

Desarrollo sustentable de la producción animal para la “Transformación de la Matriz Productiva”, en la República de Ecuador

Marlene Luzmila Medina Villacís¹ Santos Magdalena Herrera Gallo² Aslam Díaz Castillo³

^{1,2}Facultad de Ciencias Pecuarias de Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ),
Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

³Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Universidad Estatal de
Guayaquil (UG), Ecuador.

Resumen ejecutivo

Se realizó un estudio no experimental, donde se aplicó un diseño transeccional, con el objetivo de caracterizar el estado, incidencia, valor y estructuración del desarrollo ganadero en Ecuador y su aporte en el proceso de transformación de la Matriz Productiva Nacional, para la obtención competitiva, sustentable e incluyente de alimentos de origen animal. La investigación fue referativa y constó de las tres etapas siguientes: I. Antecedentes, situación actual y perspectivas en la transformación sustentable de la matriz productiva del sector agropecuario, para alcanzar la seguridad y soberanía alimentaria en la República de Ecuador; II. Sistemas, tecnologías y métodos sustentables, para la producción incluyente de proteína con animales monogástricos, en la República de Ecuador; y III. Producción competitiva de animales rumiantes, con el uso de los recursos disponibles de la República de Ecuador, para reducir la dependencia externa y mejorar las exportaciones. El uso de los pastos, forrajes, residuos agrícolas, subproductos agroindustriales y otros constituyen la principal base productiva de los sistemas de crianza competitiva, sustentable e incluyente de animales monogástricos en Ecuador. Su aprovechamiento permitirá reducir la dependencia externa, aumentar las exportaciones y transformar la matriz productiva del país.

Antecedentes, situación actual y perspectivas en la transformación sustentable de la matriz productiva del sector agropecuario, para alcanzar la seguridad y soberanía alimentaria en la República de Ecuador

El aumento sustentable de la producción animal intensiva, con sistemas en armonía con la naturaleza; la reducción de las importaciones y mejora de las exportaciones; la disminución de los costos; el incremento de la rentabilidad; el aprovechamiento de los recursos y la infraestructura disponibles; el incremento de la calidad; la perspectiva de producir alimentos con alto valor agregado, como los orgánicos y aquellos que reportan mayor beneficio a la salud humana; la segmentación competitiva del mercado; la diversificación en la oferta de derivados y alimentos procesados; con la conservación de la identidad de la cultura alimentaria del Ecuador, forman parte del esfuerzo de los ganaderos, en la transformación de la matriz productiva. La rentabilidad de los sistemas ganaderos es el elemento más importante para lograr la transformación productiva exitosa del sector (Aguayo y Dueñas, 2013).

El sistema de investigación, extensión y los servicios de apoyo a la ganadería juegan una función esencial en el cumplimiento de los objetivos de transformación productiva. El Ministerio de la Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT), las Asociaciones Ganaderas de FEDEGAN, las universidades e institutos de investigación, como el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), brindan la asistencia técnica y financiera a los productores. Existen comercios estatales y privados, donde se expenden productos veterinarios minoristas en todo el país. Las grandes empresas privadas se dedican a la producción y comercialización de alimentos balanceados, animales para las explotaciones pecuarias y el sacrificio, acopio de huevos, leche y procesamiento de alimentos de origen animal. Todo esto garantiza las bases para el cambio productivo del sector ganadero.

El desarrollo de la ganadería de Ecuador era incipiente, luego de la llegada de los españoles y hasta finales de los años de la década del 1950. La región de la Costa se dedicaba, fundamentalmente, a la producción de cacao y banano. También prevalecían tabaco, arroz, caña de azúcar, algodón, café, cítricos, frutas, maíz, frijoles, yuca y maní, estos últimos para el consumo interno. Lo mismo ocurría con los productos agrícolas de la Sierra, como trigo, cebada y papas (CEPAL, 2013).

La ganadería que más progresó fue la porcina, la vacuna creció poco y la lanar tenía formas muy tradicionales de explotación. La producción animal representó el 20 % de los aportes financieros de la agricultura para el año 1950 (en esa época predominaron el bovino y el

ovino). El medio físico irregular de los terrenos de la Sierra condujo al aumento de la crianza de bovinos en pastoreo (principalmente lecheros), donde se destacó la ganadería del Chimborazo (CEPAL, 2013). En la Costa, el desarrollo ganadero se limitó por la incidencia de enfermedades y escasez de pasto en época poco lluviosa, lo que condujo al desarrollo de genotipos más adaptados a las condiciones locales (Aguilar *et al.*, 2013) y en la Sierra predominaron los genotipos más especializados (Haro, 2003). La ganadería extensiva se fue tecnificando, las razas se mejoraron, así como los sistemas de manejo y alimentación (al inicio sólo se podían mantener 0.25 animales por hectárea en las áreas de las Sierras con pastos no mejorados) y la atención a la salubridad de los animales (CEPAL, 2013).

El Banco Nacional de Fomento (BNF) ha sido la entidad financiera que más créditos ha otorgado para garantizar el desarrollo de la ganadería de Ecuador. Su línea de créditos para el desarrollo pecuario es amplia y ofrece financiamiento hasta de siete años, con dos años de gracia, para la adquisición de ganado de cría, leche y doble propósito. El estado también ofrece subsidios que garantizan el sostenimiento productivo, ante situaciones necesarias o de crisis del sector ganadero (BNF, 2015).

Ecuador es hoy, uno de los principales países consumidores de carne porcina de la región andina y el consumo de la carne de pollo ha crecido en los últimos años, porque tiene menor precio que la bovina y la preferencia del consumo de carnes blancas. La existencia de porcinos y aves es alta (Tabla 1). Se destacan los pastos cultivados, sobre los no cultivados (Tabla 2).

De la población ocupada en Ecuador, por rama de actividad laboral, se dedicó a la agricultura, ganadería y silvicultura, el 28.50 % en junio y 24.80 % en diciembre 2012 (INEC, 2013). Estos valores relativos fueron los más altos, respecto a los del comercio, industria, construcción, transporte y almacenamiento e indicaron que el sector agropecuario sigue empleando la mayor cantidad de la población en Ecuador.

Los trabajadores de la ganadería se agrupan en la Federación de Ganaderos del Ecuador (FEDEGAN). Ella se conformó por dos asociaciones iniciales: Asociación de Ganaderos del Litoral y Galápagos (AGL y G) y Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente (AGSO), por acuerdo Ministerial MAG-N^o0312, en octubre 6 del 1982. La misma se refundó, en agosto 29 del 2003 y a ella pueden ingresar todas las asociaciones de productores pecuarios del país, legalmente constituidas (actualmente 56, entre asociaciones y cooperativas). Los asociados a FEDEGAN poseen descuentos en insumos veterinarios, y precios diferenciados para la capacitación y asistencia técnica (FEDEGAN, 2014)

Tabla 1. Principales poblaciones de animales que se utilizan para la producción de alimentos, por especie, regiones y provincias del Ecuador.

Región y provincia	Especies			
	Bovinos	Ovinos	Porcinos	Aves
Región de la Sierra	2 651 174	684 221	669 264	29 791 604
Azuay	38 0351	78 311	70 966	984 062
Bolívar	21 6132	33 705	57 127	517 269
Cañar	191 274	41 476	25 173	240 649
Carchi	114 084	956	7 588	77 713
Chimborazo	293 261	259 052	94 287	1 031 832
Cotopaxi	313 390	198 816	130 609	2 503 220
Imbabura	84 059	11 592	11 360	7 192 261
Loja	383 578	17 889	114 129	2 485 437
Pichincha	363 111	25 370	53 727	6 004 929
Santo Domingo de los Tsáchilas	149 966	311	71 909	3 797 361
Tungurahua	161 964	16 739	32 382	4 956 867
Región de la Costa	1 900 321	16 757	430 347	1 6170 343
El Oro	201 766	5 212	79 064	4 819 976
Esmeraldas	256 712	343	49 990	433 473
Guayas	326 677	6 769	91 446	2 016 077
Los Ríos	119 574	2 092	54 093	3 049 049
Manabí	977 141	2 123	149 941	5 703 717
Santa Elena	18 448	215	5 810	148 048
Región Oriental	684 053	10 717	62 320	1 677 985
Nororiente	181 462	5 807	20 420	545 002
Centro-Sur Oriente	502 591	4 910	41 900	1 132 983
Total nacional	5 235 549	711 696	1 161 932	4 7639 933

Fuente: Datos originales de la Encuesta de Superficies y Producción Agropecuaria Continua (ES-PAC) en: INEC (2013).

Tabla 2. Superficie de pastos por regiones y provincias del Ecuador.

Región y provincia	Cultivados %	No cultivados %	Área total de pastos y relativa, a la superficie total, por región y provincia	
			ha	%
Región Sierra	72.52	27.48	2 143 247.26	45.31
Azuay	74.88	25.12	294 107.51	50.68
Bolívar	71.44	28.56	222 453.64	57.48
Cañar	69.31	30.69	114 744.36	51.43
Carchi	71.20	28.80	85 018.04	58.71
Chimborazo	49.79	50.21	175 625.95	39.15
Cotopaxi	32.10	67.90	183 742.12	38.46
Imbabura	59.46	40.54	99 808.08	36.95
Loja	46.59	53.41	432 877.27	45.07
Pichincha	34.83	65.17	293 818.19	44.45
Santo Domingo de los Tsáchilas	48.28	51.72	146 985.25	54.54
Tungurahua	63.00	37.00	94 066.85	30.59
Región Costa	57.78	42.22	185 3719.53	40.16
El Oro	21.94	78.06	245 521.28	55.92
Esmeraldas	66.64	33.36	239 494.49	32.97
Guayas	99.28	0.72	278 891.29	26.75
Los Ríos	66.32	33.68	108 070.65	16.56
Manabí	86.84	13.16	954 572.14	58.70
Santa Elena	96.65	3.35	27 169.68	21.17
Región Oriental	95.93	4.07	979 155.60	38.27
NorOriente	72.82	27.18	232 125.94	25.89
Centro-Sur Oriente	79.62	20.38	747 029.66	44.96
Total nacional	88.08	11.92	4 976 122.38	41.80

Fuente: Datos transformados de la Encuesta de Superficies y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) en: INEC (2013).

La base productiva de leche, carne, huevos, animales y sus subproductos y derivados descansa en el trabajo de los ganaderos del Ecuador. En los informes del BCE (2015) se reportó que la economía ecuatoriana creció en 3.80 % (3.50 veces más que el de Latinoamérica que alcanzó 1.10 %) en 2014, donde la agricultura representó sobre el 12 % del total.

A pesar de lo anterior la producción animal de Ecuador no satisface el consumo interno. En 2014 se importaron \$ 15 556 726 de USD en carne y sus despojos comestibles y se exportaron \$ 329 625 USD (balanza neta de – \$15 227 101 USD), leche y productos lácteos, huevos de ave, miel y otros productos comestibles de origen animal, no expresados ni comprendidos en otra parte, por valor de \$27 618 935 USD y se exportaron \$18 895 196 USD (balanza neta de – \$8 723 739 USD) (NOSIS, 2015). El consumo de productos de origen animal de la población de Ecuador aumentó en la última década, por la elevación del salario medio y la capacidad adquisitiva. El consumo per cápita anual de leche fue 110 litros en 2014, 144 huevos y 54.37 kg de carne per cápita al año, respectivamente (FAOSTAT, 2015).

Actualmente, la ganadería de la República de Ecuador se enfrenta al importante reto de cubrir la demanda interna de alimentos de origen animal, aumentar las exportaciones, diversificar la oferta y mejorar el valor agregado de sus productos, acorde con la transformación estructural de la matriz productiva.

La matriz productiva es el conjunto de interacciones, entre los actores sociales que utilizan los recursos a su disposición (productos, procesos productivos y relaciones de producción), para generar bienes. Ecuador ha trabajado en la explotación de materias primas, con muy bajos niveles de tecnificación, lo cual ha provocado que sea un mercado muy susceptible de ser sustituido en mercados internacionales. Esto provocó una incesante necesidad de mayor explotación de los recursos naturales que sólo permiten mantener los ingresos, ya que no se controlan los precios internacionales y el país queda en una posición muy vulnerable (Jaramillo, 2014).

El cambio estructural de la matriz productiva se asocia a las eficiencias *schumpeteriana* (donde los sectores con altas tasas de crecimiento, difusión de conocimientos, capacidades y liderazgo en innovación, impulsan la productividad) y *keynesiana* (se refiere a un patrón de especialización, en los sectores beneficiados, por las tasas más altas de crecimiento, a partir de la demanda externa e interna, con efectos positivos en la producción y el empleo). El sendero a la igualdad privilegia el cambio estructural, con el avance hacia una matriz productiva que genere empleos, capacidades, amplíe actividades de alta productividad, diversificación,

especialización y generación de valor agregado, con el acceso a la tecnología, la apropiación del conocimiento y la distribución de los aumentos de la productividad (CEPAL, 2012).

El empeño se basa en superar la matriz primaria exportadora (extractiva) y alcanzar el desarrollo tecnológico, la diversificación y diferenciación de productos, mercados y actores, para aprovechar las oportunidades de la economía globalizada. Además, potenciar las capacidades y el aprovechamiento de recursos, con estrategias, políticas, programas y proyectos para responder los requerimientos y necesidades del desarrollo en un país incluyente, solidario, equitativo, en que la población construya su buen vivir. El aporte de la ganadería que pertenece al sector de producción de alimentos frescos y procesados, unido a la silvicultura, pesca y agricultura es fundamental, para la economía de Ecuador, con el 11 % como promedio de los ingresos económicos, en el periodo del 2003-09 (Agenda para la Transformación Productiva, 2013).

Se necesita optimizar el uso de cultivos temporales, residuos agrícolas e industriales, pastos y forrajes que se producen para la alimentación animal en las diversas condiciones climáticas de Ecuador; evaluar nuevas estrategias de lucha integrada contra plagas y enfermedades; incrementar la presencia de genotipos mejorados y adaptados a condiciones de cada medio ambiente, con la mejora del bienestar animal y la calidad de las producciones, para potenciar los sistemas de producción y el desarrollo económico local y nacional.

Sistemas, tecnologías y métodos sustentables, para la producción incluyente de proteína con animales monogástricos, en la República de Ecuador

El análisis, la interpretación y la transformación de los sistemas de producción de las fincas ganaderas es complejo y se sugiere se realice a través de las etapas siguientes: caracterización y diagnóstico global y por subsistemas; evaluación de límites, entradas y salidas; clasificación y división por subsistemas componentes; análisis y valoración de resultados; evaluación de indicadores de eficiencia; detección de problemas; determinación de factores potenciadores y limitantes por subsistema; mantención del *status quo* o propuesta de soluciones (modificaciones de subsistemas o del conjunto, con el cálculo del potencial diferencial resultante del cambio) y elaboración "participativa" del proyecto de transformación; adopción y validación de la propuesta; y monitoreo, control, acompañamiento, retroalimentación positiva y difusión de resultados.



Figura 1. Pollos cuello desnudo en pastoreo.
Los Ríos, Ecuador.

La producción de animales monogástricos compite con la nutrición humana, porque en la mayoría de los casos, estos animales consumen granos, raíces y tubérculos que se utilizan también en la alimentación humana. La generación de energía (biocombustibles) a partir de materias primas que tradicionalmente se utilizan para la elaboración de alimentos balanceados es otra amenaza a la crianza de animales monogástricos.

El reto actual del Ecuador reside en la búsqueda de sistemas, tecnologías y métodos sustentables, para la producción incluyente de proteína animal y la reducción del uso de alimentos balanceados comerciales. Esta situación se agrava si consideramos que Ecuador clasifica entre los países más consumidores de productos avícolas de Latinoamérica y el primer consumidor de carne porcina de la región andina.

El uso de probióticos para la crianza porcina permite reducir la medicación, porque las bacterias que se introducen en los alimentos regulan la flora intestinal y potencian el sistema inmunológico y el desarrollo de los animales.

Castro *et al.* (2010) utilizaron probióticos (Sm-BIND) para el crecimiento y ceba de porcinos mestizos, en la provincia de Manabí, Ecuador. Los mejores resultados se obtuvieron con 400 ppm/animal/día. En la fase de crecimiento con 47.40 kg, se logró un incremento de peso de 30.13 kg, conversión alimenticia de 2.34; y durante la fase de acabado, hasta 160 días se alcanzó un peso final de 76 kg, un incremento de peso total de 58.73 kg y conversión alimenticia de 3. La relación beneficio costo fue 1.15. Se demostró que el uso de probióticos permite potenciar la producción eficiente de carne porcina.

Quemac (2011) utilizó probióticos (*Rhodopseudomonas* spp, *Lactobacillus* spp, *Saccharomyces* spp) en el engorde de cerdos F1 *Yorkshire* x *Landrace*. Los animales consumieron residuos de cocina, papa y suero de leche. Los mejores resultados se obtuvieron con la adición de 0.06 mL del probiótico, con 610 g/día/animal de ganancia de peso, con 161 días de crianza y conversión alimenticia de 4.50.

La adición de ácidos orgánicos en la alimentación de las aves de corral constituye también una práctica productiva viable. Guevara y Pijal (2012), en la provincia Imbabura, cantón Otavalo, suministraron dos ácidos orgánicos (cítrico y acético), en el agua de bebida, a pollos de ceba. Esto permitió disminuir el pH del buche y reducir la incidencia de la *Salmonella* sp., lo que condujo al ahorro de medicamentos y una mejora en la salud de los animales. Estos investigadores, comprobaron que el suministro de 300 ppm del ácido acético reduce la salmonelosis.

La vinaza, un subproducto residual de la destilación de alcohol, se puede utilizar también en la alimentación alternativa de animales monogástricos y rumiantes. Costales (2009) suplementó gallinas ponedoras *White Leghorn* L33 con vinaza en Riobamba, provincia Chimborazo, y demostró que 20 ml/ave/día, permite un favorable comportamiento productivo de los animales.

Las frutas de desecho se pueden utilizar para la alimentación de las aves de corral. Lucero y Yépez (2009) incorporaron la harina de guayaba (*Psidium guajava*) al alimento balanceado comercial de gallinas ponedoras, para mejorar la calidad de los huevos, en el cantón Ibarra, provincia Imbabura, aumentando el contenido de vitamina C y la pigmentación del huevo. La adición de harina de guayaba, además de constituir un sustituto de los alimentos tradicionales, no ocasiona variación en el tamaño y peso del huevo.

La zeolita es un mineral que con numerosas ventajas para la alimentación animal. Meléndez y Rodríguez (2004) utilizaron la zeolita como promotor natural del crecimiento en dietas de inicio y acabado de cerdos confinados. Estos autores determinaron que los mejores parámetros productivos se obtuvieron con la adición de 4 a 6 % de zeolita en la dieta, sin afectación en el espesor de la grasa dorsal. El uso de este mineral permitió eliminar la administración de antibióticos a los animales.

El desarrollo de proyectos de crianza de traspatio de cerdos mestizos y criollos con alimentos alternativos, es una alternativa viable para los porcicultores de Ecuador (Espinosa, 2014).

Calderón (2012) evaluó tres sistemas de alimentación para cerdos mestizos, en la etapa de recría, en Tungurahua. Se demostró la viabilidad de la alimentación alternativa de cerdos, con el uso de subproductos y residuos de la alimentación de los hogares o 2 lbs de papacara o plátano guineo verde, más 1 kg de alimento balanceado, donde se alcanzaron 45.47 kg de peso vivo a la venta, con cerdos de 191 días de edad.

El uso de forrajes en la crianza porcina permite la sustitución de balanceados comerciales y la reducción del costo de alimentación. Pico (2010) utilizó la harina de maní forrajero (*Arachis pintoi*) en la alimentación de cerdos en crecimiento y engorde. Los mejores resultados se obtuvieron con el uso del 5 % de la harina en la dieta, con una relación beneficio costo de \$1.18 USD, superior a los animales que se alimentaron con balanceado (\$1.16 USD).

Cunuhay (2013) utilizó forraje verde hidropónico de maíz en la dieta para engorde de cerdos mestizos de pequeños productores en La Maná, provincia Cotopaxi, para abaratar los costos, con la obtención de favorables resultados productivos. El uso del 15 % de forraje hidropónico produjo el más alto rendimiento en canales (70.60 %).

Los residuos de la industria aceitera de palma africana se han utilizado para la alimentación de animales monogástricos. Alava y Rodríguez (2006) utilizaron el palmiste (almendra molida del fruto de palma africana, luego de la extracción del aceite) para la alimentación de cerdos Landrace x Yorkshire, en crecimiento y ceba, en la provincia de Guayas. Las dietas contenían 0, 15, 25 y 35 % de palmiste. Los animales que consumieron el 25 % tuvieron el mejor comportamiento, con 91.20 kg de peso vivo final, a los 70 días, 937 g/animal/día de ganancia media de peso, conversión alimentaria de 2.27 y el más alto beneficio neto (\$390.71). Estos autores señalaron que el uso del palmiste es una alternativa viable, desde el punto de vista biológico y económico, para la alimentación sustentable de los cerdos.

El aceite de pescado, como subproducto de la industria pesquera se utiliza en la elaboración de alimentos para animales monogástricos en Ecuador. Barragán (2008) utilizó cuatro niveles de aceite de pescado (1, 1.5, 2.0 y 2.5 %), para la alimentación de pollos parrilleros, hasta los 35 días de edad, en Riobamba. Los mejores resultados (ganancia media de peso vivo de 2 924.30 g/animal/día, conversión alimenticia de 1.87, peso de la canal de 2 308.65 g y rendimiento en canal del 77.85%) se obtuvieron con el uso del 2.50 % de aceite, como sustituto de los granos energéticos en la alimentación de las aves.

Herrera (2014), en la provincia Los Ríos, generó un nuevo sistema de producción para pollos cuello desnudos que se basó en el pastoreo en pasto San Agustín (*Stenotaphrum se-*

cundatum), 10 m²/ave, un alimento balanceado con 3 % de harina de hojas de morera (*Morus alba*), ofertado en forma restringida (25 % de restricción de los requerimientos nutricionales), más suplemento de 20 lombrices rojas californianas (*Eisenia foetida*)/ave/día. Este sistema permitió producir pollos de 13 semanas de edad con 3.26 kg de peso vivo/pollo, 75 % de rendimiento en canal. Con esta investigación se demostró la importancia de explotar sistemas para el crecimiento y ceba de pollos que se basen en la utilización de aves rústicas, con los insumos disponibles en Ecuador.

En provincia Los Ríos, Proaño (2007) demostró que es posible criar pollos Hubbard kariokos en pastoreo. Se evaluó el comportamiento productivo de cinco sistemas de pastoreo en: paja de la virgen (*Cynodon dactylon*); saboya (*Panicum maximun*); maní forrajero (*A. pintoi*); siratro (*Macroptilium atropurpureum*) y brizantha (*Brachiaria brizantha*) más malezas, durante 3 meses de crianza. Los pollos que se alimentaron con *C. dactylon* presentaron mayor ganancia de peso (1 712.50 g), consumo de materia seca (78.48 g), conversión alimenticia (5.63), peso final (2 kg) y rendimiento de la canal. Las aves mostraron preferencia por *A. pintoi*, pero éste no mejoró la ganancia de peso, por su baja digestibilidad.

Entre las aves de corral, además de las gallinas ponedoras y pollos de ceba, en Ecuador existen 576 346 patos, 78 858 pavos, 11 886 codornices y 3 746 avestruces, entre la cría de traspatio y los sistemas especializados de planteles avícolas (INEC, 2013).

Herrera y Duchi (2009) evaluaron diferentes sistemas de alimentación de patos Pekin (*Anas platyrhinchos*) en la provincia Los Ríos. Ellos determinaron que los mejores consumos de alimento, ganancias de peso y conversiones alimenticias se pueden obtener con alimentos que contengan 3 010 Kcal de energía metabolizable/kg y 22 % de proteína cruda, en base a la energía y con 2 975 Kcal de energía metabolizable/kg y 19 % de proteína.

Pilay (2011) estudió la factibilidad financiera de la producción de carne de pavo (*Meleagris gallopavo*) en la Península de Santa Elena, Ecuador. Se demostró con el análisis financiero que es posible concluir la explotación de forma adecuada, con una tasa de retorno del 23 %. En este caso se evidenció que la alimentación es el mayor costo del sistema de crianza.

Terrán (2008) utilizó harinas de cultivos de la región de los Andes de Ecuador: amaranto (*Amaranthus hypocondriacus* L.), quinua (*Chenopodium quinoa*) y maíz (*Zea mayz*), para la alimentación de codornices en la fase de puesta, con buenos resultados productivos y sin diferencias entre dietas.

Cepeda (2013) utilizó un balanceado alternativo con harina de *Cajanus cajan* (Gandul) para alimentar codornices, en La Maná, provincia Cotopaxi. Este autor señaló que los alimentos alternativos muchas veces no logran cubrir los requerimientos nutricionales, en relación a la alimentación con balanceados comerciales. Sin embargo, obtuvo buenos resultados productivos y los mejores resultados económicos, con la inclusión del 10 % de la harina en la ración. La conversión fue de 4.01 y se alcanzó un índice de postura del 53.50 %.

Los subproductos de destilería también se han utilizado como alternativa para la crianza de codornices en Ecuador. Shagñay (2009) alimentó codornices con tres niveles de DDGS de maíz (Granos de Destilería de Maíz Desecados con Soluble al 7, 14 y 21 %) en dietas de crecimiento, levante y su efecto en la primera fase de la producción, en Riobamba, provincia Chimborazo. Los mejores resultados en la conversión (4.33), ganancia media diaria, eficiencia alimentaria en producción de huevos (0.44 kg), costo de producción de la docena de huevos (\$0.24) y menor porcentaje de huevos rotos se obtuvieron con valores entre 7 y 14 % de DDGS.

Los cuyes (*Cavia porcellus* L.) son herbívoros monogástricos de consumo tradicional en Ecuador. En la actualidad se exportan a Europa y Estados Unidos, fundamentalmente. Son bien cotizados, por su alto valor nutritivo y beneficios a la salud humana. Por eso, es necesario el diseño de sistemas eficientes para su crianza (Avilés, 2014).

Ante (2002) utilizó ramio (*Bohemeria nivea* G.) para la alimentación de cuy, en provincia Los Ríos y obtuvo el mejor resultado con machos mestizos (5.79 g/animal/día) y 67.50 % de rendimiento en canal. Pasquel (2010) utilizó la harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta* C.) como ingrediente alimenticio en el engorde de cuyes en la ciudad de Ibarra. Los mejores resultados (ganancia de peso vivo, conversión, rendimiento y resultados económicos) se obtuvieron con la inclusión del 45 % de harina en la ración.

Sánchez *et al.* (2009) demostraron que el uso de gramíneas tropicales (saboya (*P. maximum* J.), hojas de maíz (*Zea mays*) y caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) más alimento balanceado, en el engorde de cuyes, en la zona de La Maná es una opción productiva ventajosa. La gramínea de mayor consumo fue saboya, pero con la menor conversión alimenticia. La mayor ganancia de peso la registró la hoja de maíz (9.16 g/animal/día). El rendimiento a la canal no se afectó por el efecto del consumo de gramíneas, con 52.40 % y 827.70 g de peso vivo final. La mayor rentabilidad la registraron los machos que se alimentaron con hoja de maíz y balanceado comercial (52.40 %).

El uso de probióticos también ofrece beneficios en la alimentación del cuy. Tapie (2011) utilizó microorganismos eficientes, como aditivos nutricionales para cuyes que se alimentaron con forraje y balanceado, en el cantón Montufar, provincia del Carchi. Este autor recomendó su uso al 2.50 % de la dieta, donde se alcanzó una conversión alimenticia de 6.73 y 1 191.56 g/cuy a la venta.

Los conejos son herbívoros monogástricos que gozan de menor popularidad que los cuyes en la alimentación de los ecuatorianos; sin embargo, se han evaluado diferentes sistemas para su crianza. Tapia (2012) utilizó pasta de algodón (*Gossypium Barbadosense*) (15 y 30 g) en la sobrealimentación de conejos de engorde, en el barrio Chan, ciudad de Latacunga, en comparación con el forraje de alfalfa. Se comprobó que la dieta a base de forraje permitió los mejores comportamientos productivos, lo que demostró la viabilidad de la crianza de conejos a base de forrajes de buena calidad.

En este sentido, Zambrano (2007) alimentó conejos de la raza Nueva Zelandia (*Oryctolagus cuniculus*) con forraje de maíz de hidropónicos más alimento balanceado, en la provincia Manabí y obtuvo una conversión de 3.68, ganancia de peso de 20 g/animal/día (con 20 % de coeficiente de variación). Sin embargo, el mayor beneficio económico se obtuvo con el uso sólo del forraje deshidratado. Sánchez *et al.* (2011) utilizaron también forraje hidropónico de maíz deshidratado para el engorde de conejos Nueva Zelandia, en el Mamey, Babahoyo, Los Ríos. El mayor rendimiento en canal (55.65 %) se obtuvo con el forraje deshidratado por 24 horas más alimento balanceado peletizado.

En general, se pueden esperar favorables resultados productivos, con el uso de productos locales, para la alimentación de los animales monogástricos en Ecuador, lo que mejora la sustentabilidad de los sistemas.

Producción competitiva de animales rumiantes, con el uso de los recursos disponibles en la República de Ecuador, para reducir la dependencia externa y mejorar las exportaciones

La producción animal competitiva se alcanza, cuando se aumenta la satisfacción de los consumidores, con el mismo precio de venta o se logra reducir el precio, luego de fijar la calidad del producto.

Figura 2. Ceba de toros con cáscara de maracuyá. Los Ríos, Ecuador.



Un mejor aprovechamiento de los recursos locales permite reducir el costo de producción, el precio de venta, aumentar el ingreso, el margen neto, sostener o incrementar la calidad y asumir mayor espacio de mercado (nacional y extranjero).

Con el mantenimiento del costo fijo (depreciación de los activos fijos tangibles), se pueden reducir los principales elementos del costo variable (alimentación, servicios de sanidad, mantenimiento, salario y otros), indirecto (electricidad, agua, etc.) e inversión (valor de animales para la producción de carne y cría) que afectan el precio de venta y permiten aumentar la competitividad.

La producción de animales rumiantes en Ecuador cuenta con todas las ventajas necesarias, para ser competitiva. Si bien, no existe independencia para la emisión de la moneda, el cambio monetario en dólar le ofrece ventajas competitivas, mientras no se devalúe esta moneda extranjera.

Otras de las ventajas competitivas de la producción de rumiantes en Ecuador son:

- BNF otorga créditos pecuarios blandos, con baja tasa de interés.
- Recursos naturales diversos y abundantes (en particular, materias primas para la alimentación animal, principal costo de los sistemas).
- Fuerza de trabajo que no posee alto costo (con alta productividad del trabajo, en relación a la cantidad de ganado que puede atender un obrero).
- Política gubernamental de apoyo al desarrollo ganadero.
- Demanda insatisfecha del mercado interno y externo, con la garantía del comercio exterior.

- Leyes proteccionistas del estado a la producción nacional, con el aumento de los impuestos a productos importados, como vía de estímulo a la compra de productos nacionales y la mejora de su calidad.
- Existencia de entidades comerciales y de servicios a la ganadería, con buen desarrollo y en expansión.

Sin embargo, Ecuador posee dos desventajas que el estado intenta superar:

- Insuficiente capacitación de su personal técnico. El gobierno mejora su sistema educativo, contrata Doctores en ciencia, extranjeros, desarrolla el programa de captación de personal y generación de proyectos de investigación mediante "Prometeo", y otorga becas de maestrías y doctorados en el exterior, para sus profesionales.
- Deficiente infraestructura tecnológica. El estado financia proyectos de inversión, para el desarrollo de nuevos centros de educación, investigación, servicios y producción, en todo el país.

Este esfuerzo hace pensar que se podrá mejorar la competitividad productiva ganadera del Ecuador en el futuro, cubrir la demanda interna y aumentar la exportación de carne y leche de rumiantes, como contribución al progreso económico, la transformación de la balanza comercial y el logro del superávit.

Numerosos cultivos se producen en Ecuador (t/año) como: plátano y banano, 7 571 563.31; caña de azúcar, 7 378 921.71; palma africana, 2 649 051.25; cacao, 133 322.99; naranja, 48 380.33; tomate de árbol, 14 695.45; maracuyá 11 832.44; café, 7 340.03 (INEC, 2013), arroz (el cultivo más extenso, tercera parte de la superficie de productos transitorios, con 340 mil ha cultivadas por año (Delgado, 2011)) y otros que generan subproductos y residuos con favorable valor nutritivo, para su uso en la alimentación animal (Tabla 3) y la reducción de costos de producción.

Aunque, la producción de palma africana (*Elaeis guineensis*) posee un largo periodo de recuperación de inversiones (no produce los tres primeros años y la recuperación demora 10 años) y es fuertemente extractiva de los nutrientes del suelo, sus favorables precios y la demanda insatisfecha de su aceite en el mercado mundial hacen que tenga una próspera expansión en Ecuador. Los residuos de esta planta se utilizan para la alimentación de cerdos y rumiantes. Esto genera una fuente adicional de ingresos a las empresas extractoras de aceites (Bastidas, 2006).

Preciado y Arroyo (2007) expusieron que la palma africana se cosecha en Ecuador todo el año, por lo que la torta de palmiste constituye una fuente de alimento animal de fácil ac-

ceso para los ganaderos de la región. La torta de palmiste se puede incluir en la ración de rumiantes, entre 40 y 45 %. Sin embargo, se enmohece y fermenta cuando se almacena en condiciones de alta humedad y calor.

La torta de palmiste y el residuo de aceite de la palma africana se pueden utilizar en la ceba final, por su alto contenido en vitamina E y ácidos grasos insaturados que reducen la oxidación de la carne en anaquel y mejoran su coloración; así como para la suplementación energética de hembras en lactación. Proaño *et al.* (2015) caracterizaron y validaron los residuos de aceite de palma africana de plantas extractoras en Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador, como materia prima para elaborar grasas protegidas de la degradación del rumen. Ellos detectaron un predominio de ácidos grasos palmítico (43.13 %) y oleico (41.47 %) en los residuos de aceite filtrados de palma y determinaron que esos residuos son comparables con el sebo ovino, con similar comportamiento en sus jabones y la elaboración de grasas protegidas, ante la degradación del rumen.

Tabla 3. Valor proteico-energético de algunos subproductos y residuos agrícolas que se generan en Ecuador y se pueden utilizar para la alimentación de los rumiantes.

Alimentos	MS, %	PC, %	EM, MJ
Cacao, cáscara	91	22.58	6.61
Cítrico, hollejo	86	8.83	2.77
Plátano, hojas	86	9.53	9.03
Plátanos, pseudotallos	86	2.79	2.13
Plátano, verde	22	3.95	13.02
Banana, madura	22	1.30	3.77
Mangos, verdes	60	35.00	10.90
Mangos, semillas	85	8.47	12.59
Café, pulpa	84	12.26	8.91
Maíz, hojas y tallos secos	90	6.00	5.82
Cebada, hojas y tallos secos	90	3.33	7.57
Arroz, polvillo	90	13.14	13.47

Arroz, cáscara	92	3.03	2.26
Arroz, hojas y tallos secos	91	4.15	7.24
Yuca, hojas y peciolos	86	17.20	10.54
Yuca, raíz, harina	85	2.20	13.05
Piña, cáscaras	87	3.44	2.55
Piña, hojas y tallos	85	6.23	10.13
Palmiste, torta	98	18.34	8.68
Maracuyá, cáscara	15	7.76	9.65
Caña de azúcar, cogollo	26	5.05	8.92

Fuente: Martín y Palma (1999), Mazón (2013) y Fernández et al. (2014).

Salazar (2009) determinó que los volúmenes de rechazo de banano y cáscara de maracuyá ascienden a 7.05 t de materia fresca/ha/año y 0.93 t de materia seca/ha/año, respectivamente, en la Región de la Costa de Ecuador. Mientras, la calcha (tallos y hojas secos) de maíz dulce y paja de cebada (tallos y hojas secos), en este último caso, con 2.33 t de materia seca/ha/año son los principales residuos en la Región de la Sierra. Este autor encontró diferencias ($P < 0.01$) en la producción de vacas lecheras Sahiwal que se alimentaron con pasto alemán (*Echinochloa polystachya*) y balanceado (9.29 l/vaca/día), respecto a la adición de rechazo de banano (8.90 l/vaca/día) o cáscara de maracuyá (8.78 l/vaca/día), en fincas ganaderas de la Costa. Con la suplementación de toretes Holstein mestizos con mezcla de paja de cebada (fresca o ensilada con melaza-urea al 2.70 % y sal mineral) en la Sierra se demostró que el aporte de proteína y energía y el consumo voluntario mejoró ($P < 0.01$), al ensilar la paja de cebada.

Suárez (2011) utilizó el ensilaje de rechazo de banano para alimentar vacas mestizas lecheras Sahiwal, en la provincia Los Ríos, en comparación con el uso de forraje de gramíneas. La producción más alta ($P < 0.05$) fue 13.54 l/animal/día, en las vacas que consumieron 16 kg/día de ensilaje de banano, respecto a 8.28 l/animal/día, en el grupo que se alimentó con forraje.

Gaïbor (2013) obtuvo favorables resultados con la complementación del 100 % de la ración con cáscara de maracuyá, para el acabado de novillos en estabulación, en la provincia Los Ríos, Ecuador. El efecto de la adición de 100, 60, 80 y 40 % (la diferencia hasta 100 %, con

polvillo de arroz) de cáscara de maracuyá permitió obtener 650, 530, 240 y 460 g/animal de ganancia media diaria de peso vivo, por tratamiento.

Zambrano (2003) obtuvo 836.02 y 800.88 kg de leche por lactancia, respectivamente, en vacas Sahiwal x Holstein que se alimentaron con banano de rechazo o pulpa de maracuyá, en la provincia de Los Ríos, Ecuador.

Aguirre et al. (2013) evidenciaron que se puede mejorar el aprovechamiento de residuos agrícolas, con el uso de genotipos especializados, como Charolais (Tabla 4), con los cuales se obtuvieron los mejores indicadores productivos. Los animales pastaron de forma libre (*Setaria sphacelata*), en provincia Zamora Chinchipe, Ecuador y su dieta se suplementó con 2 kg de caña de azúcar picada más follaje de hojas y peciolo de yuca y pulpa de café.

Tabla 4. Indicadores productivos (para una etapa de 90 días) de tres genotipos bovinos en pastoreo, con caña de azúcar, forraje de yuca y pulpa de café suplementarios.

Indicadores	Charolais	Mestizos	Brahman
Peso inicial (kg)	331.30	339.30	285.70
Peso final (kg)	410.80	400.80	343.30
Incremento total de peso (kg)	79.50	61.50	57.60
Ganancia media diaria (g)	883a	683b	641b

Fuente: Aguirre et al. (2013).

En Ecuador se generan subproductos en los de centros de sacrificio, como la gallinaza y la pollinza, pero la Resolución 111 de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD, 2010) prohíbe su utilización como alimento animal. Del mismo modo, resulta de obligatoria prescripción facultativa y se prohíbe el uso de estimulantes anabólicos y otros medicamentos que producen residuos en la leche y la carne (Resolución DAJ-2014DA-0201.0026 de AGROCALIDAD, 2014). Mientras, se potencia la producción orgánica (Resolución 0217 de AGROCALIDAD, 2012). Además, la Resolución DAJ-20133EC-0201.009 (AGROCALIDAD, 2013) promociona y regula la producción orgánica, ecológica y biológica. Por medio de esta resolución, se controla la certificación, acreditación y registro de productos orgánicos de origen animal.

En los sistemas de crianza de herbívoros, se busca potenciar el uso de los pastos y forrajes de las zonas templadas y tropicales (Del Pozo, 2002; González *et al.*, 2008), como los que predominan en la zona de la Sierra o en la Costa y Oriente.

Requelme y Bonifaz (2012) caracterizaron los sistemas de producción de leche bovina de Ecuador. Ellos determinaron que la base alimentaria fundamental son los pastos y forrajes. Además, los productores proporcionan a los animales residuos de cosechas, alimento balanceado comercial y minerales (priorizando las hembras en lactación) y melaza, en época poco lluviosa. En este estudio se comprobó que existe tradición de rotación de cultivos como maíz, papa y otros, con las áreas de pastos, en Cuenca, San Pedro y Tulcán, donde sólo entre 33 y 46 % del área permanece empastada todo el año.

Las variaciones de temperatura, radiación solar y principalmente las precipitaciones afectan también la estabilidad anual en la producción de pastos y forrajes, por regiones del Ecuador, a lo que se suman las anomalías que produce el fenómeno climático del *Niño*.

Según Haro (2003), Palacios y Rosero (2014) e INAMHI (2015), las precipitaciones son muy escasas en la Costa, desde el mes de junio, hasta diciembre. En la Sierra, los meses de menor cantidad de lluvias son julio y agosto; mientras que en la región del Oriente (Amazonía), las precipitaciones son abundantes, todo el año. Las características de los climas de estas regiones se pueden subdividir atendiendo a las variaciones de precipitaciones en: *seco*, península Santa Elena y cabo San Lorenzo, con menos de 500 mm/año; *tropical*, norte y este de Santa Elena y zona occidental de Guayas, con 500-1 000 mm/año; *monzónico*, de Esmeraldas al golfo de Guayaquil, con 1 000-2 000 mm/año; *meso-térmico húmedo*, en las vertientes occidental y oriental de los Andes, con 2 000-4 000 mm/año, prácticamente todo el año; *meso-térmico semi-húmedo*, en la mayoría de los valles de la Sierra, con 500-2 000 mm/año; *meso-térmico seco*, en el fondo de los valles interandinos, con precipitaciones inferiores a 500 mm/año, como sucede en varias regiones de Loja; *páramo*, con temperaturas de 4-8 °C y precipitaciones de 800-2 000 mm/año que se presenta en las altas montañas; *tropical húmedo*, con abundantes precipitaciones de 3 000-6 000 mm/año, como en la Amazonía y el oriente de Esmeraldas, y *ecuatorial* presente en Islas Galápagos, con 1 500 mm/año.

Mientras que, en una parte del Ecuador los pastos abundan todo el año, como en el Oriente, en regiones como la Costa escasean la mitad del año. Una práctica común en esta zona es el uso del ensilaje.

La hierba elefante es uno de los forrajes más utilizados para compensar el déficit de pasto en época poco lluviosa. Ortiz y Lucas (2005) utilizaron el ensilaje de King grass (*Pennisetum purpureum* x *P. thyfoides*) producido en torreo o trinchera, sin diferencia en la calidad bromatológica, para complementar las dietas de vacas mestizas lecheras, durante la época poco lluviosa, en Manabí, Ecuador. El consumo fue 8.57 y 8.45 kg/animal, y el incremento productivo lácteo fue de 7.94 y 8.12 %, para el de torre y trinchera, respectivamente, pero con menor costo de producción para el de trinchera.

La caña de azúcar, sus residuos y los subproductos de la industria azucarera se utilizan también para reducir la falta estacional de alimento voluminoso. Ortiz (2005) utilizó el ensilaje del bagazo de caña de azúcar (con 3 % de urea, 6 % de melaza y 1 % de minerales) en el engorde de toretes Brown Swiss, con favorables resultados en el consumo voluntario y la ganancia de peso. El uso de este ensilaje logró reducir el costo por kilogramo de peso vivo, entre \$0.50 y 0.53 USD, en hembras bovinas Brown Swiss en desarrollo.

Las leguminosas mejoran el aporte de proteína de la ración de los animales, la incorporación de nitrógeno al suelo, la capacidad de carga y reducen el desbalance estacional de pastos. Fernández (2005) utilizó asociaciones de gramíneas y leguminosas, en el estado Bolívar de la región subtropical de la Sierra, donde mejoró la eficiencia de los sistemas locales de producción. Se validaron, durante dos años, seis gramíneas: *Brachiaria brizantha* (*B. brizantha*), *B. decumbens*, pasto elefante común (*P. purpureum* L.), pasto elefante híbrido (*P. purpureum* vc. H.), pasto alemán (*E. polystachia*), pasto bermuda (*C. dactylon* vc. Tipton) y nueve leguminosas: leucaena (*Leucaena leucocephala*), maní forrajero (*A. pintoii* CIAT), maní SLP (*Arachis* sp.), kutzú (*Pueraria phaseoloides*), siratro (*M. atropurpureum*), soya perenne (*Neotonia wightii* vc. Cooper), yuca ratón (*Gliricidia sepium*), centrosema común (*Centrosema pubescens*) y *C. macrocarpum* (*Centrosema macrocarpum*). Los rendimientos más altos se obtuvieron en las asociaciones de leguminosas con pasto elefante híbrido, con 15.14 t/ha; *B. brizantha*, con 14.51 t/ha y *B. decumbens* con 13.55 t/ha de materia verde.

Los sistemas silvopastoriles tienen gran relevancia, en la estabilidad nutricional de los rumiantes en Ecuador, por la diversidad vegetal existente. Se han utilizado también como alternativas de adaptación y gestión sostenible de microcuencas (Grijalva *et al.*, 2014)

Dentro de los rumiantes, no sólo se potencia el desarrollo de los sistemas para la producción de leche y carne bovina, sino también para los pequeños rumiantes, como ovinos (de pelo en la Costa y de lana en la Sierra) y caprinos.

La mayoría de los rebaños de pequeños rumiantes de Ecuador se encuentran en zonas marginales y en los páramos, con topografía irregular. En estos lugares se alimentan con vegetación de monte, pastos no cultivados, residuos de cosecha y rastrojos. Los ovinos pastorean, detrás de los bovinos, en los pastos cultivados, lo que muchas veces provoca su parasitosis y no se logra satisfacer sus requerimientos nutricionales (Chalán, 2007; Mendoza y Arévalo, 2007).

Sin embargo, Montero (2009) utilizó un sistema intensivo de producción ovina en Santa Marta, Pichincha, con pastos mejorados (gramíneas y leguminosas) divididos en cuarterones, forrajes, heno y suplementación con sal mineral y balanceado comercial y obtuvo entre 120 y 150 días, corderos de 25-30 kg de peso vivo para la venta.

Sánchez y Zambrano (2007) utilizaron residuos de tallos y hojas secas (palcas) de cosechas de maíz, arroz y soya, para alimentar ovinos de pelo, en la provincia Los Ríos, de Ecuador. Los mejores resultados en rendimiento de la canal (45.63 %) e índice de conversión alimentaria (8.20) se obtuvieron con las palcas de maíz; aunque el mayor consumo se presentó en la dieta con palca de arroz, y sin diferencias en la ganancia de peso. La adición de 1, 2 o 3 % de urea no produjo diferencias en los resultados productivos, pero sí respecto a los animales que consumieron sólo pasto, con 38.10 % de rendimiento en canal.

La crianza de ovinos en estabulación también posee relevancia en Ecuador. Lema y Caucango (2012) evaluaron tres mezclas forrajeras al corte: mezcla 1, raygrass anual (*Lolium multiflorum*) y trébol blanco (*Trifolium repens*); mezcla 2, raygrass perenne (*Lolium perenne*), llantén forrajero (*Plantago lanceolata*) y trébol rojo (*Trifolium pratense*); y mezcla 3, raygrass anual, raygrass perenne, trébol blanco, trébol rojo, pasto azul (*Dactylis glomerata*). Las tres mezclas se unieron con 400 g/animal/día morochillo (maíz blanco quebrado), en el sector de Peguche del cantón Otavalo, Ecuador, para el crecimiento y desarrollo de ovinos Corriedale estabulados en tarimas, por 90 días. Ellos recomendaron utilizar las mezclas 1 y 3, donde se obtuvieron los mejores comportamientos productivos, ganancia de peso, conversión y utilidades económicas.

Cabrera (2008) evaluó tres sistemas de alimentación (balanceado y forrajes) en estabulación, para ovinos tropicales cruzados (Dorper x Pelibuey), en la fase de crecimiento y acabado, en el cantón Balzar, Guayas, Ecuador. Los animales entraron con 13.50 kg de peso y 2.50 meses de edad y se mantuvieron durante 98 días, luego del destete. El mejor comportamiento productivo se obtuvo con el uso de alimento balanceado (12 % de proteína cruda y

14.60 MJ/kg de materia seca de energía metabolizable) y maralfalfa (*P. violaceum*), para una ganancia de peso de 200 g/animal/día y el peor fue 100 g/animal/día, sólo con maralfalfa. Este sistema de forraje más suplemento en estabulación, resulta una estrategia ventajosa, para la producción intensiva de ovinos.

La crianza de caprinos por los pequeños productores se realiza en sistemas extensivos de pastos no cultivados y áreas de bosques, con pastores y perros cabreros. Las cabras tienen acceso a gran variedad de plantas en los bosques, lo que garantiza su sostenimiento. Unos pocos ganaderos poseen pastos cultivados, con divisiones en sus áreas y un manejo especializado que les permiten producciones superiores (Pésantes, 2013; Pésantes y Hernández, 2014). La provincia de Loja, debido a sus condiciones de aridez, posee alta concentración de cabras que pastan en sus bosques secos. La prioridad en el régimen de crianza de estos animales se encamina a conjugar la explotación de los bosques y su conservación (Rodríguez, 2006; MAE, 2013).

La crianza de camélidos sudamericanos, para la producción de lana y su uso en la elaboración de textiles, forma parte de la cultura de los nativos de los Andes. También se utilizan para la tracción animal y en la producción de carne. En la región de los páramos de Ecuador (1 835 834 ha, con el 39.20 % protegido) existen más de 6 595 alpacas, fundamentalmente en las provincias Chimborazo y Cotopaxi, también en Azuay, Carchi, Cañar, Bolívar y Tungurahua (Baptista, 2009). En la tenencia de estos animales predominan los sistemas tradicionales de manejo y alimentación, con escasos recursos, pastos no cultivados y el ramoneo de arbustivas (FAO, 2005; Fierro, 2010; MAGAP, 2010).

Los búfalos en Ecuador se mantienen en la región de la costa. Ingresaron al país desde 1910, a partir de importaciones de Brasil. Se explotan más las razas Mediterránea, Murrah y Jafarabadi, para la producción de carne, leche y como animales de trabajo (Rizzo, 2004). Estos animales se crían en sistemas de pastoreo con escasos recursos, debido a su capacidad de asimilar alimentos fibrosos de baja calidad. Su expansión en Ecuador obedece a la aceptación popular del queso de leche de búfalas, además de su favorable producción de carne (Rivadeneira, 2007; Medina, 2009).

El uso de éstas y otras alternativas productivas se relaciona con la heterogénea geografía del Ecuador, que ocasiona gran diversidad de sistemas y unidades productivas ganaderas. Resulta complejo abarcar todas estas formas de crianza, desde las pequeñas áreas, como una economía de sobrevivencia campesina, hasta las grandes extensiones de tierra, con tecnologías intensivas de tenencia, en toda la diversidad climática del país (MAG, 2005; INEC, 2013).

El uso de los pastos, forrajes y residuos agrícolas constituye la principal base productiva de los sistemas de crianza competitiva, sustentable e incluyente de rumiantes en Ecuador. Su aprovechamiento permitirá reducir la dependencia externa, aumentar las exportaciones y transformar la matriz productiva del sector pecuario.

Referencias

- Agrocalidad. 2010; 2012; 2013 y 2014. Resolución 111 "Certificación de buenas prácticas pecuarias", 33 p.; Resolución 0217 "Guía de buenas prácticas pecuarias de producción de leche", 53 p.; Resolución DAJ-20133EC-0201.009 "Normativa general para promover y regular la producción orgánica-ecológica-biológica en el Ecuador", 75 p.; Resolución DAJ-20133EC-0201.009 "Instructivo para el control post-registro de productos veterinarios". 20 p. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca de Ecuador.
- Aguiar, H y J. Dueñas. 2013. *Rentabilidad de la ganadería en Ecuador*. Federación de Ganaderos del Ecuador (FEDEGAN). 120 p.
- Aguilar, J., C. Falquez y V. Moreira. 2013. *Razas de bovinos criollos de la Costa ecuatoriana*. Editorial Ortega, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. 159 p.
- Aguirre, L. et al. 2013. "Comportamiento productivo de tres razas bovinas en sistema de pastoreo, con suplementación a base de caña, follaje de yuca y pulpa de café, en el sur de la Amazonía ecuatoriana". *Rev. CEDAMAZ* 3 (1): 106-112.
- Alava, H. y J. Rodríguez. 2006. "Evaluación de tres niveles de palmiste en reemplazo de las fuentes tradicionales de energía en dietas de crecimiento y acabado en cerdos". Artículo CICYT. Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1665/1/3338.pdf>. Consulta (26/05/2015).
- ALPA-Ecuador. 2014. *IV Simposium Latinoamericano de Producción Animal. Sistemas silvopastoriles como alternativas de adaptación y gestión sostenible de microcuencas alto-andinas*. pp. 219-221.
- Ante, L. 2002. *Efecto del ramio Bohemeria nivea Gaud en la alimentación de cuyes peruanos (Cavia porcellus L.) en la etapa de engorde*. Tesis Ingeniero Zootecnia. Facultad de Ingeniería Zootécnica, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador. pp. 53-55.
- Avilés, D. F. et al. 2014. "El pueblo ecuatoriano y su relación con el cuy". *Revista AICA* 4:38-40.
- Baptista, V. 2009. *Los camélidos en la reserva de producción de fauna Chimborazo: ¿Una alternativa para la sustentabilidad del páramo? Estudio de caso en torno a la organización campesina, la economía y la gobernanza ambiental*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. FLACSO, Ecuador. 111 p.
- Barragán, G. 2008. *Utilización de diferentes niveles de aceite de pescado (1; 1.50; 2; 2.50%) en la alimentación de pollos parrilleros, hasta los 35 días de edad*. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 139 p.
- Bastida, P. 2006. *Proyecto de pre-factibilidad para la implementación de un cultivo de Palma africana en el cantón San Lorenzo, provincia Esmeraldas*. Tesis de grado previa a la obtención del título de Ingeniera en Mercadotecnia. Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito, Ecuador. 183 p.
- BCE. 2015. "Crecimiento del Producto Interno Bruto de Ecuador. Banco Central del Ecuador". Dirección de Comunicación Social. Disponible en: <http://contenido.bce.fin.ec/home1/estadisticas/cntrimestral/CNTrimestral.jsp> (Consulta: 28/04/2015).
- BNF. 2015. "Sector pecuario". Banco Nacional de Fomento. Disponible en: https://www.bnf.fin.ec/index.php?searchword=pecuario&ordering=&searchphrase=all&Itemid=94&option=com_search&lang=es (Consulta: 28/04/2015).

- Cabrera, V. 2008. *Evaluación de tres sistemas de alimentación (balanceado y pastos), con ovinos tropicales cruzados (Dorper x Pelibuey) para la fase de crecimiento y acabado en el cantón Balzar*. Tesis de Ingeniero Agropecuario, Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador. 125 p.
- Calderón, V. 2012. *Evaluación de tres sistemas de alimentación en cerdos mestizos en la etapa de recría para las comunidades de Shaushi y la Calera del cantón Quero (Tungurahua)*. Tesis de Ingeniería Agrónoma. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. 107 p.
- Castro, Z., M. J. Santana y M. L. Santana. 2010. *Efecto de la utilización de diferentes niveles de probiótico en la dieta alimenticia de cerdos durante la fase de crecimiento y acabado*. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Universidad técnica de Manabí. Facultad de Ciencias Zootecnicas. 95 p.
- CEPAL. 2012. *Cambio estructural para la igualdad: una visión integrada del desarrollo*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas. San Salvador. 330 p.
- CEPAL. 2013. *El desarrollo económico de Ecuador. Secretaría de la Comisión Económica para América Latina*. Naciones Unidas. Academia Nacional de Historia. Ministerio Coordinador de Política Económica. Editorial Editogran, S. A. Quito, Ecuador. 141 p.
- Cepeda, C. 2013. *Elaboración de un balanceado alternativo con el empleo de la harina de Cajanus cajan (Gandul) en el crecimiento y postura de la codorniz en La Maná*. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador. 134 p.
- Chalán, Q. 2007. *Caracterización fenotípica de ovinos en cuatro comunidades del cantón Saraguro, provincia de Loja*. Tesis de grado de Ingeniero Zootecnista. ESPOCH-FAC. CC. Pecuarias. Riobamba, Ecuador. 115 p.
- Costales, P. 2009. *Utilización de subproductos de destilerías de alcohol (vinaza) como suplemento en la dieta de gallinas ponedoras White Leghorn L33*. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 70 p.
- Cunuhay, P. 2013. *Niveles de forraje verde hidropónico de maíz en la dieta alimenticia en engorde de cerdos mestizos en el cantón La Maná*. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador. 114 p.
- Del Pozo, R. 2002. "Bases eco-fisiológicas para el manejo de los pastos tropicales". *Revista Pastos. Revisión científica* XXXII (2): 109-137.
- Delgado, O. 2011. *Arroz del Ecuador*. Departamento de Arroz de Ecuacuímica. Ecuador. 14 p.
- Espinosa, A. 2014. "Ecuador mayor consumidor de carne de cerdo en la subregión Andina". *Revista El Agro*. Disponible en: <http://www.revistaelagro.com/2014/08/27/ecuador-mayor-consumidor-de-carne-de-cerdo-en-la-subregion-andina/> Consulta (26/05/2015).
- FAO. 2001. COMAFORS-IPS-GTZ 2001) 7 Sierra, R. (ed.). 1999. *Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador Continental*. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador
- FAO. 2005. *Situación actual de los camélidos sudamericanos en el Ecuador. Proyecto de cooperación técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los camélidos sudamericanos en la región andina*. TCP/RLA/2914. Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. 43 p.
- FAOSTAT. 2015. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Dirección de Estadística. Disponible en: http://faostat3.fao.org/search/*/S (Consulta: 28/04/2015).
- FEDEGAN. 2015. "Historia y asociaciones ganaderas de Ecuador". Disponible en: <http://fedegan.ec/> (Consulta: 28/04/2015).
- Fernández, M. 2014. *Transformación de subproductos y residuos de agroindustria de cultivos templados, subtropicales y tropicales en carne y leche bovina*. Boletín Técnico No. 20. Editorial INTA - EEA Bor-denave. 105 p.

- Fierro, O. 2010. *Diagnóstico parasitario, evaluación de eficiencia antihelmíntica y diseño de un plan sanitario parasitológico en la caravana de alpacas de la comunidad de Morochos, cantón Cotacachi*. Tesis de grado de Ingeniero Zootecnista. ESPOCH-FAC. CC. Pecuarias. Riobamba, Ecuador. 126 p.
- Gaibor, B. 2013. *Evaluación del efecto de la adición de cuatro niveles de cáscara de maracuyá y polvillo de arroz en la dieta alimenticia para el acabado de novillos en estabulación*. Informe final de proyecto. Escuela Politécnica del Ejército. Santo Domingo, Ecuador. 62 p.
- González, M. et al. 2008. *Manual de pastos tropicales para la amazonía ecuatoriana*. Manual No.33. Editorial digital Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias de Ecuador y Universidad de Texas. 66 p.
- Guevara, C. y C. Pijal. 2007. *Incidencia de ácidos orgánicos (cítrico y acético), como reguladores del pH del buche y reductores de Salmonella, mediante el suministro en el agua de bebida, a pollos de engorde, en el proceso de producción*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ibarra, Ecuador. 135 p.
- Haro, R. 2003. *Informe sobre recursos zoogenéticos en Ecuador*. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca. Subsecretaría de Fomento Agro productivo. Quito, Ecuador. 40 p.
- Herrera, G. y D. Duchi. "Requerimiento de energía y proteína para patos Pekín (*Anas platyrhynchos*) en las fases de crecimiento y acabado". *Revista Ciencia y Tecnología* 3:7-13.
- Herrera, G. 2014. *Caracterización y manejo de un sistema de alimentación alternativo en pastoreo, para pollos cuello desnudo heterocigotos*. Tesis de Doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal, Cuba. 165 p.
- INAMHI. 2015. *Anuario meteorológico No. 52-2012*. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Ecuador, 153 p.
- INEC. 2009. Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013. SENPLADES 20095 6 (MAE, Ecociencia y UICN 2001; cf.
- INEC. 2013. "Encuesta de Superficies y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) y Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU)". En: *Compendio estadístico*. Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador. 92 p.
- INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). 2012. *Informe ejecutivo*.
- Jaramillo, J. 2014. "La matriz productiva". *Perspectiva económica del Ecuador*. Abril (9) 12.
- Lema, R. y R. Cacuango. 2012. *Crecimiento y desarrollo de ovinos Corriedale estabulados utilizando tres mezclas forrajeras al corte, en el sector de Peguche del cantón Otavalo*. Tesis de Ingeniería Agropecuaria. Universidad Técnica del Norte. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Ibarra, Ecuador. 156 p.
- Lucero, V. y Ch. Yépez. 2009. *Incorporación de harina de guayaba (Psidium guajava) al balanceado comercial de gallinas ponedoras de raza (Sex link) para mejorar la calidad de los huevos de consumo humano en el cantón Ibarra*. Tesis de Ingeniero Agropecuario. Ecuador. 85 p.
- MAE. 2013. *Aprendiendo a luchar contra la desertificación, degradación de tierras y sequía*. Ministerio del Ambiente. Quito, Ecuador. 40 p.
- MAG. 2005. *Oferta tecnológica para cadenas agroalimentarias*. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Ecuador. Editorial PROMSA. pp. 186-202.
- MAGAP. 2010. *Manejo de alpacas en páramos*. Editorial del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca. Quito, Ecuador. 29 p.
- Martín, P. y J. Palma. 1999. *Manual para fincas y ranchos ganaderos. Indicadores útiles para su manejo. Tablas tropicales de composición de alimentos*. Editorial AgroSystems. Colima, México. 120 p.
- Mazón, P. 2013. *Caracterización bromatológica de la torta de palmiste (Elaeis guineensis Jacq.) procedente de los cantones de Quevedo y Santo Domingo (Ecuador) para su uso en la alimentación de ovinos*.

- Tesis en opción al título de Master en Zootecnia y Gestión Sostenible: Ganadería Ecológica e Integrada. Universidad de Córdoba, Colombia. 63 p.
- Medina, B. 2009. *Caracterización de la calidad de la carne de búfalos en pastoreo*. Tesis de grado de Ingeniero Zootecnista. ESPOCH-FAC. CC. Pecuarias. Riobamba, Ecuador. 103 p.
- Meléndez, V. y A. Rodríguez. 2004. *Evaluación de tres niveles de zeolita como promotor natural del crecimiento en dietas en las fases de inicio y acabado de cerdos confinados*. Escuela Superior Politécnica del Litoral. 13 p.
- Mendoza, B. y M. Arévalo. 2007. *Caracterización fenotípica y sistemas de producción de los ovinos criollos del Ecuador*. ESPOCH-FAC. CC. Pecuarias. Riobamba, Ecuador. pp. 19-56.
- Montero, N. 2009. *Optimización de una granja ovina para la producción de carne*. Tesis de grado en Ingeniero Agroindustrial. Escuela Politécnica Nacional. FIQA. Quito, Ecuador. 146 p.
- NOSIS. 2015. *Comercio Exterior de Ecuador. NCE, EXI, NOSIS. Importaciones y exportaciones de Ecuador*. Disponible en: <http://trade.nosis.com/es/Comex/Importacion-Exportacion/Ecuador/Leche-y-productos-lacteos-huevos-de-ave-miel-natural-productos-comestibles-de-origen-animal-no-expre/EC/04> y <http://trade.nosis.com/es/Comex/Importacion-Exportacion/Ecuador/Carne-y-despojos-comestibles/EC/02> (Consulta: 28/04/2015).
- Ortiz, R. y A. Lucas. 2005. *Obtención y utilización de silaje de pasto King grass (Pennisetum purpureum x P. thyroides) como sobrealimentación de bovinos en épocas secas y su efecto en la producción de leche*. Tesis de grado de Ingeniero Agrícola. Universidad Técnica de Manabí, Ecuador, 101 p.
- Palacios, J. y D. Rosero. 2014. *Análisis de las condiciones climáticas registradas en el Ecuador continental en el año 2013 y su impacto en el sector agrícola*. Estudios e investigaciones meteorológicas. INAMHI. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Ecuador. 28 p.
- Pasquel, G. 2010. *Influencia de la harina de hojas de yuca (Manihot esculenta Crantz) como ingrediente alimenticio en el engorde de cuyes (Cavia porcellus L.) en la ciudad de Ibarra*. Tesis de Ingeniero Agropecuario. Pontificia Universidad Católica de Ecuador. Ibarra, Ecuador. 127 p.
- Pesántez, M. y A. Hernández. 2014. "Milk Production of Criollas and Anglo-Nubian Does in Loja, Ecuador". *Cuban Journal of Agricultural Science* 68(2): 22-29.
- Pesántez, M. 2013. *Determinación fenotípica y sistemas de producción de los caprinos criollos adaptados en la provincia de Loja*. Tesis de postgrado previa a la obtención del Título de Magister Ciencia en Producción Animal. Universidad Nacional de Loja. Loja-Ecuador. pp. 36-66.
- Pico, R. 2010. *Utilización de diferentes niveles de harina de Arachis pinto (maní forrajero) en la alimentación de cerdos en las etapas de crecimiento y engorde*. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Riobamba, Ecuador. 90 p.
- Pilay, A. 2011. *Estudio de factibilidad financiera: producción de carne de pavo (Meleagris gallopavo) en el campo de prácticas Río Verde*. Tesis de Ingeniero Agropecuario. Universidad Estatal Península de Santa Elena. La Libertad, Ecuador. 60 p.
- PNBV. Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017. SENPLADES 2009 3 Internet: www.inec.gov.ec Acceso: Septiembre 5, 2010 4 Sistema Integrado de indicadores sociales del Ecuador (SIISE 4.5).
- Preciado, A. y C. Arroyo. 2007. *Aprovechamiento de subproductos de la industria extractora de aceite de palma africana para la obtención de un alimento balanceado para animales*. Tesis de Ingeniero Químico. Universidad de Guayaquil, Ecuador. 128 p.
- Proaño, A. y M. Dolores. 2007. *Evaluación del comportamiento zootécnico del pollo Karioko bajo pastoreo con diferentes especies forrajeras*. Facultad de Ingeniería de Ciencias Agropecuarias. ESPE-IASA II. Santo Domingo de Los Tsáchilas, Ecuador. 116 p.

- Proaño, F. et al. 2015. "Caracterización química y validación de residuos de aceite de palma (*Elaeis guineensis*) y sebo ovino como materias primas grasas protegidas de la degradación ruminal". *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 49 (1):41-46.
- Quemac, M. 2011. "Evaluación de tres dosis de probiótico (*Rhodopseudomonas* spp, *Lactobacillus* spp, *Saccharomyces* spp) en la alimentación para el engorde de cerdos Repositorio del Centro de Investigación, Transferencia Tecnológica y Emprendimiento (CITTE)". Artículo Investigación Código: (CI-01-2011). 8 p.
- Requelme, N. y N. Bonifaz. 2012. "Caracterización de sistemas de producción lechera de Ecuador". *La granja, revista de ciencias de la vida* 15 (1):55-69.
- Rivadeneira, T. 2007. *Comparación de la conducta alimentaria entre búfalos de río (*Bubalus bubalis*) y bovinos (*Bos indicus*), bajo un sistema de alimentación "ad libitum" y en confinamiento total*. Tesis de grado de Ingeniero Zootecnista. ESPOCH-FAC. CC. Pecuarias. Riobamba, Ecuador. 71 p.
- Rizzo, P. 2004. *El búfalo*. (2ª. ed.). Editorial SICA. St. Quito, Ecuador. pp. 4-5.
- Rodríguez, O. 2006. *Influencia del ganado caprino en el sotobosque del ecosistema bosque seco de la comunidad Cabeza de Toro del cantón Zapotillo (Loja-Ecuador)*. Tesis de grado de Licenciado en Biología, Universidad del Azuay, FCT. 68 p.
- Salazar, R. 2009. "Valoración nutritiva de subproductos no tradicionales para la alimentación de rumiantes". Disponible en: <http://bananoderechazo.blogspot.com/2009/01/valoracin-nutritiva-de-subproductos-no.html> (Consulta: 28/04/2015).
- Sánchez, L. A. et al. 2009. "Gramíneas tropicales en el engorde de cuyes mejorados sexados (*Cavia porcellus* Linnaeus) en la zona de La Maná". *Revista ciencia y tecnología* 2:25-28.
- Sánchez, L. A. et al. 2011. "Forraje verde hidropónico de maíz (*Zea mays*) deshidratado en el engorde de conejos Nueva Zelanda (*Oryctolagus cuniculus*). Nota técnica". *Revista ciencia y tecnología* 3(2): 21-23.
- Sánchez, L. A. y G. Zambrano. 2007. "Valoración nutritiva de los principales subproductos agrícolas, para la alimentación de ovinos tropicales en la parte alta de la cuenca del río Guayas". Boletín técnico No. 0012. Proyecto PIC-048. SENACYT. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 16 p.
- Seguridad Alimentaria. 2013. Diario El Productor. Tomado de la publicación del periódico El Productor- See more at: <http://www.soberania.gob.ec>
- SENPLADES. 2013. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. 2013. Estándares de información geográfica. Primera Edición. Tomo 1. Quito: Autor.
- Shagñay, R. 2009. *Evaluación de tres niveles de DDGS de maíz (Granos de Destilería de Maíz Desecados con Soluble 7 %, 14 % y 21 %) en dietas de crecimiento, levante y su efecto en la primera fase de la producción de la Coutumix Japonica*. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 81 p.
- Suárez, N. 2011. *Ensilaje de banano (rechazo) como suplemento alimenticio para ganado bovino en el segundo tercio de lactancia*. Tesis de grado. Escuela Politécnica Superior de Chimborazo, Riobamba, Ecuador. 81 p.
- Tapia, C. 2011. "Evaluación del efecto de EMs (*Lactobacillus* spp., y *Saccharomyces* spp.), como aditivos nutricionales en la alimentación de cuyes. Repositorio del Centro de Investigación, Transferencia Tecnológica y Emprendimiento (CITTE)". Artículo Investigación Código: (CI-01-2011). 9 p.
- Tapia, P. 2012. *Evaluación de dos niveles de pasta de algodón (*Gossypium Barbadense*) (15 g y 30 g) en la sobre alimentación de conejos de engorde, en el barrio Chan, ciudad de Latacunga*. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Técnica de Cotopaxi. Ecuador. 189 p.

- Terrán, P. 2008. "Alimentación de codornices (*Coturnix japonica*) en fase de postura, en base a tres harinas andinas: Amaranto (*Amaranthus hypocondriacus* L.), Quinoa (*Chenopodium quinoa*) y Maíz (*Zea mays*)". Línea de investigación 2.1.7. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Ibarra, Ecuador. 82 p.
- Zambrano, G. 2003. *Utilización de los principales subproductos agroindustriales del trópico húmedo ecuatoriano en la alimentación del ganado lechero*. Tesis de Doctor en Ciencias Veterinarias. Universidad de Granma, Cuba. 145 p.
- Zambrano, G. 2007. *Engorde de conejos de raza Neozelandés con forraje verde hidropónico de maíz, con varios sistemas de alimentación; durante diciembre del 2006 a mayo del 2007*. Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. 61 p.