

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEMASCALTEPEC

LICENCIATURA DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

TESIS

**RESPUESTA PRODUCTIVA Y ECONÓMICA DE VACAS DOBLE PROPÓSITO
A LA SUPLEMENTACIÓN CON MELAZA, DURANTE EL ESTIAJE EN
ZACAZONAPAN**

**PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

POR

ISAAC HERNÁNDEZ GALICIA

DIRECTOR

DR. BENITO ALBARRÁN PORTILLO

ASESORES

DRA. FRANCISCA AVÍLES NOVA

DR. ANASTACIO GARCÍA MARTÍNEZ

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue, evaluar la respuesta productiva y económica de vacas de doble propósito a la suplementación con melaza durante el estiaje en Zacazonapan. El estudio se realizó en la época de estiaje (febrero a mayo) del año 2015 en una unidad doble propósito ubicada en el municipio de Zacazonapan, ésta se encuentra localizada al suroeste del Estado de México. Los animales del hato pastorearon un potrero de 100 ha, permaneciendo ahí las 24 horas del día, se utilizó un grupo de 12 vacas de raza Pardo Suizo en el primer tercio de lactación, con un peso promedio de 430 ± 55 kilogramos de peso vivo, condición corporal similar de 1.5 y promedio de 3.2 ± 1.8 partos, asignadas aleatoriamente a cada uno de los dos tratamientos, teniendo 6 vacas por tratamiento. El tratamiento control (TxCtr) incluyó 111g por kilogramo de suplemento de pasta de soya y 889 g de mazorca de maíz (incluye grano, hoja y olote), Y el segundo denominado tratamiento melaza (TxMe) que incluyó 177 g de melaza, 107 g de pasta de soya y 717 g de mazorca de maíz por kg de tratamiento; a ambos tratamientos se les adicionó 100.6 gr de Urea vaca/día. Se tuvieron 10 periodos experimentales de 7 días cada uno, las variables de respuesta animal (producción de leche, composición de leche, condición corporal y peso corporal) se registraron al final de cada periodo. Las variables de respuesta productiva se analizaron en un diseño estadístico completamente al azar con un modelo con medidas repetidas, mediante el procedimiento Mixed Model de SAS, tomando como factores fijos tratamiento y periodo experimental y como factor aleatorio la vaca. Los ingresos netos de la leche debido a los suplementos se estimaron utilizando el enfoque de presupuestos parciales. La producción promedio de leche fue de 6.41 (kg/vaca/día) con 28.33, 29.82 y 42.43 (g/kg de leche) de grasa, proteína y lactosa respectivamente. El peso promedio fue de 428.49 kg/vaca se encontraron diferencias significativas cuando la melaza fue incluida en el suplemento, el rendimiento de leche fue estadísticamente diferente ($P=0.04$). Por lo que se concluye que la inclusión de melaza mejoro el rendimiento de leche en vacas doble propósito, además de que este tratamiento tuvo menores costos de producción por litro y por ende el de mejores ganancias.

reportados en unidades de producción intensivas (14 mg/dl) donde el contenido de de la ración se encuentra en valores de 16% de PC (Wattiaux *et al.*, 2005).

Barros *et al.*, (2015) reporta un trabajo con niveles de nitrógeno ureico similares al de este trabajo, en el cual se realizó una inclusión de 11.8% de PC al ración y obteniendo valores de 6.3 mg/dl, estos se relacionan con bajos niveles de inclusión.

Gehman *et al.* (2006) en un estudio realizado sobre suplementación con maíz molido, cebada rolada adicionada con melaza vs pulpa de cítricos adicionado con melaza, no reporto efectos sobre la producción de leche y la concentración de grasa. El contenido de proteína en la leche fue significativamente menor cuando se incluyo pulpa de cítricos y melaza en la dieta.

Según Leaver (1985) estudios de suplementación deberían ser evaluados a largo plazo con el fin de evaluar los posibles efectos de la suplementación en el mediano y largo plazo tales como peso corporal, condición corporal y parámetros reproductivos.

En el estudio realizado por Jiménez Ferrer *et al.* (2015) los ingresos netos más altos fueron para las vacas que recibieron melaza como fuente de energía debido a que este costo es más bajo comparado con el sorgo y el arroz molido.

Suministros extras de energía en regiones tropicales tienen un impacto positivo sobre el rendimiento del ganado en largo plazo Absalon-Medina *et al.* (2012) (mayor tamaño, reposición de los tejidos, mejora la reproducción, aumenta la producción de leche etc.) la melaza es un gran alimento que se usa en estas estrategias de alimentación.

Salvador, (2016) en un experimento en el mismo hato reporta que las variaciones para el precio de la leche en un tiempo no lejano continúen, en contraste con el precio de leche el cual tiene un precio más variable, en este contexto el uso de melaza cada vez será más común y una alternativa sumamente viable en la alimentación del ganado doble propósito.

IX. Conclusiones

La inclusión de melaza a 17.7% en los suplementos que son ofrecidos a vacas doble propósito que se encuentran en lactación durante la época de secas bajo condiciones subtropicales, representó una ventaja productiva entre tratamientos y periodos, pero no económica sobre la producción de leche, debido a que el margen neto de ganancia de producción por litro de leche entre tratamientos no representan una diferencia considerable.

XI. BIBLIOGRAFÍA

- Absalón-Medina, V.A., Blake, R.W., Gene Fox, D., Juárez-Lagunes, F.I., Nicholson, C.F., Canudas-Lara, E.G., y Rueda-Maldonado, B.L. (2012). Economic analysis of alternative nutritional management of dual-purpose cow herds in central coastal Veracruz, Mexico. *Tropical Animal Health and Production*, 44:1143–1150. DOI: 10.1007/s11250-011-0050-8.
- AGUDELO, G. (2001). *Fundamentos de Nutrición Animal Aplicada*. Editorial UDEA (Medellín, Colombia). 360p.
- Álvarez, M. A.; Cervantes, E. F. y Espinoza, O. A. Características del sistema lácteo y sus principales tendencias en México. Álvarez, M. A.; Cervantes, E. F. y Espinoza, O. A. *Agroindustria rural y territorio*. Tomo II. México, CIGOME, S. A. de C. V. (2007). p. XV-LII.
- Animal and Food Research Council (AFRC). 1993. *Energy and Protein Requirements of Ruminants*. CAB International, Wallingford, UK.
- Arriaga J, C.M., Espinoza O,A., Albarrán P, B., García M, A., Ruiz A,M., Heredia N, D., Guadarrama E, J., y Castelán O, O., (2006). Desempeño económico de estrategias de alimentación de ganado lechero en sistemas campesinos del altiplano central de México. *Ganadería, Desarrollo Sustentable y Combate a la Pobreza: Los grandes retos*. 7ª Reunión Nacional. Eds. Cavalotti V, BA.,m Hernández M, M., y Ramírez. Universidad Autónoma Chapingo.
- Arriaga Jordán C.M., Espinoza Ortega A., Albarrán Portillo B., Castelán Ortega O. (2000). Perspectivas y retos de la producción de leche en pequeña escala en el centro de México. En Yúñez-Naude A., compilador. *Los pequeños productores rurales en México: Las reformas y las opciones*. Centro de Estudios Económicos. El Colegio de México, Fundación Konrad Adenaur y PRECESAM, México DF. Pp. 219-259
- Arriaga-Jordán C., Albarrán Portillo B., Espinoza- Ortega A., García Martínez A., Castelán- Ortega O (2002). On-Farm comparison feeding strategies base on forages for small-scale dairy production system in the highlands of central Mexico. *Experimental Agriculture*, 38: 375-388.

- ARC. (1980). The nutritional Requirements of Ruminant Livestock. Agr. Res. Council, Commonwealth Agricultural Bureaux, London.
- Albarrán, B., (2014) la producción de Bovinos de doble propósito en el trópico seco del centro de México y su contribución al desarrollo rural sustentable Arriaga, C., compilador. Contribución de la producción animal en pequeña escala al desarrollo rural.
- Albarrán, P. B., Salas, R. I. G., Esparza, J. S., Hernández, M. J., Rebollar, R. S. y García, M. A. (2009). Caracterización socioeconómica de un sistema producción de doble propósito del sur del Estado de México. Cavalloti, V. B. A., Marcof, A. C. F. y Ramírez, V. B. Ganadería y seguridad alimentaria en tiempos de crisis. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- Albarrán, P. B.; (1999): Tesis de Licenciatura. Evaluación del pastoreo de praderas cultivadas en sistemas de producción de leche en pequeña escala en el ejido de San Cristóbal, municipio de Almoloya de Juárez. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Arriaga Jordán C., Espinoza-Ortega A., Rojo-Guadarrama H., Valdés-Martínez J.L., Sánchez-Vera E., Wiggins S. (1999). Socioeconomic aspects of small holder (peasant) dairy farming in the Toluca Valley: I. Initial economic analysis. *Agrociencia*, 33: 483-491.
- Arroyo, P.E.J.L. (1999): Zacazonapan. Monografía municipal. Instituto Mexiquense de la cultura.
- Baldwin, R.L. and A.C. Bywater. (1984). Modeling Ruminant Digestion and Metabolism. Proc. Second International Workshop. University of California, Davis.
- Barros, T., Quaassdorff, M.A., Olmos-Colmenero, J.J., Aguerre, M.J., Bertics, S.J., y Wattiaux, M.A. (2015). Effects of dietary crude protein level on nitrogen use efficiency and urinary nitrogen excretion during a twelve-week period in late lactation dairy cows. *Journal of Animal Science*, 92, E-Supplement 2 / *Journal of Dairy Science*, 97, E-Supplement 1:565–566.
- Bellido, M. M.; Escribano, S. M., Mesias, D. F.J.;Rodríguez, L. V y Pulido, G. F. (2001). Sistemas extensivos de producción animal. *Arch. Zootec.* 50: 465-489

- Boling, J.A ., "limited protein and energy for wintering yearling steers on standing Kentucky blue grass", en J. Anim. Sci., num.33, (1971), pag 691.
- Brito, A., Petit, A., Pereira K., Soder K., Ross S., (2015) "Interactions of corn meal or molasses with a soybean-sunflower meal mix or flaxseed meal on production, milk fatty acid composition, and nutrient utilization in dairy cows fed grass hay-based diet" *American Dairy Science Association*. Volumen 98. Pp. 1-15.
- Brody, S. (1945). Bionergetics and growth. Reinhold pub. Co., New York.
- Broderick, G. A., y. Clayton, M. K. (1997). A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. *Journal of Dairy Science*. 80:2964–2971.
- Campos, G.L; M. A.; Gallina, M. A. y Pinea, L.J.(2008). Parámetros reproductivos y productivos en bovinos de doble propósito bajo un Sistema silvopastoril o tradicional de sólo pastoreo. Memorias. IV Reunión Nacional sobre SISTEMAS AGRO Y SILVOPASTORILES. 12-16 de mayo. Colima México. P. 36-41.
- Castillo Gallegos P., Ocha Zavaleta E., Mendoza Peralta C., Gómez Sánchez R., Rubio Gutiérrez I., Livas Calderón F., Aluja Schunemann A., (1999) "Complementos con base melaza urea para vacas de doble propósito del trópico veracruzano" en *Veterinaria México* volumen 30, número 2, 2 de abril junio 1999, pp. 125-133.
- Castro, M. (1993). Estudio de la melaza de caña como sustrato de la fermentación acetobutilica. Tesis pregrado ingeniería química. Universidad nacional de colombia. Facultad de ingeniería. Bogota, colombia. 3 – 35p.
- Church, D.G.; pond, W.G.; pond, K.R. (2002). *Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales*. Limusa , EDITORIAL ACRIBIA México df. 348p.
- Church, D.G.; pond, W.G.; pond, K.R. (1988). *Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales*. Limusa EDITORIAL ACRIBIA México DF.Cap 8-, 168-172.
- Conn. E. Stumpf P. Bruening G, (2000). *Bioquímica fundamental*, Doi R. 5ta edición.
- De Peters, E.J., y Cant, J.P., (1992). Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: A review. *Journal of Dairy Science* 75: 2043-2070.

- Espinoza-Ortega A., Espinosa-Ayala E., Bastida-López J., Castañeda-Martínez T. and Arriaga-Jordán C. M. (2007): Small-scale dairy farming in the highlands of central Mexico: Technical, economic and social aspects and their impact on poverty. *Experimental Agriculture*, 43(1): 39-56.
- Espinoza Ortega A., Macías Álvarez A., Del valle M.C., Chauvete M. (2005). La economía de los sistemas campesinos de producción de leche en el estado de México. *Técnica pecuaria en México*, 42: 55-70.
- Espinoza, A., (2005). La economía de los sistemas campesinos de producción de leche en el estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* <http://revistaagricola.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/1393/1388>
- Esparza J, S. (2012). Respuesta productiva y económica de la suplementación en vacas doble propósito en Zacazonapan, Estado de México. Tesis de maestría en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Esquivel, H.; Ibrahim, M.; Harvey, C. A.; Villanueva, C.; Benjamín, T. y Sinclair, F. L. (2003). Árboles dispersos en potreros de fincas ganaderas en un ecosistema seco de Costa Rica. *Agroforestería en las Américas*. 10(39-40):24-29
- Faría, J., (2006) “Manejo de pastos y forrajes en la ganadería de doble propósito” conferencia dictada durante el X semana de pastos y forrajes de la universidad de agronomía, Universidad de Zulia, Maracaibo.
- Faría-Mármol, J. (1998). Fundamentos para el manejo de pastos en sistemas ganaderos de doble propósito. IN González, C., Madrid, N., Soto, E., EDS. *Mejora de la ganadería mestiza de doble propósito*. Ed. Astro Data S.A., Maracaibo. Pp. 213-232.
- FAO (2011). “situación de la lechería en américa latina y el caribe” Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. [En línea]. Disponible en http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Dairy/Documents/Paper_Lecher%C3%ADa_AmLatina_2011.pdf. (Obtenido el 15 de abril de 2015)

- FAO (2010). Status of and prospect for smallholder milk production – a global perspective. T. Hemme and J. Otte Rome.
- FAO (2011). “situación de la lechería en américa latina y el caribe” Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. [En línea]. Disponible en http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Dairy/Documents/Paper_Lecher%C3%ADa_AmLatina_2011.pdf. (Obtenido 15 Abril 2015).
- Ferrell. C. L. (1993) .*Metabolismo de la energía*. En el rumiante fisiología digestiva y nutrición. D. C. Church. Editorial ACRIBIA, S. A. Pp.283-303.
- Fisher, H.J., Rao, I.M., Thomas, R.J. and Lascano, C.E. (1996). Grassland in the well-watered tropic lowlands. In Hodgdon, J. and Ilius, A.W., es. The ecology and management of grazing systems. CAB INTERNATIONAL, Wallington, Oxon, UK. Pp. 393-425.
- FIRA (2001). *Tendencias y oportunidades del desarrollo de la lechería en México*. Boletín informativo No. 317, Vol. XXIII FIRA Banco de México, México.
- Figuroa, V. y Ly. J. (1990). Alimentación porcina no convencional. GEPLACEA. PNUD. Serie diversificación, C. de México. Gay. H.; Nasseeren, R.; Hulman, B y Preston, T.R. 1979. *Efecto del nivel de harina de pescado sobre crecimiento de bovinos alimentados con melaza/urea y cantidades restringidas de forraje*. Prod. Animal. Trop. 4:148
- Fred N, Owens y Richard Zinn. (1993). *Metabolismo de la proteína en los rumiantes*. En el rumiante fisiología digestiva y nutrición. D. C. Church Editorial ACRIBIA, S. A. Pp. 255-281.
- GALT H.D., OGDEN P.R., EHRENREICH J.H., THEURER B. AND CLARK M. (1980) *Estimación de la composición botánica de muestras de forraje obtenidas de novillos con fistula esofágica, por el método de punteado microscópico*. En: *Rendimiento del pastizal*. 173-177.
- García Muñiz J.G., Mariscal-Aguayo V.D., Caldera-Navarrete N.A., Ramírez-Valverde R., Estrella-Quintero H., Nuñez-Dominguez R. (2007). *Variables relacionadas con la producción de leche de ganado Holstein en agroempresas familiares con diferente nivel tecnológico*. Interciencia, 32(012):841-843.

- García Martínez A., Piedra Matías R., Alcántara Jiménez F., Albarrán Portillo B., Avilés Nova F, (2012) *“conmemoración 35 años de educación veterinaria en Chiapas”* septiembre 2012, pp. 164.
- Gehman, A.M., Bertrand, J.A., Jenkins, T.C., and Pinkerton, B.W. (2006). The effect of carbohydrate source on nitrogen capture in dairy cows on pasture. *Journal of Dairy Science*, 89:2659–2667.
- Holmann Federico, Libardo Rivas, Juan Carulla, Bernardo Rivera, Luis A. Giraldo, Silvio Guzmán, Manuel Martínez, Anderson Medina, y Andrew Farrow. (2003). *“Evolución de los sistemas de producción de leche en el trópico latinoamericano y su interrelación con los mercados: Un análisis del caso colombiano”*. 55p.
- Hodgson., J. (1994): *Manejo de pastos teoría y práctica*, Ed, Diana. México, DF. 1-134.
- Hopkins, A. (2000): *Grass Its production and utilization*, 3era edition Published for the British grassland society by Blackwell Scientific Publications. UK.
- Infoaserca, (2010). *Situación Actual y perspectiva de la producción de leche de bovino en México 2010* [en línea] No. 207 Noviembre 2010, Coordinación General de Ganadería, SAGARPA. Disponible en <http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/207/ca207-34.pdf> [Accesado el 15 de abril de 2015]
- INEGI (2014). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. [<http://www.inegi.org.mx>. 06 de abril de 2015].
- INEGI-Instituto Nacional de Geografía y Estadística. (2007). VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal. INEGI, Aguascalientes. Disponible en línea en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=17177&est> (consultado 13 de agosto de 2015)
- Jiménez J.R.A., Espinoza O.V.E., Rosales R.S. (2008) *Una experiencia en la transferencia de tecnología en la lechería familiar*. En Cavallotti V.B.A., Ramírez V.B., Marco A.C.F., editores., *Ganadería y desarrollo rural en tiempo de crisis*. Universidad Autónoma de Chapingo, México.

- Jiménez F.S., (2013). *Composición botánica de la dieta, respuesta productiva y económica de vacas en pastoreo en la época de lluvias, en el sureste del Estado de México* en Leopoldo O.,(comp.), "los pastos: nuevos retos, nuevas oportunidades" España, Sociedad Española para el estudio de los pastos.
- Jiménez P., F. S., Salas R, I. G., Gonzales R. M., García M. A.,Arriaga J. C. M., Albarrán P. B. (2012). "Desarrollo de estrategias de suplementación para vacas en lactación en la época de secas en un sistema de doble propósito en Zacazonapan, Estado de México".[Memoria]de la VI Reunión nacional sobre sistemas agrosilvopastoriles hacia una ganadería sustentable. Veracruz. Del 11 al 14 de julio de 2012.
- Jiménez-Ferrer, G., Mendoza-Martínez, G., Soto-Pinto, L., y Alayón- Gamboa, A. (2015). Evaluation of local energy sources in milk production in a tropical silvopastoral system with *Erythrina poeppigiana*. *Tropical Animal Health and Production*, 47:903-908. DOI: 10.1007/s11250-015-0806-7.
- Jung, H.G.; Allen, M.S.(1995). *Characteristics of cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminants*. *Journal of Animal Science*, 73: 2774-2790.
- LACTODATA. (2010) Estadísticas de la producción primaria de leche y de cabra, 2010, toneladas. Disponible en línea en: http://www.lactodata.com/lactodata/lactodata_estadisticas.php?menu=estadisticas (consultado 13 de mayo de 2015)
- Krohn, C.C., Anderson, P.E., Hvelplund, T., (1985). Stigende maengdr roemolasse i fuldfoder til malkekoer Statens Husdyrbrugsforsog Meddelelser, No. 568.
- Kronfeld, D.S. (1982). Major metabolic determinants of milk volume, mammary efficiency and spontaneous ketosis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 65, 2204–2212.
- Lactodata (2010). "Panorama sobre la producción de carne de bovino con un enfoque mundial" (en línea). Disponible en: http://www.lactodata.info/lactodata/docs/est/cg_mundo_existencias_ganado_vacuno_caprino_enero2012.xls. (consultado 13 de mayo de 2015)

- Leaver, J.D. (1985) Effects of supplements on herbage intake and performance. In: Frame J, Editor. Grazing. Occasional Symposium No. 19, British Grassland Society. Pp. 79–88.
- Leeson, S. y Summers, J. (2000). Nutrición Aviar Comercial. Editorial le print club express ltda. Bogota, Colombia. 43-45p.
- LID. (1999). Livestock in poverty- focused development. LID Crewkerne, Somerset, United Kingdom.
- López, G. F.; Estrada, F. J. G.; Avilés, N. F.; Yong, A. P.; Hernández, M. P.; Martínez, L. R.; Pedraza, B. P. E.; Castelán, O. O. A. (2010): *Evaluación agronómica y composición química del pasto estrella de áfrica (Cynodonplectostachyus) en el sur del Estado de México*. 12:
- MartínezGarcía C.G., Dorward P., Thair R. (2012). *Farm and socioeconomic characteristics of small-holder milk producers and their influence on the technology adoption in Central México*. Tropical Animal Health and production, (publicación en línea); doi: 10. 1007/s 11250-011-0058-0.
- Marín, patricia, (1997) *Existencia de prácticas desleales de comercio en la actividad lechera`*, en L. A. García C. Del Valle y A. Álvarez, (comps.), Los sistemas nacionales lecheros en México, Estados unidos y Canadá y sus interrelaciones, Ed. UAEM-X e iiEc, UNAM, pp. 175-186.
- Mayne, C ,.Thomas,C. (1996).*comportamiento de vacas lecheras en pastoreo con y sin suplementación con concentrado*". [en línea] disponible http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0365-28072002000100009. (Obtenido el 25 de mayo de 2015).
- Mayne, C.S., (1998) *Effects of supplements on herbage intake and performance*. P.129-137. In Frame, J. (ed.). Grazing. Brits Grassland Society, London, England.
- Mayne, C. s. Wirght, I. A. and Fisher, G. E. J. (2000) *Grassland management under grazing and animal response*. En Grass, its production and utilization. TerceraEdición. Alan Hopking Ed. British Grassland Society by Blackwell Science, 246-286.

- Morales, J.L., Van Horn, H.H., y Moore, J.E. (1989). Dietary interaction of cane molasses with source of roughage: intake and lactation effects. *Journal of Dairy Science*, 72: 2331–2338.
- Murphy, J., (1999) “The effects of increasing the proportion of molasses in the diet of milking dairy cows on milk production and composition”. *Elsevier. Animal feed science and technology*. Volumen 78. 23 december 1998, pp. 189-198.
- NRC. (1981). *Nutritional Energetics of Domestic Animals and Glossary of Energy Terms*. Nat. Acad. Sci., Washington, DC.
- Ortiz Salazar J.A., García Terán O., Morales Terán G. (2005). *Manejo de Bovinos productores de leche*. Colegio de Postgraduados y Secretaria de la Reforma Agraria, Montecillos, México.
- Osorio Gonzáles, s. and Wilfrido Gonzáles, e. (2013). *Respuesta productiva y económica a la suplementación de vacas en lactación en Zacazonapan*, Estado de México. (Licenciatura en Agrónomo Zootecnista). Centro universitario UAEM Temascaltepec. 28 p.
- Osorio, A. M. M. (1998). “*Caracterización de los sistemas bovinos de doble propósito en el trópico. Observaciones sobre el comportamiento productivo de grupos raciales*”. [Memoria]. Cuarto foro de análisis de los recursos genéticos: Ganadería bovina de doble propósito. Villahermosa, Tabasco, México. p. 8-28.
- Reardon T., Taylor J.E., Stamoulis K., Lanjouw P., Balisacan A. (1998). Effects of non-farm employment on rural income inequality in developing countries: an investment perspective. Invited paper for symposium on “Rural diversification in the developing world”. Agricultural Economics Society Conference, Reading United.
- Reynolds. C. K, Maltby. S. Regulation of Nutrient Partitioning by Visceral.
- Robinson, J, J., et al. (1980). *J. Agr. Sci.* 51: 1434.
- Romney, D.L.; Gill, M. (2000). Intake of Forages. En: Givens, D.I.; Owen, E.; Axford, R.F.E.; Omed, H.M. (Eds). *Forage evaluation in ruminant nutrition*. CABI Publishing. Wallingford, U.K.
- Romero, N. R.; Febres, O. A.; González, B. (2004): Efecto de la adición de urea sobre la composición química y la digestibilidad in vitro de la materia seca de

- heno de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick cosechado a diferentes edades. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 12:52-58.
- Russo, R.O. (2015) "reflexión sobre los sistemas pastoriles" en *pastos y forrajes*. Volumen 38, número 2, abril junio 2015, pp. 157-161.
- SAGARPA (2005). "Secretaría de Ganadería, Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación". Servicios de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), situación actual y perspectivas de la producción de leche en México 2005. [En línea]. Disponible en <http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/SAGARPA/PerspectivaLeche2005.pdf> (Obtenido el 13 de mayo de 2015).
- SAGARPA. (2011). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Mantiene ganadería crecimiento constante durante 10 años. [<http://www.sagarpa.gob.mx>. 06 de abril de 2015].
- SAGARPA (2012). "Secretaría de Ganadería, Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación". Servicios de información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), situación actual y perspectivas de la producción de leche en México 2012 [en línea] disponible en www.infoaserca.gob.mx/claridades/revista/207/ca207-34.pdf (Obtenido el 15 de abril de 2015).
- SAGARPA (1997) población ganadera por especie, estado y año 1980 – 1997. Bovinos (carne, leche y doble propósito). Departamento de integración. Estadísticas de producción pecuaria, México, D.F., 1997.
- Salas, I., (2011) Caracterización de praderas en Zacazonapan, Estado de México. Tesis de licenciatura. México, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Salvador, I., (2016) Respuesta productiva a la suplementación con dos fuentes de energía de vacas doble propósito en la época de estiaje, Tesis de maestría, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Speeding, C. R. W. (1995). Sustainability in animal production system *Anim. Sci.* 61:1-8.
- Se (2012) "secretaría de economía". Análisis del sector lácteo en México [en línea] disponible en

- http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/informacionSectorial/analisis_sector_lacteo.pdf(consultado el 13 de Mayo de 2015).
- Souza de Abreu, H. M.; Ibrahim, M. y Maning, W. (2003). Contributions of trees dispersed in pastures to livestock farms in Costa Rica. Conference on International Agricultura' Research for Development. DeutscherTropentag, Güttingen, October 8-10, 2003, consultado el 07 de mayo de (2015) disponible en:http://www.tropentag.de/2003/abstracts/links/Souza_de_Abreu_0Nc87Q90.pdf
- Soder, K. J., K. Hoffman, L. E. Chase, and M. D. Rubano. (2012). Case Study: Molasses as the primary energy supplement on an organic grazing dairy farm. Prof. Anim. Sci. 28:234–243.
- Suárez, D. H. y López, T. Q. (1996). *La ganadería bovina productora de carne en México y su situación actual*. (En línea) Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. Consultada el 19 de Mayo de 2015, disponible en: <http://agrinet.tamu.edu/trade/papers/hermilo.pdf>.
- Swan, H y Karalastos, A. (1990). Las melazas y sus derivados. Revista tecnológica. Geplacea. No. 19. España. 78-82p.
- Tamminga S. (1992). "Nutrition management of dairy cows as a contribution to pollution control". Journal of Dairy Science. 75:345-357.
- Tellez, D. (2004). Caracterización de las melazas empleadas en el proceso fermentativo de las destilería San Martín industria de licores del valle. Universidad del valle. Tesis pregrado Bacteriología. Facultad de salud. Escuela de bacteriología y laboratorio clínico. Santiago de cali. Cali, Colombia. 79p.
- Tesfa TA, Virkajarvi P, Tuori M, Syrjala-Qvist L. (1995) Effects of supplementary concentrate composition on milk yield, milk composition and pasture utilization of rotational grazed dairy cows. Animal Production 42, 315-325.
- Van Soest, P.J. In proceedings lectureship in animal Science, (1986) through (1989), pp. 3-6. University, Ithaca, New York.
- Villalobos, N.P., Holmes, CW., Garrick, DJ. (1999) El uso racional de la alimentación suplementaria en el sistema de producción de leche de Nueva

- Zelandia. II Seminario Internacional, Estrategias de Suplementación a Bovinos en Pastoreo. Chapingo México, 28 y 29 de octubre. 135-153.
- Vilaboa, A. J.; Díaz, R. P.; Ruiz, R. O.; Platas, R. E. D.; González, M. S. y Juárez, L. F. (2009). Caracterización socioeconómica y tecnológica de los agroecosistemas con bovinos de doble propósito de la región del Papaloapan, Veracruz, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*.10: 53-62
- Wattiaux, Louis E. Armentano, (2000). Instituto Badcock para la investigación y desarrollo internacional de la industria lechera, esencias lecheras. Cap 3, universidad de Wisconsin- madison.
- Wattiaux, M.A., Nordheim, E.V., y Crump, P. (2005). Statistical evaluation of factors and interactions affecting dairy herds improvement milk urea nitrogen in commercial Midwest dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 88:3020–3035.
- Webster, A.J.F. (1993). *Understanding the dairy cow*. 205 p. Blakcwell Science, Bodmin, Cornwall, England.
- Wilson, J. R. (1982). Environmental and nutritional factors affecting herbage quality. In Hacker, J.B., ed. *Nutritional limits to animal production from pasture* commonwealthAgricultural Bureaux, Farnham Royal, UK. Pp. 111-116.
- Wilmer, A., (2000) *Mecanismo de control de la glucogénesis en la vaca en transición*. Tesis de licenciatura. Medellín, departamento de producción animal, universidad nacional de Colombia.
- Yan, T., Roberts, D.J., Higginbotten, J., (1997). The effects of feeding high concentration of molasses and supplementary with nitrogen and unprotected tallow on intake and performance of dairy cows. *Anim. Sci.* 64, 17±24.