

SITUACIÓN ACTUAL DE LA CRIANZA DE TERNEROS Y EMPLEO DE PROBIÓTICOS, PREBIÓTICOS Y SIMBIÓTICOS EN ESTOS ANIMALES

Dr. C. Ana Julia Rondón Castillo¹, Ing. Arianne del Valle Pérez², MSc. Marlene Martínez Mora¹, Dr. C. Aymara Valdivia Ávila¹,

*1. Universidad de Matanzas, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.
ana.rondon@umcc.cu*

2. Empresa de Cítricos Victoria de Girón, Jagüey Grande, Matanzas.

Resumen

El presente trabajo tuvo como objetivo valorar la situación de la crianza de terneros en Cuba y el uso de probióticos, prebióticos y simbiótico en estos animales. La cría de terneros se caracteriza por la introducción de sustitutos lácteos en la alimentación desde edades muy tempranas y en ocasiones se presentan brotes de diarreas que afectan su condición corporal y retardan su entrada a las unidades de desarrollo. El empleo de aditivos zootécnicos como probióticos, prebióticos y simbióticos en terneros se hace cada vez más significativo por las mejoras que provocan desde el punto de vista productivo y en la salud de estos animales. Entre los microorganismos más utilizados se encuentran las bacterias ácido lácticas y levaduras y como prebióticos se utilizan plantas ricas en inulina que incrementan la población de bacterias benéficas en el TGI.

Palabras claves: terneros, probióticos, prebióticos y simbióticos.

Introducción

El ternero constituye el eslabón fundamental para estructurar un adecuado flujo zootécnico en el rebaño. El sistema de alimentación resulta decisivo para lograr un óptimo crecimiento, de manera que se incorporen al evento reproductivo lo más temprano posible con adecuado desarrollo somático y genital. Desde el punto de vista económico, es imposible utilizar altos volúmenes de concentrados en los sistemas de crianza y alimentación. Una alternativa a este sistema es el empleo de dietas integrales. Estas permiten la inclusión de materiales disponibles en la región, como son los pastos y forrajes, sean de fuentes herbáceas como de árboles y arbustos (Estevez *et al.*, 2015).

La ganadería cubana estuvo basada en la producción extensiva de carne hasta 1959; entre 1960 y 1989, la producción de leche se desarrolló a un ritmo medio anual superior al 10 por ciento. Al inicio de la década de los noventa, la desaparición de los sistemas socialistas en los países del este de Europa causó graves dificultades que redujeron la capacidad del comercio exterior de Cuba. Esta situación determinó en el país la crisis de un componente fundamental en función del cual se había desarrollado la ganadería, a saber, la importación de grandes cantidades de combustibles, piensos, fertilizantes agroquímicos y otros productos necesarios para mantener unos sistemas de explotación intensiva e industrial con alto consumo de insumos. Se produjo una brusca disminución de la fertilidad de los rebaños y los niveles de producción de leche y carne se redujeron hasta en un 50 por ciento. A partir de entonces, la ganadería cubana se ha reorientado aceleradamente hacia la autosostenibilidad mediante el uso de pastos, árboles proteicos, caña de azúcar y una fuente de nitrógeno no proteico, así como el aprovechamiento de otros recursos locales (Pérez, 2018).

El éxito de cualquier sistema de producción ganadero depende de la capacidad de criar satisfactoriamente los animales que servirán de reemplazo. La etapa de cría se caracteriza por ser improductiva, ya que se inicia con la vaca seca gestante y termina con el primer parto de la novilla. En muchas ocasiones, no se le presta la adecuada atención a este período, especialmente a los recursos financieros y de trabajo. A largo plazo, se harán notar los efectos negativos en la baja eficiencia y productividad del sistema, el escaso desarrollo de la ubre y los bajos índices de producción de leche. Para alcanzar buenos resultados en esta etapa, es imprescindible garantizar el crecimiento del ternero para lo que se precisa garantizar el consumo del calostro en el momento y cantidades adecuadas, disponer de alimentos concentrados y voluminosos, apropiados para su estómago en desarrollo, así como asegurar el manejo y protección adecuados para lograr un desempeño productivo correcto y mejorar la utilización de los alimentos que se ofrecen (Ybalmea, 2015).

En la crianza artificial de terneros, los animales son susceptibles a desórdenes gástricos, muchos de los cuales tienen su origen en incorrectas prácticas nutricionales, problemas de tipo respiratorio y parasitológicos que afectan su sano desarrollo (Calzadilla *et al.*, 1999).

Para contrarrestar estos problemas se emplean en la actualidad probióticos, prebióticos y simbióticos. Los probióticos se definen como microorganismos vivos que ejercen una acción benéfica sobre la salud del huésped al ser administrados en cantidades adecuadas (FAO/WHO, 2001). En cambio, los prebióticos son ingredientes alimenticios no digeribles que afectan de manera positiva al huésped, ya que estimulan de forma selectiva el crecimiento y/o la actividad metabólica de un número limitado de bacterias colónicas (Olagnero *et al.*, 2007). Los simbióticos combinan en sus formulaciones principios prebióticos y probióticos que actúan sinérgicamente (Abreu, 2014).

De ahí que el objetivo del presente trabajo fue valorar la situación de la crianza de terneros en Cuba y el uso de probióticos, prebióticos y simbióticos en estos animales.

Situación actual de la crianza de terneros

Chongo *et al.* (1985) plantean que el fin productivo de la crianza de los terneros es el crecimiento y desarrollo, que va desde su nacimiento hasta su adultez, el cual debe de lograr pleno desarrollo óseo, muscular, enzimático, digestivo, reproductivo. La producción animal en el mundo, especialmente la de terneros enfrenta actualmente un sin número de desafíos. Los aspectos de bienestar animal tienden a predominar, pero en este camino la nutrición y la salud también resultan ser problemáticas, debido a que en la alimentación de estos, existe una búsqueda que va adelante donde se trata de encontrar consistentemente reemplazos efectivos para los antibióticos promotores del crecimiento, terapéuticos, los cuales puedan ser entregados a través de los sustitutos lácteos.

La crianza del ternero está fundamentada por un grupo de procedimientos y tecnologías que se consideran como módulos pecuarios bajo el concepto de integración ganadería-industria-agricultura (Andrial, 2004).

- La combinación con el amamantamiento por nodrizas.
- La alimentación con diferentes productos.

La producción moderna se rige entre otros factores, por la racionalidad, la intensificación, la productividad y la disminución de los costos. La productividad de cualquier sistema suele medirse en kg de leche o carne por unidad de superficie, en ella se determina si el proceso puede ser costeable o no, si se debe alcanzar una alta rentabilidad en el proceso productivo y/o prestar atención en orden de prioridad al nivel de producción a lograr en el rebaño. El sistema que se elija debe ser sólido, sistemático, sencillo e integral, para poder cumplir los objetivos de su implementación (Andrial, 2004).

En Cuba se emplean diferentes aditivos bajo el concepto de ser complementarios de la lactancia o como bien son conocidos, lacto reemplazantes. Por eso, Wattiaux (2008) considera que es necesario suministrarle a los terneros de acuerdo a su nueva tecnología de

crianza, leche o algún reemplazante lácteo que brinden beneficios al futuro desarrollo del tracto gastrointestinal (TGI).

La salud, el factor genético, la fertilidad, el manejo, la alimentación y los factores económicos son los componentes que inciden sobre la producción y la productividad de la explotación. No hay dudas acerca de la necesidad de optimizar el componente alimentario, ya que significa el mayor costo de explotación y su importancia en el logro de las metas productivas (Salinas, 2005).

Manejo y crianza de terneros

La crianza de terneros constituye uno de los aspectos más importantes de la producción ganadera, ya que es punto de partida tanto para la producción de leche como la de carne. Esta crianza presenta complejidades que es preciso conocer por los diversos cambios a que está sometido el animal a causa del ambiente físico y a otras variaciones introducidas por el hombre (Calzadilla *et al.*, 1999).

Según Fernández (2003), en la crianza las condiciones de alimentación y de vida de los terneros suelen estar bajo control y la revisión diaria de los animales asegura la detección de problemas a tiempo. El paso a la recría, sin leche, afecta considerablemente el desarrollo del animal, aunque la crianza no termina en el destete. En este sentido dicho autor emite las consideraciones siguientes:

- La crianza artificial de los terneros es el inicio de un proceso que tiene por objetivo lograr hembras de reemplazo o machos para la producción de carne. La corta edad de los animales, el tipo de alimentación y los sistemas individuales de crianza exigen un manejo intensivo, diferente al tratamiento colectivo que se hace con el resto de las categorías en los sistemas pastoriles.
- Es común considerar que la crianza finaliza cuando se suspende el suministro de leche o sustituto lácteo, entre los 45 y 60 días de edad, donde se le da escasa atención a las dos o tres semanas siguientes que son fundamentales para la adaptación del ternero a condiciones de campo. Sin embargo, esto constituye un error, pues animales pequeños que estuvieron alojados en jaulas o amarrados a estacas, de repente tienen que aprender a convivir con otros de mayor tamaño y edad, conocer en espacios muy grandes la ubicación de los lugares de pastoreo, el acceso a comederos, agua y enfrentar un cambio brusco de su dieta habitual.

Efecto de probióticos en terneros

En estudios realizados por Soca *et al.* (2011) se evaluó el uso del probiótico Sorbial[®] en el comportamiento productivo y la salud de terneros en pastoreo, además se analizó la composición bromatológica, el peso vivo, la ganancia media diaria (GMD), el conteo fecal de huevos (CFH) de nemátodos gastrointestinales y el perfil hematológico, obteniéndose como resultado que no se apreciaron acciones negativas en la salud de los animales, ni

enfermedades gastrointestinales (diarreas), el peso vivo mostró diferencias ($P < 0,05$) a favor de los animales del grupo experimental con respecto al control, en cambio, el CFH y los indicadores hematológicos no mostraron diferencias entre los grupos, los cuales se encuentran entre los rangos permisibles para esta categoría de animales.

Delgado *et al.* (2014) estudiaron el efecto del probiótico *Saccharomyces cerevisiae* en determinados parámetros hemáticos y metabólicos de terneros en pastoreo. Se seleccionaron 40 ejemplares, todos de la raza Siboney de Cuba, con una edad promedio de 180 días y un peso vivo intermedio de 80 kg. Se conformaron dos grupos (control y experimental) de 20 animales cada uno. A todos se le suministró Norgold y, en el experimental, este concentrado se mezcló con 100 ml de cultivo vivo de *S. cerevisiae*. Los estudios hematológicos se realizaron bimensualmente. A cada animal se le extrajo sangre entera por venopunción de la yugular para establecer los valores de hemoglobina, hematocrito, hemograma global y diferencial; para la glucosa en sangre se hizo la prueba de glicemia. Los valores de hemoglobina y hematocrito mostraron diferencias significativas a favor de los obtenidos a partir del grupo experimental; sucedió igual con el comportamiento de la glucosa en sangre.

En estudios realizados por Silva (2013) se evaluó el efecto de un biopreparado probiótico en indicadores productivos y de salud en terneros lactantes de la raza Siboney de Cuba. Este aditivo se elaboró con la cepa *Bacillus subtilis* C31. Para ello se emplearon 48 terneros de 7 y 9 días de nacidos, con 24 terneros distribuidos por tratamiento. Para determinar el efecto probiótico de este aditivo, se valoró el incremento del peso vivo, la incidencia de diarreas por animal, la mortalidad, resultados hematológicos y coprológicos, así como el peso de incorporación de los animales a la unidad de desarrollo. Como resultado se observó que los terneros que consumieron el biopreparado, manifestaron menor incidencia de diarreas, mejores resultados hematológicos y coprológicos, además diferencias ($P \leq 0,05$) en el incremento de peso vivo en los animales que consumieron el aditivo con respecto al grupo control, igualmente los animales del grupo tratado con *Bacillus subtilis* C-31 mostraron mayor peso de incorporación a la unidad de desarrollo.

Hernández (2012) evaluó el efecto de SUBTILPROBIO® como aditivo probiótico en terneros lactantes de la raza Siboney de Cuba. Este aditivo se elaboró con la cepa *Bacillus subtilis* E44, se emplearon 30 terneros de siete y nueve días de nacidos, con 15 terneros distribuidos por tratamiento. Para determinar el efecto probiótico de este aditivo se valoró la incidencia de diarreas por animal, el incremento de su peso vivo en diferentes etapas y el peso de incorporación a la unidad de desarrollo. Como resultado se observó que los terneros que consumieron el probiótico tuvieron menor incidencia de diarreas y menor porcentaje de mortalidad durante el periodo evaluado. Se encontraron diferencias al analizar el incremento de peso vivo en los animales que consumieron el aditivo con respecto al grupo control, igualmente el grupo tratado obtuvo un mayor peso de incorporación a la unidad de desarrollo.

Características de los prebióticos



Las sustancias prebióticas se caracterizan por ser moléculas de gran tamaño que no pueden degradarse por las enzimas digestivas del tracto gastrointestinal alto. Estos compuestos alcanzan el intestino grueso, donde se utilizan por la microbiota intestinal, principalmente por las bifidobacterias y lactobacilos, para generar de esta forma una biomasa bacteriana saludable y un pH óptimo (Tufarelli y Laudadio, 2016).

Olagnero *et al.* (2007) definen a los prebióticos como ingredientes alimenticios no digeribles de los alimentos que afectan de manera positiva al huésped, al estimular de forma selectiva el crecimiento y/o la actividad metabólica de un número limitado de bacterias colónicas. Estos compuestos se caracterizan por ser moléculas de gran tamaño que no pueden ser digeridas por las enzimas digestivas del tracto gastrointestinal alto, por lo que alcanzan el intestino grueso donde son degradados por la microbiota bacteriana, principalmente por *Bifidobacterium* spp. y *Lactobacillus* spp., generándose de esta forma una biomasa bacteriana saludable y un pH óptimo.

Para que un ingrediente alimenticio sea considerado prebiótico debe cumplir con los siguientes criterios (Kolida *et al.*, 2002):

- No debe ser hidrolizado o absorbido en la parte alta del tracto digestivo.
- Debe ser fermentado selectivamente por una o un número limitado de bacterias potencialmente benéficas del colon, por ejemplo bifidobacterias y lactobacilos.
- Debe ser capaz de alterar la microbiota colónica tornándola saludable, al reducir el número de organismos putrefactivos e incrementar las especies sacarolíticas.

En la actualidad los oligosacáridos más estudiados y reconocidos con actividad prebiótica son los fructanos. Este es un término genérico empleado para describir a todos los oligo o polisacáridos de origen vegetal y se refiere a cualquier carbohidrato en el cual una o más uniones fructosil-fructosa predominan dentro de las uniones glucosídicas.

La inulina está formada por oligosacáridos y polisacáridos en los que el grado de polimerización (DP) varía de 2 a 65 unidades con un valor medio de 10 y con una estructura mayoritaria GFn. También puede contener una cantidad menor de estructuras FFn (Corzo *et al.*, 2015).

Los FOS son oligosacáridos que se obtienen por hidrólisis de la inulina presente en productos vegetales, o mediante transfructosilación enzimática, a partir de sacarosa y se utilizan las fructosiltransferasas. Por hidrólisis parcial utilizan las endo-inulinasas y se obtiene oligofructosa, que es una mezcla de fructanos, con una estructura (GFn o FFn). Los FOS, obtenidos por síntesis enzimática y que utilizan la sacarosa, son una mezcla de fructanos, con una estructura (GFn) y en este caso los enlaces glicosídicos pueden ser b-(2→1) o del tipo b-(2→6) (Sanz, 2015).

Aunque existen contradicciones científicas en la acción biológica comparativa de la inulina y oligofructosa, se ha demostrado que ambos tipos de fructanos proporcionan efectos benéficos al organismo animal y humano, se desempeñan como agentes prebióticos, pues incrementan las bacterias ácido lácticas (BAL), con una exclusión competitiva favorable y disminuyen la concentración de colesterol y glucosa en sangre (Delzenne y Kok, 2001).

Actualmente está aceptado que la inulina y los FOS no se degradan ni se absorben en el tracto gastrointestinal superior, de tal forma que llegan intactos al colon donde son metabolizados por la microbiota intestinal. La configuración b en posición 2→1, del carbono anomérico de la fructosa, les hace resistentes a la hidrólisis por las enzimas digestivas humanas. Diferentes ensayos de fermentación in vitro utilizan cultivos puros de microorganismos o cultivos de heces humanas, ponen de manifiesto que la inulina y los FOS favorecen el crecimiento de bifidobacterias y lactobacilos y disminuyen los bacteroides y clostridios (Clemente, 2015).

El reconocimiento de la inulina y los FOS como ingredientes GRAS (Generally Recognized as Safe) en USA y como FOSHU (Foods of Specified Health Use) en Japón permiten que actualmente, la inulina y la oligofructosa se utilicen sin restricciones en un gran número de alimentos como yogures, bebidas, barras de cereales, galletas, cereales y productos de bollería o formar parte de alimentos simbióticos.

Uso de prebióticos en terneros

Los trastornos digestivos son comunes durante las primeras semanas de la vida de terneros recién nacidos. Los prebióticos no digeribles contribuyen al crecimiento y actividad de poblaciones microbianas beneficiosas. En este sentido Castro *et al.* (2016) evaluaron el efecto de galactooligosacáridos (GOS) en la composición de la comunidad bacteriana del intestino, los perfiles de fermentación y la salud intestinal de terneros. Como resultados se observó que los animales suplementados con GOS exhibieron un aumento de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* y las estructuras epiteliales del intestino estaban más desarrolladas.

Simbióticos. Concepto. Importancia

Relación prebiótico- probiótico

La combinación de prebióticos con probióticos se define como simbiótico, la cual beneficia al huésped mediante el aumento de la sobrevivencia e implantación de los microorganismos vivos de los suplementos dietéticos en el sistema gastrointestinal (Adil y Magray, 2012)

Es responsabilidad de la microbiota intestinal, fundamentalmente las bifidobacterias y los lactobacilos, la producción de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) y ácido láctico, como consecuencia de la fermentación de carbohidratos no digeribles. Estos productos disminuyen el pH en el colon y crean un ambiente donde las bacterias potencialmente

patógenas no pueden crecer y desarrollarse (Cagigas y Blanco, 2002). Los prebióticos constituyen el sustrato fundamental (el “alimento”) de las bacterias probióticas.

Según Cagigas y Blanco (2002) aún está poco estudiada esta combinación, que podría aumentar la supervivencia de las bacterias en su fase de tránsito intestinal y por tanto, aumentaría su potencialidad para desarrollar su función en el colon. Se ha descrito un efecto sinérgico entre ambos, es decir, los prebióticos pueden estimular el crecimiento de cepas específicas y por tanto contribuir a la instalación de una microbiota bacteriana con efectos beneficiosos para la salud. Un ejemplo de este sinergismo lo constituye la relación de la cantidad de fibra dietética en la dieta con la microflora intestinal: una dieta pobre en fibra puede producir cambios en la ecología de la microflora intestinal y una disminución en la población de *Lactobacillus* con aumento de bacteroides capaces de desdoblar los ácidos biliares secundarios en compuestos carcinogénicos, como el deshidronorcoleno y el metilcolantreno.

La composición de la flora intestinal puede ser modificada por la ingesta de alimentos suplementados con prebióticos, probióticos o ambos (simbióticos). Será importante profundizar en aquellas cepas de bacterias ácido láctico que reporten mejores beneficios en una enfermedad determinada y la dosis efectiva para tales propósitos. Se debe tratar de que lleguen al intestino en cantidad suficiente como para implantarse y colonizar su superficie (Cagigas y Blanco, 2002).

Usos de biopreparados simbióticos en la alimentación animal

Según criterios de Mousavi *et al.* (2015), los simbióticos constituyen la mejor estrategia para la integración de probióticos en el ecosistema. Estos aumentan la vida útil del producto, proporcionan un sustrato específico para la biota bacteriana residente (bifidobacterias y lactobacilos), lo que teóricamente favorece la estabilidad del entorno intestinal.

Numerosos estudios demuestran los resultados favorables de la combinación de FOS, GOS, MOS y glucanos (sustancias prebióticas) con bacterias ácido-lácticas y *Bacillus subtilis* (microorganismos probióticos) (Pérez *et al.*, 2005; Ohimain y Ofongo, 2012). Afortunadamente, hoy se abre camino en las investigaciones a la incorporación de los polisacáridos derivados de la pared celular de las levaduras, para elaborar aditivos simbióticos, cuyos efectos beneficiosos ya comienzan a imponerse (Rodríguez, 2017).

Fleige *et al.* (2007) investigaron el efecto de lactulosa en terneros pre-rumiantes en combinación con *Enterococcus faecium* en el rendimiento del crecimiento y la morfología intestinal; mientras que Yasuda *et al.* (2007) evaluaron el efecto de un simbiótico a base de *Lactobacillus casei* subsp. *casei* y dextrana sobre la producción de leche en vacas lecheras Holstein. Ambos simbióticos fueron beneficiosos para los animales. En particular, el segundo estudio demostró una mejora en la producción de leche como resultado de un

cambio positivo en el perfil de la microbiota intestinal, una reducción en la incidencia de enfermedades infecciosas e incluso una disminución del estrés de las vacas.

Del Valle (2016) obtuvo un biopreparado simbiótico con la mezcla de pulpa de henequén y *Lactobacillus salivarius* C65 y realizó un experimento durante 28 días, con diseño totalmente aleatorizado, para evaluar el efecto de este aditivo en indicadores productivos y de salud de terneros de la raza Mambí de Cuba durante la etapa de destete en recría. Como resultado se obtuvieron los valores óptimos para cada uno de los componentes del biopreparado, que aumentan la población de *Lactobacillus*. Se demostró que la aplicación del simbiótico mejoró los indicadores peso vivo, ganancia media diaria, incremento de peso y conversión alimenticia. De igual modo incidió en la salud de los animales al disminuir la ocurrencia de diarreas desde las primeras semanas del experimento. Se constató que el nuevo biopreparado, diseñado a partir de la aplicación de un cultivo probiótico a residuos agroindustriales, enriquecidos con componentes nacionales y de alta disponibilidad, constituye un aditivo simbiótico de bajo costo. Se concluyó que el biopreparado simbiótico obtenido puede emplearse como aditivo nutricional en terneros, durante la etapa de destete.

Bibliografía

ABREU, A. Probióticos, prebióticos y simbióticos. Revista de Gastroenterología de México. 79 (1): 7-18. 2014.

ADIL, S.; MAGRAY, S. N. Impact and manipulation of gut microflora in poultry: A review. J. Anim. Vet. Adv. 11 (2): 873-877.2012.

ANDRIAL, P. Sistema de explotación para la producción de carne y leche vacuna. Trabajo de Diploma de Culminación de Estudios. Unidad Docente Nazareno. Universidad Agraria de la Habana. Cuba. 2004.

CAGIGAS, A.L.; BLANCO, J. Prebióticos y Probióticos, una relación beneficiosa. Revista Cubana Aliment Nutr 16(1), 2002: 63-80.

CALZADILLA, D.; CASTRO, A.; SOTO, E.; ANDRIAL, P. Ganadería tropical. Editorial Félix Varela. La Habana. Cuba. 1999.

CASTRO, J.; GÓMEZ, A.; WHITE, B.; MANGIAN, H.; LOFTEN, J.; DRACKLEY, J. Changes in the intestinal bacterial community, short-chain fatty acid profile, and intestinal development of preweaned Holstein calves. Effects of prebiotic supplementation depend on site and age. J Dairy Sci. 99 (12): 9682-9702. 2016.

CHONGO, B.; GARCÍA, R. Digestión en íleon de terneros alimentados con leche fermentada con adiciones de concentrado. Evento científico XX Aniversario del ICA. Sección rumiante. 4p. 1985.

CLEMENTE, A. Prebióticos; concepto, propiedades y efectos beneficiosos. *Nutrición Hospitalaria*. 31 (1): 99-118. 2015.

CORZO, G.; GILLILAND, S.E. Bile salt hydrolase activity of three strains of *Lactobacillus acidophilus*. *J. Dairy Sci.* 82:472-480.1999.

DEL VALLE, A. Obtención de un biopreparado simbiótico, a partir de la mezcla de pulpa de *Agave fourcroydes* Lem. y PROBIOLACTIL®, para su aplicación en terneros. Tesis en opción al título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Matanzas, Cuba. 2016.

DELGADO, R.; RODRÍGUEZ, H.C.; BARRETO, G.; VÁZQUEZ, R. Efecto probiótico de *Saccharomyces cerevisiae* en parámetros hemáticos y metabólicos de terneros en pastoreo. *Rev. prod. anim.* 26 (3): p 1. 2014.

ESTÉVEZ, J. A.; PEDRAZA, R.; RAMOS, L.; JULIÁN, M.C. Bagamés as Feeding Alternative for Nursing and Weaned Calves. *Rev. prod. anim.* 27 (2): 2015.

FAO/OMS. Informe de la Consulta de Expertos FAO/OMS sobre Evaluación de las propiedades saludables y nutricionales de los probióticos en los alimentos, incluida la leche en polvo con bacterias vivas del ácido láctico. Córdoba, Argentina 1-4 de octubre. 2001.

FERNÁNDEZ, M. Utilización de reemplazantes lácteos en la cría de terneros. *Rev. Mundo Ganadero*. 41 (1): 28-30. 2003.

HERNÁNDEZ, Y. Elaboración del SUBTILPROBIO en terneros lactantes de la Recría "Los Quinientos". Trabajo de Diploma de Culminación de Estudios SUM "Jesús Herrera" Pedro Betancourt. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". 2012.

KOLIDA, S.; TUOHY, K.; GIBSON G. Prebiotic effects of Inulin and Oligofructosa. *Br J Nutr.* 87, Suppl. 2, S193-S197. 2002.

MOUSAVI, A.; SEIDAVI, S.; DADASHBEIKI, M.; KILONZO-NTHENGE, A.; NAHASHON, S.N.; LAUDADIO, V.; TUFARELLI, V. Effect of a synbiotic (Biomin® IMBO) on growth performance traits of broiler chickens. *Eur. Poult. Sci.* 79, 2015: 1-15.

OHIMAIN, E.; OFONGO R. The Effect of Probiotic and Prebiotic Feed Supplementation on Chicken Health and Gut Microflora. *International Journal of Animal and Veterinary Advances* 4 (2), 2012, 135-143..

OLAGNERO, G.; ANDREA, A.; BENDERSKY, S.; GENEVOIS, C.; GRANZELLA, L.; MONTONATI, M. Alimentos funcionales: fibra, prebióticos, probióticos y simbióticos. *Diaeta*. 25 (1): 23. 2007.

PÉREZ, R. La ganadería cubana en transición. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/x1700t/x1700t04.htm>. Fecha de consulta: octubre de 2018.

PÉREZ, M.; PIAD, R.; BOUCOURT, R.; MILIÁN, G; MEDINA-MEDINA, E.; SAVON, L.; SARDUY, L.; LAURENCIO, M. Actividad prebiótica y probiótica de un hidrolizado enzimático de crema de destilería en pollos de ceba. *Cienc. Tecnol. Aliment.* 5 (1), 2005: 42-47.

RODRÍGUEZ, M. Evaluación de la capacidad antibacteriana de PROBIOLEV® frente a bacterias. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba. 2017.

SALINAS, I. Dietary administration of *Lactobacillus delbtueckii* and *Bacillus subtilis*, single or combined, on gilthead seabream cellular innate immune responses. 19:67-77. 2005.

SANZ, M.L. Prebióticos; concepto, propiedades y efectos beneficiosos. *Nutr Hosp.* 31 (1): 99-118. 2015.

SILVA, Y. Efecto probiótico de un biopreparado de *Bacillus subtilis* C-31 en terneros lactantes. Trabajo de Diploma de Culminación de Estudios Centro de Estudios Biotecnológicos. Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". Cuba. p11. 2013.

SOCA, M.; OJEDA, F.; CANCHILA, E.R. Efecto del probiótico Sorbial® en el comportamiento productivo y la salud animal de terneros en pastoreo. *Pastos y Forrajes* 34 (4). Disponible en:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942011000400006. [Consultado: enero 2017]. 2011.

TUFARELLI, V.; LAUDADIO, V. An over view on the functional food concept: prospectives and applied researches in probiotics, prebiotics and synbiotics. *Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences.* 4(3): 24-56. 2016.

WATTIAUX, M. A. Instituto Babcock. Crianza de terneras del nacimiento al destete. Importancia de alimentar con calostro York: WW Norton & Company. 2008.

YBALMEA, R. Alimentación y manejo del ternero, objeto de investigación en el Instituto de Ciencia Animal. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, Tomo 49, Número 2, 2015.