Enquanto outros podem apresentar uma variação importante, é necessário conhecer as contribuições nutricionais no momento da formulação das rações (Berenguer, 2000).

Uma vez determinadas as contribuições a serem feitas por meio da suplementação, deve-se levar em consideração que muitos subprodutos podem fornecer simultaneamente energia e proteína (Lagos e Castro, 2019); outros, por outro lado, podem faltar em alguns nutrientes. É importante ressaltar que a alimentação animal de subprodutos é substituta e também considerada como alternativa que os produtores podem escolher, de acordo com suas possibilidades econômicas e distribuição geográfica, para aumentar o ganho de peso, a conversão alimentar e a maior lucratividade econômica (Campos e Arce, 2016).

As frutas cítricas são amplamente cultivadas em áreas de clima subtropical ou mediterrâneo e, em menor grau, em áreas tropicais. A maior parte dos aumentos de produção deve-se ao crescimento das áreas da cultura da laranja e ao fato de a produtividade ter aumentado, graças ao aprimoramento das práticas de exploração; aplicando fertilizantes e irrigação, controlando pragas e doenças, enxertando árvores, substituindo pomares mal localizados e plantando as variedades com maior resistência (Hernández, 2015).

A laranja Valencia (*Citrus sinensis* var. Valencia) é um dos produtos mais consumidos em todo o mundo, e pouco mais de 10% da produção total, aproximadamente 6,5 milhões de toneladas, é exportada para outros países, como: França, Reino Unido, Alemanha, Rússia, Arábia Saudita, entre outros. É um dos produtos mais consumidos no mundo e pouco mais de 10% da produção total (Gómez *et al.*, 2019). No México, a produção de citros é destinada ao consumo interno (88%), e o restante é exportado principalmente para os Estados Unidos (Valencia e Duana, 2019).

As laranjas ocupam o quinto lugar na lista dos produtos agrícolas mais produzidos ou exportados, superados apenas por bananas, maçãs, tomates e cebolas, em termos de comércio internacional. O México ocupa o vigésimo quinto lugar, com US \$ 19.449 e contribui com 0,4% do total das exportações (Triana *et al.*, 2014).

O estado de Veracruz possui quase 50% da área colhida no país (Barrón e Hernández, 2014) e produz 50% do suco de laranja (SADER, 2018) em todo o país. O município de Álamo, localizado no norte do estado de Veracruz, é considerado a capital da laranja; produzindo variedade de valência tardia, valência super tardia e valência precoce; assim como os de mesa (zarzuma, monica e tangerinas), entre outros. Possui também espremedores que processam a laranja e agregam valor aos subprodutos derivados (Sarah *et al.*, 2018), como resíduos de celulose ou citros; composto de suco, bagaço, sementes e casca (Espinoza *et al.*, 2019) para produzir silagem.

O bagaço fresco, devido ao seu alto teor de água e ao seu potencial de poluir o meio ambiente, gera um problema ao nível das plantas industriais, mas, ao mesmo tempo, oferece uma oportunidade para a alimentação suplementar de ruminantes, especialmente bovinos (Bermúdez *et al.*, 2015).

Derivados da alta produção de laranja na região, esses subprodutos passam a ser fornecidos pelos proprietários das fazendas de gado em tempos de alta produção. Grande parte dessas frutas cítricas é destinada à produção de suco, obtendo anualmente cerca de 70.000 toneladas de polpa que são descartadas pelo espremedor.

Devido ao exposto e devido à alta demanda por subprodutos da laranja, este trabalho teve como objetivo preparar um concentrado alimentar com subprodutos da laranja Valência (*Citrus sinensis* var. Valencia) como complemento para touros bebê de engorda no norte do estado de Veracruz.

MATERIAL E MÉTODOS

Local experimental

Esta investigação foi desenvolvida em uma fazenda de gado no município de Álamo-Temapache, Veracruz; localizado nos meridianos, latitude norte 20 ° 55 '19 "e longitude oeste 97 ° 41 '44"; a uma altura de 40 masl e temperatura ambiente de 19 a 38 °C (Solano, 2006).

Tratamentos

Foram utilizados 40 touros bebê zebu x suíços, pesando aproximadamente 300 kg, atribuídos sob um delineamento inteiramente casualizado em quatro tratamentos e dez repetições por tratamento.

Determinação dos valores nutricionais da casca de laranja

Valores nutricionais (% de proteína bruta,% de extrato etéreo,% de cinzas,% de fibra bruta (Van Soest e Wine, 1968),% de extrato livre de nitrogênio, nutrientes digestíveis totais (Mcal) e energia líquida de produção (Mcal) no casca de laranja, analisadas antes da elaboração dos concentrados no Laboratório de Bromatologia Animal da Faculdade de Ciências Biológicas e Agrícolas da Universidade Veracruzana, campus Tuxpan.

Gestão de ruminantes

O manejo dos animais alojados consistiu em vacinação, desparasitação, identificação de marcadores e aplicação das vitaminas A, D e E, por via intramuscular. A ração concentrada era oferecida duas vezes ao dia, considerando 3% do peso vivo do toureiro (NRC, 2007) durante os 90 dias em que o experimento durou. Os tratamentos foram forragem fresca (controle T1), concentrado formulado com base em bagaço de laranja+forragem fresca (T2), concentrado formulado com base em casca de laranja+forragem fresca (T3) e concentrado formulado com base em silagem de laranja + forragem fresca (T4)

Fabricação de concentrados

Para a elaboração do concentrado alimentar, para os tratamentos T2 e T3, foi necessário coletar subprodutos que foram descartados, como casca de laranja e bagaço, nos espremedor de suco in Álamo, Veracruz. Em relação ao tratamento T4, foi desenvolvido um silo do tipo pastel, localizado em local elevado e com uma ligeira inclinação, construindo uma borda ao redor para impedir a entrada de água, como único ingrediente; as laranjas foram cortadas em pequenos pedaços de 3-6 cm; aqueles que se acumulavam por camadas com 20 cm de espessura e se chocavam com um trator por cima. Mais tarde, foi coberto com plástico de polietileno e nele uma camada uniforme de 10 a 15 cm de terra, com seis metros de largura e um metro de altura; que foi usado um mês depois para descobrir apenas a quantidade a ser fornecida por dia.

Para facilitar a mistura dos ingredientes, cada um dos tratamentos foi adicionado em tela espelhada e separadamente: T2: 50 kg, bagaço de laranja; T3: 50 kg, casca de laranja e T4: 50 kg, silo de laranja. Com isso, foi feito o concentrado, acrescentando milho quebrado (25 kg.), Sorgo moído (20 kg.), Vitaminas e minerais (5 kg.). Os ingredientes foram misturados diariamente e com cuidado, para obter uma alimentação homogênea nas diferentes rações a serem fornecidas manhã e tarde ao gado (tabelas 1, 2 e 3).

Tabela 1. Ingredientes utilizados para a preparação de concentrado de alimentos à base de bagaço de laranja.

Ingredientes	kg	PC%	TOTAL PC%
Bagaço de laranja	50	10	5.10
Milho quebrado	25	12	2.75
Sorgo moído	20	12	2.45
Vitaminas e minerais	5	-	-
TOTAL	100		10.3

PC (proteína bruta).

Tabela 2. Ingredientes utilizados para a preparação de concentrado de alimentos à base de casca de laranja.

Ingredientes	kg	PC%	TOTAL PC%
Casca de laranja	50	10.0	5.10
Milho quebrado	25	12	2.75
Sorgo moído	20	12	2.45
Vitaminas e minerais	5	-	-
TOTAL	100		10.3

PC (Proteína bruta).

Tabela 3. Ingredientes utilizados para a preparação de concentrado de alimentos à base de silo de laranja.

Ingredientes	Kg	PC%	TOTAL PC%
Silo de laranja	50	16.0	8.10
Milho quebrado	25	12	2.75
Sorgo molido	20	12	2.45
Vitaminas e minerais	5	-	-
TOTAL	100		13.3

PC (Proteína bruta).

Estimativa de peso

Alterações no peso dos animais foram registradas no início e no final do estudo (90 dias). Concluídas as avaliações, os animais foram sacrificados em um armazém frigorífico do tipo Federal Inspection Type (TIF), determinando o desempenho da carcaça fria (RCF).

Análise de dados

Uma análise de variância e o teste de Duncan foram realizados para comparar as médias de tratamento ($P < 0,05$), com o pacote estatístico SPSS (SPSS, versão 10).

RESULTADOS

Em relação às recomendações nutricionais indicadas pelo Conselho Nacional de Pesquisa (NRC, 2001), consideram-se desejáveis valores entre 10-18% de proteína bruta (PC) e 65% de nutrientes totais digeríveis (TND) (Tabela 4). Portanto, nesta investigação, esses parâmetros foram atendidos, destinados aos touros bebê de 300 kg., com valores de 10,0 a 13,0% de PC fornecidos na ração.

O comportamento produtivo dos animais nos diferentes tratamentos, relacionado ao ganho de peso (kg/dia), foi significativamente diferente ($P < 0,05$), entre os tratamentos (T2, T3 e T4), em relação ao controle (2,66, 2,70 e 2,97 kg.) (tabela 5).

Tabela 4. Valor nutricional dos subprodutos da laranja.

Indicador	Bagaço de laranja	Casca de laranja	Ensilagem de laranja	Forragem Fresco
Proteína Bruta %	10.0	10.0	16.0	5.67
Extrato Etéreo %	3.20	4.96	9.22	3.79
Cinzas %	3.30	7.92	7.93	3.02
Fibra Bruta %	14.92	30.80	33.40	36.43
Extrato livre de nitrogênio %	64.51	67.18	77.58	56.78
Nutrientes digestíveis totais (Mcal)	60.39	63.78	64.56	55.67
Energia líquida de produção (Mcal)	22.60	26.87	27.89	29.30

PC (Proteína Butaruda). Mcal (megacalorias).

Tabela 5. Níveis produtivos com subprodutos laranja

	T1	SD	T2	SD	T3	SD	T4	SD
Peso inicial (kg)	300.1 a	33.11	300.2 a	33.11	300.1 a	32.99	300.1 a	33.11
Peso final (kg)	439.8 a	28.19	540.3 b	28.19	543.5 b	11.00	567.5 a	6.80
Kg ganho/animal 90 dias/grupo	139.7 a	-	240.1 b	-	243.4 b	-	267.4 b	-
Ganho de peso/dia (kg)	1.55 a	0.32	2.66 b	0.53	2.70 b	0.40	2.97 b	0.38
Consumo concentrado (kg)	-	-	16.20 b	-	16.30 b	-	17.02 b	-
Consumo de energia metabolizável (Mcal)	10.30 a	-	27.89 b	-	27.92 b	-	27.94 b	-
Desempenho carcaça fria (%)	50.0 a	-	54.5 b	-	54.8 b	-	55.3 b	-

As médias com letras diferentes na mesma linha são estatisticamente diferentes ($P < 0,05$).

T1 (controle) forragem fresca; T2 concentrado formulado com bagaço de laranja + forragem fresca;

T3 concentrado formulado com casca de laranja + forragem fresca;

T4 Concentrado formulado com silagem de laranja + forragem fresca.

Desvio padrão de DP dos pesos médios inicial e final (kg) e ganho de peso/dia (kg).

DISCUSSÃO

A polpa de laranja do espremedor apresentou um valor proteico de 10 a 13%; esses valores de proteína bruta (PC) podem ser aumentados e melhorar o ganho de peso diário, adicionando proteínas de qualidade média, como uréia, esterco de galinha, esterco de galinha ou alguma proteína de substituição; como pasta de soja, harinolina, semente de algodão, entre outras (Lagos e Castro, 2019). Em rações com subprodutos cítricos para ruminantes (Hernández *et al.*, 2015), observou-se que o ganho de peso, a qualidade da carcaça e o teor de gordura do leite aumentam, resultando em resultados semelhantes com o suprimento de cereais na ração alimentar fornecida neste estudo. A diferença no consumo de ração resultou em animais T1 consumindo 12,6 Mcal; enquanto os animais que consumiram subprodutos de laranja (T2, T3 e T4), ingeriram entre 27,89 e 29,9 Mcal de energia líquida de produção/dia (tabela 5).

Destaca-se que os animais que receberam apenas nutrientes energéticos apresentaram maiores quilos ganhos/animal à adição do subproduto laranja (240,1, 243,4 e 267,4 kg, para T2, T3 e T4, respectivamente), comparados aos tratamentos suplementados apenas com fibra (T1), aqueles com resposta significativamente menor ($P < 0,05$). Da mesma forma, destaca-se o desempenho da carcaça fria (55,3%), que foi significativamente maior nos animais suplementados com silo de milho. O exposto acima está relacionado ao que foi relatado por Cury *et al.* (2017), que reconhecem que a produção diária por animal é determinada pela combinação de efeitos entre a disponibilidade e a qualidade dos alimentos (suplementação protéica-energética); bem como o apetite e o potencial genético do animal.

Atualmente, no campo da nutrição de bovinos produtores de carne, a proteína não é apenas importante, uma vez que o nível e a qualidade da proteína são fundamentais na resposta produtiva dos animais e são a chave para alcançar os maiores lucros. em qualquer unidade de produção animal, em condições de confinamento e no comportamento produtivo dos animais nos diferentes tratamentos.

Em relação ao ganho de peso total/dia, houve aumentos de 2,66, 2,70, 2,97 kg para T2, T3 e T4, nos touros bebês que receberam subprodutos de laranja em relação ao tratamento controle. A diferença no consumo de ração (T1: capim) foi de 10,30 Mcal de energia metabolizável/dia. Enquanto os touros bebê suplementados com subprodutos da laranja consumiram 27,89, 27,92 e 27,94 Mcal (T2, T3, T4, respectivamente); equivalente a uma diferença de 40%, que se reflete na mesma proporção no ganho de peso vivo entre os tratamentos. Essas diferenças foram devidas a uma melhor contribuição nutricional e ao efeito de que a inclusão de uma fonte de energia para a produção de ácidos graxos voláteis (AGV), como ácido acético, ácido propiônico, butírico e valérico, é essencial no rúmen consumo de ração, ganho de peso vivo diário e aumento da produção de carne e conformação (Jarvis e Moore, 2010).

Em relação à qualidade do silo de laranja (T4), foi obtida silagem de boa qualidade; Devido à sua cor verde amarelada e marrom clara, cheiro a frutas maduras levemente ácidas e textura firme, sem se deformar quando pressionado com os dedos; o que indica que o manejo adequado do silo aumentou as propriedades nutricionais e organolépticas dos alimentos. Note-se que a quantidade de alimento oferecido aos animais de tratamento 2, 3 e 4 foi totalmente consumida; isso devido à palatabilidade do subproduto laranja, que foi demonstrado por não deixar resíduos dentro dos alimentadores. Portanto, pode-se atribuir que o consumo de matéria seca é total em todos os tratamentos, exceto no T1 (forragem fresca), sendo observado que, apesar de consumido, não era atraente em comparação aos subprodutos da laranja. Isso pode ser devido ao aumento de açúcares digeríveis que estimulam a palatabilidade, em comparação com as forragens verdes ou secas, pois possuem mais carboidratos. As bactérias do ácido láctico geram mais compostos bioquímicos que enriquecem o substrato, melhorando as condições do paladar e estimulando os sentidos através de seu odor característico ao ácido láctico e dos órgãos sensoriais do cheiro dos animais ([Wadhwa et al., 2015](#)).

Os resultados do presente trabalho foram semelhantes aos relatados por [Triana et al. \(2014\)](#), que trabalhou com subprodutos da laranja Valência, apreciando no silo uma cor marrom clara e mostarda clara através dos tempos de fermentação. O silo produzido neste estudo está em conformidade com as características organolépticas associadas a silagens de alta qualidade; neste caso, um cheiro de vinho fermentado aromático, doce e agradável que caracteriza o ácido láctico. Isso pode ser atribuído ao fato de as cascas de laranja, além da fragrância natural dos óleos essenciais, possuírem ácidos que geram um odor agradável que, acompanhado pelo aumento de bactérias lácticas no processo fermentativo, confere à silagem um odor ligeiramente agradável.

Atualmente, no campo da nutrição de bovinos produtores de carne, a proteína não é apenas importante, pois o nível e a qualidade da energia são fundamentais na resposta produtiva dos animais e é a chave para alcançar os maiores lucros em qualquer sistema de produção animal, em condições confinadas. É importante ressaltar que a energia fornece ao corpo a capacidade de fazer o trabalho. Nas rações para engorda de gado, é necessária energia para atividades como crescimento e manutenção; então a energia é um nutriente requerido pelo gado em grandes quantidades. As principais fontes de energia na forragem são celulose e hemicelulose e no amido de grãos. Gorduras e óleos têm um conteúdo energético mais alto, mas geralmente são adicionados em pequenas quantidades à dieta.

CONCLUSÕES

Foi notável que os touros bebês que receberam os subprodutos do silo de laranja tiveram um ganho de peso diário de 2,97 kg. O ganho de peso acumulado aos 90 dias foi de 267,4 kg e o tratamento para touros bebês com forragem fresca de capim-estrela africano foi menor, com 139,7 kg. O baixo preço e a fácil elaboração de concentrados com subprodutos da laranja é atraente e uma opção viável, como complemento para os ruminantes em períodos de baixa água (seca e inverno), dada a disponibilidade de citros no norte do estado de Veracruz.

LITERATURA CITADA

BERENGUER JM, Corraliza JA. 2000. Preocupación ambiental y comportamientos ecológicos. 12 (3): 325-329. *Psicothema* ISSN: 0214 – 9915. https://www.researchgate.net/publication/28112416_Preocupacion_ambiental_y_comportamientos_ecologicos.

BISANG R. 2017. Problemas actuales y perspectivas futuras de la producción y comercialización de granos / Roberto Bisang; José Pierri; compilado por Roberto Bisang; José Pierri. - 1a Edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas. Libro digital. ISBN: 978-950-29-1670-5. http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/libros/Bisang-Pierri_Problemas-actuales-y-perspectivas-futuras-2017.pdf

BARRÓN PMA, HERNÁNDEZ TJM. 2014. Productores y cortadores de naranja, una relación fallida. El municipio de Álamo Temapache, Veracruz. *Rev Mex Cienc Agríc*. 5(6):1097-1109. ISSN: 2007-0934. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S200709342014000600015.

BERMÚDEZ LJA, Melo CEP, Estrada AJ. 2015. Evaluación de ensilaje de naranja entera (*Citrus sinensis*) como alternativa de suplementación en bovinos. *Vet y Zoot*. 9(2):38-53. ISSN:2011-5415. <http://dx.doi.org/10.17151/vetzo.2015.9.2.4> https://www.researchgate.net/publication/316230044_Evaluacion_de_ensilaje_de_naranja_entera_Citrus_sinensis_como_alternativa_de_suplementacion_en_bovinos.

CAMPOS GCM, Arce VJ. 2016. Sustitutos de maíz utilizados en la alimentación animal en Costa Rica. *Nutr Anim Trop*. 10(2):91-113. <http://dx.doi.org/10.15517/nat.v10i2.27327>.

CURY R, Katia, Aguas MY, Martínez MA, Olivero V, Rafael, Chams Ch, Linda. 2017. Residuos agroindustriales su impacto, manejo y aprovechamiento. *Rev. Colombiana de Cienc Anim Recia*. 9 (supl):122-132 ISSN: 2027-4297. <https://doi.org/10.24188/recia.v9.nS.2017.530>

ESCORZA MM, Gibran AG, García EJ, Ayala MM, Zepeda BA, Soto SS. 2019. Comportamiento productivo y calidad de la carne de conejos que consumieron

desperdicio de galleta. *Abanico Veterinario*. 9 (1): 2-4. ISSN: 2448-6132. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2019.910>

ESPINOZA ZA, Orozco BG, Vázquez LY, Romo RJ, Escalera VF, Martínez GV. 2019. Una revisión sobre la pulpa de naranja: cantidad, composición y usos. *Abanico Veterinario*. Enero-Diciembre. 1 (1):1-14. ISSN: ISSN 2594-1992.

GÓMEZ MR, CAAMAL CI, FERNÁNDEZ VG. 2019. Análisis de la distribución y comportamiento de los indicadores del comercio mundial de la naranja. *Anales Iberoamericanos de Economía Aplicada* (Asepel). 1: 67-77. ISSN: 2659-6369. <http://iberoamerica.asepelt.org/media/attachments/2019/03/13/aibea-i.pdf>.

HERNÁNDEZ MA, González RA, Rojo R, Sánchez DF, Salvador A, Vázquez AJF. 2015. Producción y composición de la leche de cabras alimentadas con diferentes inclusiones de cáscara de naranja deshidratada. *Rev Cient*. 25(4): 324-329. <https://www.researchgate.net/publication/280938840>

HERNÁNDEZ MA, García SJ, Omaña JM, Hernández RO, Cruz GB. 2015. Análisis competitivo de sistemas de producción de naranja (*Citrus sinensis*) en Nuevo León, México. *Rev Agroproductividad*. 8 (2): 52-59. ISSN: 0188-7394. https://www.colpos.mx/wb_pdf/Agroproductividad/2015/Agroproductividad_II_2015.pdf#page=54.

JARVIS GN, Moore ERB. 2010. Handbook of Hydrocarbon and Lipid Microbiology, DOI 10.1007/978-3-540-77587-4_163, # Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2246-2255 p. https://www.researchgate.net/profile/Edward_Moore/publication/274735522_Lipid_Metabolism_and_the_Rumen_Microbial_Ecosystem/links/55293fa10cf2779ab7907947/Lipid-Metabolism-and-the-Rumen-Microbial-Ecosystem.pdf.

LAGOS BE, Castro RE. 2019. Caña de azúcar y subproductos de la agroindustria azucarera en la alimentación de rumiantes. *Agron. Mesoam*. 30(3): 917-934. ISSN 2215-3608. doi:10.15517/am.v30i3.34668. https://www.researchgate.net/publication/335586813_Cana_de_azucar_y_subproductos_de_la_agroindustria_azucarera_en_la_alimentacion_de_rumiantes_1_Sugar_cane_and_by-products_of_the_sugar_agro-industry_in_ruminant_feeding_A_review.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. Editorial National Academy Press, Washington DC. USA. 405 p. ISBN: 978-0-309-06997-7. <https://doi.org/10.17226/9825>

SADER (SECRETARIA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL). 2018. Delegación SADER Veracruz. <https://www.gob.mx/agricultura/veracruz/articulos/aporta-veracruz-el-50-de-la-produccion-nacional-de-naranja?idiom=es>.

SARAH S, Rahman WW, Majid RA. 2018. Optimization of Pineapple Leaf Fibre Extraction Methods and Their Biodegradabilities for Soil Cover Application. *J of polymers and the Environ*. 26:319. ISSN: 1572-8900. <https://doi.org/10.1007/s10924-017-0942-4>

SOLANO G, Cobos V, Fernández JL, Ramírez RC. 2001. Elaboración y evaluación de subproductos industriales para la alimentación animal. *Rev Cubana de Ciencia Agrícola*. 35 (4):345-348. ISSN: 0034-7485.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193018246005>.

TRIANA E, Leal FC, Lizcano H. 2014. Evaluación de ensilaje a partir de dos subproductos agroindustriales (cascara de naranja y plátano de rechazo) para alimentación de ganado bovino. *Rev alim Hoy*. 22 (31):33-45 ISSN: 2017-291X.

https://acta.org.co/acta_sites/alimentoshoy/index.php/hoy/article/view/254/238.

VALENCIA SK, Duana AD. 2019. Los cítricos en México: análisis de eficiencia técnica. *Análisis económico* 34(87):269-283. ISSN: 0185-3937, e- ISSN: 2448-6655.

<http://analisiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/view/483/349>.

VAN Soest PJ, Wine RH. 1968. Determination of lignin and cellulose in acid detergent fibre with permanganate. *J of the Association of Official Agricultural Chemists*. 51:780.

[https://www.scirp.org/\(S\(lz5mqp453edsnp55rrgjct55\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1496671](https://www.scirp.org/(S(lz5mqp453edsnp55rrgjct55))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1496671).

WADHWA M, Bakshi MPS, Makkar HPS. 2016. Wastes to worth: value added products from fruit and vegetable wastes. *CAB Reviews*. 10(43):1-25. ISSN: 1749-8848.

<http://dx.doi.org/10.1079/PAVSNR201510043>. <https://www.deepdyve.com/lp/centre-for-agricultural-bioscience-international/wastes-to-worth-value-added-products-from-fruit-and-vegetable-wastes-7UVj84CRyB>.

SOLANO LF. 2006. Monografía de Álamo. 134 p.

<https://www.alamotemapache.gob.mx/goba/index.php/historia/1559-monografia?showall=1>.

SPSS statistics versión 10 para Windows 7.

https://softadvice.informer.com/Free_Download_Spss_10_For_Windows_7.html.