



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Trabajo experimental presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad
como requisito previo a la obtención del título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TEMA:

“Caracterización bioeconómica de fincas diversificadas con ganadería vacuna, en los Cantones Baba y Babahoyo de la Provincia de Los Ríos”.

AUTORA:

Ángela Leonor Paredes Hurtado

TUTOR:

Dr. Willian Adolfo Filian Hurtado, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2019



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad
como requisito previo a la obtención del título de:

MÉDICO VETERINARIO ZODTECNISTA

TEMA:

"Caracterización bioeconómica de fincas diversificadas con ganadería vacuna, en los cantones Baba y Babahoyo de la provincia Los Rios".

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Gómez Villalba Juan Carlos
Presidente

Zambrano Moreira Ricardo Ramón
Primer vocal

Loor Loor José Indaligno
Segundo vocal

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

ÁNGELA LEONOR PAREDES HURTADO

DECLARO QUE:

El trabajo experimental "Caracterización bioeconómica de fincas diversificadas con ganadería vacuna, en los Cantones baba y Babahoyo de la Provincia de los Ríos", ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva respetando derechos intelectuales de terceros, conforme a las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente, este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de esta investigación.

Babahoyo, 29 de abril del 2019.



Ángela Leonor Paredes Hurtado.
C.I.: 020230821-9

DEDICATORIA

Este trabajo dedico a Dios principalmente por cuidarme, brindarme salud, sabiduría, fuerza, perseverancia en toda mi carrera profesional, permitiéndome así llegar a cumplir una de mis metas propuestas.

A mi madre, Clara Hurtado Rea, pilar fundamental en mi vida, quien con sus consejos y esfuerzos me ha enseñado valores muy importantes para aplicarlos en nuestra vida diaria, a luchar por lo que queramos en nuestra vida y lo que nos proponemos lo podemos cumplir.

A mi padre, Carlos Paredes, por haber acompañado a mi madre y haberme ayudado en lo posible a cumplir mis metas y enseñarme que hay momentos difíciles en la vida que hay que tomarlos con calma y solucionar problemas.

A mi hermana Mery Paredes, por haberme cuidado en el tiempo en que yo he vivido con ella y haberme apoyado y dado fuerzas cuando habían tiempos difíciles, por enseñado muchas cosas.

A todos mis hermanos y familiares por apoyarme y haberme enseñado a poner metas en la vida mirando hacia el futuro y aunque haya problemas e inconvenientes no perder de vista nuestro objetivo principal.

A todos mis profesores que son quienes han brindado todos sus conocimientos, experiencias, consejos, y su mejor metodología de enseñanza para así hacer de mí una profesional con carácter a seguir adelante siempre con la frente en alto.

A todos mis amigos y amigas, compañeras y compañeros con quienes he compartido la más linda de las experiencias de mi carrera como estudiante y de ellos también haber aprendido muchas cosas en lo profesional y en lo personal.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser tan bueno y cuidar desde siempre de mí y de mi familia que sin ellos no soy nadie, por darnos salud y vida.

A mi madre, Clara Hurtado Rea, pilar fundamental en mi vida, quien con sus consejos y esfuerzos me ha enseñado valores muy importantes para aplicarlos en nuestra vida diaria, a luchar por lo que queramos en nuestra vida y lo que nos proponemos lo podemos cumplir.

A mi padre, Carlos Paredes, por haber acompañado a mi madre y haberme ayudado en lo posible a cumplir mis metas y enseñarme que hay momentos difíciles en la vida que hay que tomarlos con calma y solucionar problemas.

A todos mis hermanos y familiares por apoyarme y haberme enseñado a poner metas en la vida mirando hacia el futuro y aunque haya problemas e inconvenientes no perder de vista nuestro objetivo principal.

A todos mis profesores que son quienes han brindado todos sus conocimientos, experiencias, consejos, y su mejor metodología de enseñanza para así hacer de mí una profesional con carácter a seguir adelante siempre con la frente en alto.

A todos mis amigos y amigas, compañeras y compañeros con quienes he compartido la más linda de las experiencias de mi carrera como estudiante y de ellos también haber aprendido muchas cosas en lo profesional y en lo personal.

ÍNDICE GENERAL

INDICE GENERAL

HOJA DE TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
INDICE DE TABLAS	viii
INDICE DE IMAGENES	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. OBJETIVOS.....	3
1.1.1. OJETIVO GENERAL.....	3
1.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	3
II. MARCO TEÓRICO	4
2. Situación de la producción ganadera en América Latina, el Caribe y Ecuador.	4
2.1.1. Situación de la producción ganadera en América Latina y el Caribe.	4
2.1.2. Situación de la producción ganadera en el Ecuador.....	6
2.2. Intensificación productiva de los sistemas agropecuarios con énfasis en la ganadería vacuna.	8
2.3. Sistemas ganaderos diversificados.....	10
2.3.1. La biodiversidad y su relación con la sostenibilidad de los sistemas productivos. 10	
2.3.2. Ventajas de una producción ganaderas diversificada.	12
2.4. El enfoque agroecológico.	13
2.5. Investigaciones relacionadas con los sistemas ganaderos diversificados. Principales resultados.....	14
2.6. Metodologías para la evaluación de sistemas sostenibles de producción. Evaluación de la sostenibilidad.	15
III. MATERIALES Y METODOS	18
3.1. Ubicación y localización del trabajo experimental.	18
3.2. Metodología del trabajo experimental	19
3.3. Materiales y equipos.....	19
3.4. Factores de estudio	19
3.5. Variables empleadas para los análisis.	20

3.6. Métodos estadísticos	20
IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN	21
V. CONCLUSIONES	31
VI. RECOMENDACIONES	32
VII. RESUMEN	33
VIII. SUMMARY	34
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	35
X. ANEXOS.....	48

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estadísticos de frecuencia para las variables de entrada consideradas en el estudio.	24
Tabla 2. Correlaciones entre los indicadores estudiados y los tres factores principales extraídos.	27
Tabla 3. Valores medios y número de casos según conglomerados de pertenencia.	28
Tabla 4 Respuesta productiva según conglomerados formados.	30

INDICE DE IMAGENES

Fig. 1. Partes bajas donde se inunda y el ganado vacuno recorriendo	48
Fig.2 Potreros inundados en temporada de lluvia.	48
Fig. 3. Corrales construidos para temporadas de verano en terrenos bajos. .	49
Fig. 4 Corrales ocupados en tiempo de verano.	49
Fig. 5. Encuesta realizada a encargados de haciendas.	50
Fig. 6. Encuesta realizada a propietarios de haciendas.	50
Fig. 7 Modelo de encuesta realizada a propietarios y de haciendas ganaderas.	51

I. INTRODUCCIÓN

Según Saravia *et al.* (2013), la relevancia de los estudios dirigidos a la caracterización de sistemas productivos en la actividad agropecuaria, dependerá de la habilidad para captar las diferencias entre estos, donde se muestre de forma general su heterogeneidad, mientras se obtiene una máxima homogeneidad según tipos particulares de tipologías.

En este sentido Navia *et al.* (2015), caracterizaron sistemas de producción vacunos lecheros en el trópico andino y tomaron como referencia al componente arbóreo, también Pereda *et al.* (2017) clasificaron fincas lecheras, en este caso utilizaron como criterio los cambios operados en el modelo actual de gestión agropecuario cubano.

Bajo otras condiciones Funes-Monzote *et al.* (2008) agruparon fincas utilizando como criterio diferentes proporciones de integración de la ganadería con el componente agrícola.

En Ecuador se han realizado estudios para caracterizar sistemas ganaderos, dentro de estos se destacan los de Requelme y Bonifaz (2012), quienes consideraron para su trabajo aspectos técnicos y sociales, según los autores la heterogénea geografía del país ofrece muy diversos escenarios naturales, climas y microclimas que propician prácticas variadas para trabajar la tierra. Los autores plantean que este sector de la economía, presenta una caracterización compleja y diversa, cuyo indispensable estudio implica necesariamente un desafío.

Los sistemas de producción agropecuarios en Ecuador se sustentan en el tipo familiar, según Chiriboga, (2014), ocupan alrededor del 41% de la superficie agropecuaria, generan la mayor parte del empleo agrícola (60%) y contribuyen con el 45% del producto interno agropecuario. El autor citado señala que son responsables de la mayor parte de la producción de hortalizas, frutas para el mercado interno, café, cacao, maíz, papas, quinua y contribuyen de manera significativa al abastecimiento de leche y carne.

Al analizar la producción vacuna en el país, Giselli *et al.* (2015), señalaron que se distribuye por regiones acorde con las características agroclimáticas, con tres zonas bien definidas: la zona de Sierra con clima templado y sistemas intensivos especializados que representan el 50,6% del censo nacional y las zonas de la Costa y el Oriente con el 36,3% y 13,1% respectivamente del censo nacional, donde predomina el clima cálido y el sistema de doble propósito.

En relación con la estructura del suelo, el Sistema Estadístico Agropecuario Nacional (2011) señaló que en la región Costa el 33,8% de las tierras están constituidas por pastos cultivados, el 20,3% por cultivos permanentes y el 11,6% por cultivos transitorios y barbecho. Esta región se destaca en la producción de banano, café, cacao y arroz, cultivos que predominan por las condiciones del clima y suelo.

La provincia Los Ríos se localiza en la región costera, con una economía determinada por la actividad agropecuaria que representa el 14,18 % de la producción nacional, donde se incluye la actividad agrícola con un mayor peso y la ganadera. La región se sustenta en 41 712 productores, de ellos el 47 % producen en lotes de hasta 5 ha y el 53 % restante en áreas que varían desde las 5 ha hasta las 50 ha y más (Troya y Hurtado, 2012).

Al respecto Reina (2016) señaló que los sistemas agropecuarios de la región del litoral de Ecuador se han intensificado, a partir del avance de la deforestación, la quema indiscriminada de residuos de cosecha, la ampliación de las áreas agrícolas y la incorporación de nuevas tecnologías por parte de productores tanto nacionales

como extranjeros. Como resultado la actividad ganadera se ha afectado, determinada por el incremento en las inundaciones, la existencia de alternativas económico-productivas más atractivas, el incremento de las áreas de cultivos de ciclo corto como la soya, maíz y arroz y el poco conocimiento de las posibilidades ecológicas que presenta la región para la ganadería.

Lo expresado con anterioridad determinó que no se utilicen los recursos locales en función del desarrollo ganadero, los productores no tienen metas de producción, existe movimiento estacional de los animales a zonas altas con escasas posibilidades para la cría y explotación vacuna y como consecuencia decrece la disponibilidad de leche y carne producida en la localidad.

Por otro lado, no existen estudios que caractericen los sistemas de producción agrícolas con ganado vacuno según las componentes que explican su mayor variabilidad y den elementos para el reordenamiento y desarrollo de la actividad ganadera en la cuenca baja del río Guayas, en la Provincia De Los Ríos.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. OJETIVO GENERAL

Caracterizar económica y productivamente sistemas agrícolas con ganadería en los cantones Baba y Babahoyo de la provincia Los Ríos.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Definir tipologías de fincas agrícolas con ganadería en los cantones Baba y Babahoyo de la provincia Los Ríos.
- Evaluar la respuesta económico-productiva de las fincas según tipologías obtenidas.

II. MARCO TEÓRICO

2. Situación de la producción ganadera en América Latina, el Caribe y Ecuador.

2.1.1. Situación de la producción ganadera en América Latina y el Caribe.

La producción y consumo de alimentos a nivel mundial se inclina hacia el empleo de dietas basadas en productos de origen animal, destacándose la leche y carne vacuna como renglones priorizados (FAO, 2018a). Según datos de la publicación citada existió un crecimiento en el número de animales vacunos en la etapa 2006-2016 que superó el 90 % (1 382 836 miles de cabezas en el 2006 a 1 474 888 miles de cabezas en el 2016); el aumento señalado ofrece posibilidades para el desarrollo del sector, constituye una fuente de empleo e ingresos al productor, además de favorecer la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza.

Al respecto Rao *et al.* (2015), plantearon que la ganadería utiliza en la actualidad las dos terceras partes de las áreas agrícolas en el mundo, con un crecimiento esperado hasta el 2050, determinado básicamente por el aumento esperado de la población y con ello la demanda de productos derivados de este sector, localizado fundamentalmente en países en desarrollo donde se incluye Latino América y el Caribe.

Un aspecto de interés se relaciona con los precios que han alcanzado determinados productos de origen animal en los últimos años, según datos de la FAO (2018b) el valor de la leche creció en la etapa 2003-2015 en 10,2 USD/100 t, por su parte la carne vacuna en el mismo período señalado tuvo un incremento de 35,4 USD/100 t.

Los precios señalados constituyen un incentivo para continuar con el desarrollo del sector, no obstante, pueden ser una limitante para aquellos países y grupos poblacionales con economías pobres y limitados recursos, imposibilitándose su acceso a este mercado y con ello el consumo de estos alimentos.

En relación con lo planteado Díaz (2014) al hacer referencia a América Latina y Caribe señala que como región genera mayor porcentaje de la producción mundial de

carne vacuna que Estados Unidos y contribuyen con la misma proporción de leche. Según el autor citado América Latina exporta el 40 % del total de carne bovina que se comercializa en el mercado internacional, sin embargo, solo seis países contribuyen con el 98 % del total de las exportaciones de productos pecuarios.

Al respecto Friedrich (2014) al analizar las perspectivas de la producción de alimentos de origen animal en el contexto actual, destacó las potencialidades que representa la ganadería para el pequeño y mediano productor, pues representan el 60 % de las familias rurales en el mundo, sin embargo puntualizó en la necesidad de establecer políticas específicas, apoyo institucional y capacitación, innovaciones tecnológicas e inversiones en este sector que les permita mayor acceso al mercado de productos y servicios.

Por otra parte, Thornton (2010) señaló que el crecimiento del sector objeto de análisis ha estado acompañado del incremento en las tierras arables que incluyen pastizales y cultivos para la producción de alimento animal. El autor destacó la situación en Latinoamérica con los bosques y áreas forestales, ampliamente afectada por la expansión de la agricultura, donde se incluye con un peso importante a la ganadería.

Según la FAO (2017c), cerca del 70 % de las áreas de pastoreo de América Latina y el Caribe se encuentran en proceso de degradación en diverso grado. Las regiones más susceptibles a la ampliación de la frontera agrícola ganadera corresponden a ecosistemas de la Amazonía en Brasil, el chaco americano en Argentina, Paraguay y Bolivia, y las zonas áridas y semi-áridas de Argentina y Chile.

La situación señalada puede constituir un motivo de preocupación, al incrementarse potencialmente el riesgo de degradación de recursos naturales, particularmente el suelo. En este contexto, el manejo de riesgos es un componente estratégico de los procesos de desarrollo agropecuario para los países de la región.

2.1.2. Situación de la producción ganadera en el Ecuador.

La ganadería ha sido tradicionalmente un sector clave para la economía de Ecuador con un aporte de alrededor del 7,6 % del PIB del país (BCE, 2015). Al respecto el Informe sobre los Recursos Zoogenéticos de Ecuador destacó que el sector agropecuario ha desempeñado un rol protagónico en el desarrollo del país y todo parece indicar que en el futuro su participación podría incrementarse, entre otras causas por el rápido crecimiento que están experimentando los productos agrícolas y en particular los derivados de la producción animal (Haro, 2003).

Al analizar la producción de leche en Ecuador en la actualidad, se señala por el CIL (2018), que ha crecido, con una producción de 5,3 millones de litros por día, según la publicación citada, el resultado presentado se acompaña de inversiones necesarias, hechas para fomentar una comercialización más justa para el productor y se espera crear el espacio para crecer en los próximos años en el mercado interno.

Por otra parte, el hato ganadero ecuatoriano ha crecido con alrededor de 4,5 millones de cabezas que se mantienen en 4,85 millones de hectáreas de pastos. Se estima que en 2015 se sacrificaron alrededor de 0.9 millones de cabezas que produjeron 182 mil TM de peso equivalente a la canal; la mayor parte del ganado destinado a faenamiento corresponde a hembras mayores a 2 años (42%), seguido por toretes de 1 a 2 años (28%). A diferencia de lo que sucede con el ganado lechero donde más de tres cuartas partes se concentra en la región Sierra, alrededor de la mitad del ganado de carne se encuentra en la Costa, principalmente en las provincias de Manabí, Esmeraldas y Guayas, región que también alberga a cerca de la mitad del ganado de doble propósito del país (Acebedo, 2016).

Con respecto al sistema de producción empleado Haro (2003) señaló que las fincas se clasifican según el tamaño y la distribución de la tierra, de esta forma los grupos de productores que cultivan en menos de 10 ha, son considerados pequeños, los que cultivan en áreas de 10 ha a 20 ha, así como de 20 ha a menos de 50 ha son considerados medianos, y finalmente los que cultivan en superficies mayores a 50 ha

en adelante, son considerados grandes. En general, los pequeños prevalecen y poseen una producción mixta que incluye los cultivos y la ganadería, en este caso con ganado criollo, escasa tecnología y suelos de mediana a baja fertilidad; no así los medianos que utilizan determinados insumos e incluyen razas de ganados especializada, por último, los grandes emplean paquetes tecnológicos que maneja insumos externos considerables.

En relación con los gastos y políticas públicas en la agricultura de Ecuador, Carrión (2012) concluyó que la inversión beneficia en mayor proporción a los medianos y grandes productores. Según el autor la inversión pública en la agricultura ha sido importante y se ha incrementado en los últimos años, la orientación de la inversión mantiene el patrón del fomento agropecuario, vinculado a la agricultura empresarial, mientras que la inversión relacionada con la redistribución de recursos productivos y el apoyo a las economías de los pequeños productores tiene un peso mucho menor.

Por su parte Aguayo y Dueñas (2018), señalaron que la ganadería atraviesa la peor crisis de su historia, con precios actuales muy por debajo de los costos de producción, lo que desembocará en una disminución del hato nacional; esa disminución del stock, implica una descapitalización considerable para el sector. Los autores consideraron que la ganadería presenta características de insostenibilidad entre otras causas determinadas por la prioridad a la industria avícola, importaciones de derivados comestibles bovinos, precios no acordes con la realidad productiva y política tributaria.

Al tomar en consideración lo planteado, se infiere la necesidad de estudiar los sistemas de producción en el país que incluyan a la ganadería y aporten elementos que permitan establecer las bases para la toma de decisión en relación al establecimiento de políticas para el desarrollo del sector.

2.2. Intensificación productiva de los sistemas agropecuarios con énfasis en la ganadería vacuna.

Según Ponssa *et al.* (2010) la intensificación en la agricultura se define como el incremento en el uso de ciertos factores productivos, manteniendo constante algunos otros, como por ejemplo la tierra.

En relación con el proceso de intensificación productiva, Herrero y Gil (2008) plantearon que se inició durante la década del cincuenta del siglo XX y trajo consigo un aumento de la producción de alimentos a nivel global. Por ejemplo, en Estados Unidos, a partir de 1950, la mayor parte de la producción de aves pasó a ser confinada, mientras que entre 1970 y 1980 sucedió igual para la de porcinos y bovinos, con altas concentraciones de animales por unidades de áreas (Burkholder *et al.* 2007).

Al referirse a la ganadería Áreas (2016) planteó que el aumento de sistemas productivos altamente intensivos y de confinamiento, durante los últimos 25 años, se explica por la mayor demanda de productos de origen animal, acuñándose el concepto de ganadería industrial.

De forma general la intensificación se proyectó como una imagen de desarrollo que caracterizó a la agricultura intensiva, por la utilización de grandes cantidades de insumos, en su mayoría provenientes del exterior, como fertilizantes y agrotóxicos, el desarrollo de explotaciones homogéneas de gran escala de producción, con una fuerte tecnificación y mecanización, por lo que constituyó para muchos autores el escenario predominante en la era de la modernidad (Sperat y Jara, 2013).

Al respecto, Gazzano y Achkar (2014) al referirse a la agricultura basada en el uso de altos insumos químicos y energéticos, explicaron que la intensificación es vista como una transformación del sistema ambiental, a través de una mayor presión sobre sus atributos estructurales y/o funcionales en la dimensión biofísica; con la configuración de sistemas más simples, homogéneos y especializados, donde aumenta la velocidad de los flujos, se modifican los ciclos biogeoquímicos, el funcionamiento del sistema se abre al aporte de cantidades crecientes de insumos,

con mayor dependencia de fuentes externas y disminución de su capacidad general de regulación interna.

Lo anterior significó una mayor producción de alimentos, pero a un alto precio ambiental y una baja eficiencia energética. Según Altieri y Nicholls (2013a), esta forma de producción se expandió y cubrió alrededor del 80 % de 1 500 millones de hectáreas de tierra a nivel mundial, sin embargo no resolvió los problemas de alimentación, por el contrario trajo consigo la concentración y especialización de la producción, con un desequilibrio en relación a la alimentación.

Han sido claros los efectos derivados de la intensificación, basada en la alta utilización de insumos; sin embargo, la FAO (2004d), señaló la necesidad de defender este proceso para la agricultura del presente y futuro. Esto la convierte, en una prioridad mundial, en la búsqueda de hacer frente a los múltiples y complejos desafíos para el siglo XXI.

Al respecto, López *et al.*, (2015), señalaron la necesidad de producir alrededor de un 70 % más de alimento hasta el 2050, en relación al crecimiento estimado de la población mundial. Estos autores agregaron, además, el uso más eficiente de los recursos naturales y las materias primas, así como la producción de biocombustibles, aspectos que convierten a la agricultura en un sector prioritario para el desarrollo industrial.

En este contexto, la FAO (2011e) propuso un nuevo paradigma para la producción agrícola intensiva, el que debe ser sostenible desde el punto de vista ambiental. En esencia, según esta, se propugna un “reverdecimiento” de la Revolución Verde, a través de un enfoque ecosistémico, basado en las contribuciones de la naturaleza al crecimiento de los cultivos y animales.

De esta forma, aparece como estrategia, la “Intensificación Sostenible de la Agricultura (ISA)”, basado en la aplicación de enfoques holísticos integrados en los sistemas de producción (agropecuarios, agroacuícolas y agrosilvícolas). Esto significa el aprovechar los procesos ecosistémicos naturales, que incluyen la fertilidad del

suelo, los servicios de polinización, la regulación natural de las plagas, las enfermedades y las prácticas agronómicas respetuosas con el medio ambiente, para aumentar la eficiencia y la resiliencia de los sistemas de producción agrícola. (FAO, 2011e).

2.3. Sistemas ganaderos diversificados.

2.3.1. La biodiversidad y su relación con la sostenibilidad de los sistemas productivos.

La biodiversidad en su sentido más amplio, está representada por la interacción que se produce entre todos los organismos vivos: vegetales, animales, y microorganismos existentes en un determinado ecosistema (Chaney, et al., 2003).

Al hacer referencia al concepto señalado Rodríguez y Meza (2016), enfatizaron en su relación con la agricultura y la importancia que representa para el agroecosistema, de esta forma plantearon que la agrobiodiversidad no es un producto natural, sino un derivado de la actividad humana.

Sobre esta base Vásquez y Funes (2014), al hacer referencia a la agricultura sostenible y su enfoque intensivo diversificado, consideraron la explotación y producción diversa de biomasa en todo el sistema de producción, que puede incluir alimentos, fibra, combustibles, otras plantas y animales, que muchas veces no se incluyen en las estadísticas ni en el análisis de productividad por superficie de tierra.

El contenido de la diversificación es muy amplio, en este sentido Viladomiu *et al.* (2008), trabajaron varias clasificaciones que incluyeron la diversificación propiamente agraria (biodiversidad de especies) y la diversificación estructural o empresarial. La primera abarca el desarrollo de actividades netamente agrícolas, mientras, la segunda contiene una amplia categoría de acciones, que comparten únicamente su carácter no directamente agrario.

Las actividades señaladas están complementadas y tienen como soporte los recursos de la explotación, ya sean humanos o materiales. Para el caso de diversificación estructural o empresarial, comprende el procesamiento y comercialización de productos agrarios, es decir, las que añaden valor a las producciones, incluso se le incorporan actividades no convencionales, como puede ser el agroturismo.

Sobre lo señalado la FAO (2016f) planteó que el conjunto de prácticas utilizadas en la agricultura, ganadería, actividad forestal y pesca, son más eficientes cuando se desarrollan de manera integral y complementaria.

Al respecto Friedrich (2014) señaló que el proceso de diversificación, aunque se aplique a la agricultura de mayor escala, se relaciona más con las formas campesina o familiares de producción, orientadas a la sostenibilidad de la operación y la reducción de riesgos.

Resulta importante destacar que la diversificación en la agricultura facilita la integración de cultivos con la ganadería y la silvicultura, acordes a las características de cada sistema de producción, pero determina heterogeneidad entre ellos, al adecuarse los distintos componentes a intereses y necesidades particulares (Friedrich 2015).

Independiente de las particularidades de los sistemas, el fundamento básico para el desarrollo agrícola sostenible va a ser la biodiversidad. Según el PNUMA (2008), esta encierra la variabilidad entre los organismos vivos y los complejos ecológicos de los que forman parte los sistemas agrícolas, que incluyen las especies de cultivo, de ganado, las variedades y las razas, así como los componentes que apoyan la producción agrícola.

Al respecto, Collette, *et al.* (2007) al referirse a varios autores, explicaron que la biodiversidad en la agricultura integra varios tipos, donde se incluyen: la planificada y la asociada o no planificada. La primera, hace referencia a los componentes del agro ecosistema introducido, como pueden ser cultivos y/o animales. La segunda

comprende aquellos que los colonizan, sin la mediación directa del hombre, sin embargo, los productores deciden si la conservan o eliminan.

Los autores mencionados definieron las bases para el desarrollo agrícola diversificado, no obstante, existen controversias en relación con las formas de integración y manejo al que se someten los sistemas productivos. Cingolani *et al.* (2008) señalaron que la carga ganadera de un sitio influye sobre su biodiversidad, también Noy-Meir (2005), al analizar el efecto que tiene la inclusión de animales sobre los agroecosistemas, refiere conflictos relacionados con la flora nativa, su disminución y aún extinción de las especies más susceptibles al consumo y al pisoteo (pastos, cultivos y árboles).

A partir de lo expresado, se precisa establecer diseños que permitan articular los procesos dentro del agro ecosistema, con arreglos espaciales que garanticen su estabilidad. De ahí, la necesidad de buscar soluciones factibles integradoras, capaces de combinar producción ganadera y conservación en el mismo terreno, con una carga y régimen de pastoreo equilibrados, que reconcilien ambos objetivos.

2.3.2. Ventajas de una producción ganaderas diversificada.

Preston (2015), al referirse a la ganadería dentro de los sistemas de cultivos, señala que optimizan los procesos, al cerrar los ciclos de nutrientes y energía, además de aportar importantes cantidades de alimentos de gran valor para la familia y su comercialización.

En este sentido, Planos *et al.* (2013) recomendó el aumento de la biodiversidad, tanto sobre como debajo del suelo; el establecimiento de relaciones funcionales y complementarias, entre los diversos componentes del agroecosistema; la planificación de secuencias y combinaciones de cultivos y animales, con el consiguiente aprovechamiento eficiente de los recursos locales.

Han sido claras las ventajas de los sistemas que se diversifican. El CARDI (2010) y Altieri y Nichols (2013b), señalaron que la diversificación incrementa la productividad

por unidad de área con mayor resiliencia y estabilidad de los recursos, donde se incluyen residuos o desechos de animales y cultivos; aumenta la producción de biomasa y el contenido de materia orgánica del suelo, así como reduce las malezas, plagas y enfermedades, a partir de una correcta rotación e integración de cultivos y animales.

2.4.El enfoque agroecológico.

Durante los últimos años, la “agroecología” se ha convertido en el término más empleado en los debates sobre tecnología agrícola, aunque su significado exacto varía mucho, dependiendo de quien lo esté utilizando.

Al respecto Rosset y Altieri (2018), señalaron que la agroecología se ha explicado de diferentes maneras: como la ciencia que estudia e intenta explicar el funcionamiento de los agroecosistemas, y que se ocupa primordialmente de mecanismos, funciones, relaciones y diseño biológicos, biofísicos, ecológicos, sociales, culturales, económicos y políticos; como un conjunto de prácticas que permiten cultivar de manera más sostenible sin utilizar productos químicos peligrosos; como un movimiento que intenta que la agricultura sea más sostenible ecológicamente y más justa socialmente. Sin embargo, los autores señalan que en los últimos años han descubierto en la agroecología una posible fuente de soluciones a los problemas acuciantes del sistema alimentario global, desde las emisiones de gases con efecto invernadero y el cambio

climático hasta la erosión de los suelos y la caída de la producción.

Sobre la base de lo expuesto se ha señalado la necesidad de encontrar enfoques alternativos que intensifiquen la producción agropecuaria, a la vez que conserven la base de los recursos naturales, la biodiversidad y el conocimiento tradicional. En este contexto las prácticas agroecológicas permiten manejar de manera sostenible los recursos naturales y contribuyen a la resiliencia de los agroecosistemas (Milian *et al.*, 2018).

Considerando el papel que juega la agroecología a nivel mundial y sus potencialidades en el contexto de la agricultura a nivel mundial, la FAO (2018g), señaló diez principios básicos para el desarrollo de la producción agrícola sobre bases agroecológicas: diversidad de sistemas de producción, creación conjunta y compartir conocimientos, sinergias entre suelos, bosques, comunidades, eficiencia en el uso de los recursos, reciclar y reutilizar, resiliencia, valores humanos y sociales, cultura y tradiciones alimentarias, gobernanza responsable, economía circular y solidaridad.

2.5. Investigaciones relacionadas con los sistemas ganaderos diversificados. Principales resultados.

En los últimos años, las instituciones científicas y organizaciones mundiales relacionadas con la actividad agropecuaria han reorientado sus investigaciones con el objetivo de buscar sostenibilidad y eficiencia para los sistemas de producción ganaderos, acorde con la estrategia de desarrollo existente en el sector agropecuario y las tendencias asumidas a nivel internacional.

La FAO (2003h), durante cinco años desarrolló un proyecto en la región Asia-Pacífico donde evaluó sistemas agrícolas diversificados, que incluían varios cultivos (forrajes, granos y vegetales) además de animales y encontraron incrementos en los rendimientos totales e ingresos para las familias y lugares donde se trabajó, así como en el índice de utilización de la tierra obtenido.

En Cuba el Instituto de Ciencia Animal (ICA), ha trabajado para lograr tecnologías de bajos insumos, con la inclusión y manejo de gramíneas, leguminosas y sus combinaciones, el reciclaje de nutrientes en el sistema suelo-planta-animal, el desarrollo de sistemas silvopastoriles y el control de plagas y enfermedades (Díaz *et al.*, 2015).

Por su parte, la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey, utilizó como base investigaciones llevadas a cabo por más de 30 años y conformó una tecnología en sistemas silvopastoriles, fundamentada en el uso de leguminosas. En relación con lo anterior, Milera (2014) señaló que los sistemas silvopastoriles se

introdujeron en más de 40 000 hectáreas en la escala comercial, con un nuevo concepto de pastizal y mostraron beneficios económicos y ecológicos en la ganadería cubana.

Según Suárez *et al.* (2014), a partir de 2009, con la aprobación del proyecto BIOMAS-Cuba, la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey ha desarrollado investigaciones dirigidas a la producción integrada de alimentos y energía en fincas agroenergéticas con base agroecológicas. Las investigaciones se validaron en tres fincas, como prototipos energéticamente sustentables para la producción de alimentos y energía a partir de bajos insumos externos, altas tasas de reciclaje e integración ganadería-agricultura y demostraron la factibilidad de su implementación para la producción integrada de biodiesel y alimentos.

El Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes también realizó investigaciones en este sentido, a partir del diseño de sistemas de producción basados en el pastoreo, utilización de cosechas, cultivos, subproductos y residuos agrícolas, bajo los principios de la integración ganadería-agricultura y silvicultura, llamados sistemas diversificados, integrados y autosuficientes (Ruíz y Álvarez, 2007).

Según Funes (2007), estos sistemas han logrado producciones en un rango de cuatro a diez toneladas por hectárea, que incluyen productos de origen animal y vegetal y eficiencias energéticas entre 11 y 12 calorías producidas/invertidas, en diferentes zonas del país y con proporciones de inclusión del componente vegetal que varió entre el 10 % y el 75 %.

2.6. Metodologías para la evaluación de sistemas sostenibles de producción. Evaluación de la sostenibilidad.

Se han desarrollado metodologías de evaluación para el enfoque diversificado de la producción agrícola, que incluyen las relaciones complejas establecidas entre sus componentes (agrícola, pecuario, forestal) y las distintas dimensiones (técnico-económica, ecológica y social), integradas sobre la base de la sostenibilidad.

Una de las metodologías más empleadas para evaluar sostenibilidad ha sido el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales (MESMIS), diseñado por Masera *et al.* (1999), para sistemas de producción campesinos. El MESMIS integra siete atributos o propiedades: productividad, estabilidad, resiliencia, confiabilidad, equidad, autogestión y adaptabilidad. Su evaluación es comparativa y cíclica, comienza con la caracterización del sistema o los sistemas hasta llegar a la integración de los indicadores, ya sea un índice o un enfoque visual como el gráfico “AMOEBAS”, y permite su evaluación en el tiempo.

Otra de las metodologías fue desarrollada por Monzote *et al.* (1999), para la evaluación de sistemas agroecológicos ganaderos como base del diseño de sistemas diversificados, integrados y auto-suficientes. Los autores incluyeron diferentes elementos de la investigación participativa descritas anteriormente y estudiaron nueve indicadores de sostenibilidad preseleccionados, los que se integraron en biodiversidad, productividad y eficiencia energética. Fue validada a través de estudios de casos para diferentes regiones agroecológicas del país. Un aspecto distintivo en la metodología descrita es que incorporaron como una novedad el empleo de métodos multivariados, para cuantificar el efecto de los indicadores sobre el comportamiento de los sistemas en análisis.

Como continuación de los resultados obtenidos, se inició un estudio para la validación de esta metodología a nivel comercial; con la proposición de un “Marco Ecológico para la Evaluación de la Sostenibilidad” (ECOFAS), que, en general, formuló cuatro puntos principales: diagnóstico, definición participativa de indicadores de sostenibilidad, diseño de alternativas tecnológicas (estrategias de desarrollo agroecológico de las fincas), evaluación y monitoreo de los resultados (Monzote y Funes-Monzote, 2003).

Los resultados obtenidos permitieron conocer las ventajas de los sistemas en estudio, desde el punto de vista de la biodiversidad, sostenibilidad y autosuficiencia alimentaria. Comprobaron, además, la posibilidad de obtener a mayor escala resultados muy similares a los logrados en las parcelas experimentales. Esta

metodología suele ser flexible, los autores recomiendan profundizar en métodos matemáticos que permitan arribar a nuevas conclusiones, además de continuar con la integración de nuevos indicadores a partir de los cambios y el contexto en el que se desarrolle la agricultura.

Funes-Monzote *et al.* (2011), consideraron los estudios realizados y la heterogeneidad de sistemas productivos en el contexto del proyecto Biomas-Cuba y definieron una tipología de sistemas integrados de producción de alimentos y energía con enfoque agroecológico. Para ello, seleccionaron 25 agricultores y evaluaron siete indicadores, integrados en las dimensiones diversidad (D), productividad (P) y eficiencia (E). Por medio de métodos matemáticos, los autores, obtuvieron un índice que agrupó estas tres dimensiones, a partir de la que fueron clasificadas las fincas.

Los estudios anteriores no abordaron de forma independiente las particularidades de cada dimensión, por el contrario, se elaboró un orden de las fincas en función del valor del índice de diversidad, productividad y eficiencia (DPE), que permitió definir empíricamente los tipos en función de su comportamiento.

Por su parte, Stark *et al.* (2016) señalaron que algunas de las metodologías presentan un exceso de tecnicismo, de complejidad de algoritmos y un papel exagerado de la matemática, que limitan su acceso a determinados usuarios, además del aprovechamiento de las potencialidades y utilidades que se pudieran extraer de estas herramientas. El autor propone, a su vez, cuatro metodologías para la evaluación de sistemas: análisis del ciclo de vida (ACV), análisis de redes ecológicas (ENA), eficiencia energética integral (EMERGY) y la trayectoria de sistemas.

Las metodologías señaladas, según el autor, contribuyen al desarrollo de métodos para la investigación de los sistemas sobre bases sostenibles, además permiten una evaluación multidimensional, así como la identificación de aspectos determinantes para la concepción y difusión de los sistemas agropecuarios en la actualidad.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación y localización del trabajo experimental.

La provincia de Los Ríos a pesar de carecer de una zona propiamente costera, forma parte del litoral ecuatoriano por su posición topográfica. La superficie de la provincia es de 7 150,9 km², y su población es de 750 178 habitantes.

Los Ríos está compuesta por 12 cantones. La provincia pertenece a la zona climática denominada tropical amazónica. Durante el verano (de junio a diciembre) el clima es seco y la temperatura fresca. El invierno, muy lluvioso y caluroso, y va de diciembre a mayo. La temperatura media es de 25 grados centígrados y la precipitación promedio es de 1 867 mms. La susceptibilidad a inundaciones en la parte centro y sur de la provincia es alta, muestra una mayor cantidad de territorio propensos a periodos inundables convirtiéndose en sabanas con características ecológicas difíciles para el desarrollo ganadero.

De acuerdo al último censo agropecuario se conoce que en la provincia de Los Ríos existen 5 733 UPAs dedicadas a la ganadería en 101 715 hectáreas. En esta extensión territorial existen 117 803 cabezas de ganado bovino. Las regiones de la Costa y Amazonía producen principalmente ganado de carne y doble propósito, mientras que el ganado lechero se encuentra mayormente en la Región Sierra.

3.2. Metodología del trabajo experimental

Se consideraron para el presente trabajo las zonas urbano marginal y rural de los cantones Baba y Babahoyo. Se aplicó un muestreo aleatorio estratificado en fincas agrícolas con ganadería, se muestrearon un total de 86 fincas, que representaron el 13 por ciento del total de fincas con características similares en la región, para ello se tomó la información de Agrocalidad (2018).

El muestreo se realizó por medio de encuestas y entrevistas, con personal de apoyo del gobierno provincial descentralizado de la provincia de Los Ríos, Agrocalidad y de los estudiantes de la FACIAG.

Para la toma de datos se diseñó una encuesta que incluyó, indicadores físicos, productivos, de uso de pastos, forrajes, suplementos y más información adicional de utilidad para la presente investigación.

3.3. Materiales y equipos

Vehículos, encuestadores, cartillas para encuesta, lápices, fincas agrícolas ganaderas, computadora.

3.4. Factores de estudio

- 86 fincas agrícolas ganaderas de los cantones Babahoyo y Baba.
- Superficies de las fincas
- Composición de las áreas (agrícolas y ganaderas)
- Alimentos utilizados.
- Producciones.

3.5. Variables empleadas para los análisis.

Variables de entrada: área total (ha), área de ganadería (ha), área de cultivos varios (ha), costos de producción ($\text{USD}\cdot\text{ha}^{-1}$), gastos energéticos ($\text{MJ}\cdot\text{ha}^{-1}$), fertilizantes químicos ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), residuos producidos en la finca para la alimentación animal ($\text{kg MS}\cdot\text{ha}^{-1}$), herbicidas utilizados ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), necesidad de alimentos para los animales ($\text{kg MS}\cdot\text{ha}^{-1}$), carga ($\text{UGM}\cdot\text{ha}^{-1}$), residuos introducidos para la alimentación animal ($\text{kg MS}\cdot\text{ha}^{-1}$), producción de pastos ($\text{kg MS}\cdot\text{ha}^{-1}$), producción total de alimentos, donde se incluyen pastos y residuos utilizados ($\text{kg MS}\cdot\text{ha}^{-1}$), necesidad de alimentos cubiertas (%) y número de cuarterones utilizados (número). Variables de salida: producción de leche ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), producción de carne ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), producción agrícola ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) y rendimiento total ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$).

3.6. Métodos estadísticos

Con los indicadores evaluados se realizó un análisis de frecuencia, calculando estadísticos de tendencia central y dispersión. En una segunda etapa se clasificaron los casos, por medio del análisis multivariado, se empleó para ello el Análisis de Componentes Principales. En una tercera etapa las fincas fueron clasificadas en relación a la primera componente obtenida en la etapa anterior. Se realizó un Análisis de Conglomerados, se utilizó el método no jerárquico *K-means*, se definieron como nivel óptimo cuatro conglomerados, los que fueron codificados en relación a los valores medios presentados por variables que los formaron desde I hasta IV.

Finalmente se evaluó la respuesta productiva, para ello se consideró como factores de análisis la codificación obtenida por casos en estudio según conglomerados. Se verificaron los supuestos teóricos del análisis de varianza, los que presentaron una distribución normal. Se realizaron análisis de varianza univariados y en los casos necesarios, se empleó la dócima de rango múltiple de Duncan (1955), para la comparación de las medias. Se utilizó el programa SPSS®, versión 11.5 para Windows XP®.

IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN

El análisis de frecuencia realizado para los indicadores de entrada (tabla 1), mostró la heterogeneidad que existió en relación a las áreas y su distribución, con coeficientes de variación que superaron el 100 %. Al respecto Requielme y Bonifaz (2012), evaluaron a través de diferentes estratos el tamaño de unidades productivas lecheras en varias regiones de Ecuador y encontraron valores promedios que fueron desde las 3 ha hasta las 120 ha, aspecto que coincidió con los resultados presentados en el estudio. Un elemento común es la presencia de la actividad ganadera de conjunto con la agrícola, según datos de AOICORP (2014) en la región la producción de arroz representa el 48% de la superficie, seguido del banano, el cacao, el maíz y la soya. En relación a la ganadería, los pastos naturales ocupan el 18,6 % y los cultivados el 11 %.

Al evaluar los costos de producción, fueron superiores a los reportados por Ochoa y Valarezo (2014), quienes estudiaron este indicador en explotaciones ganaderas con sistemas silvopastoriles y tradicionales en el cantón Yantzaza, Ecuador, los cuales dieron como resultado un beneficio/Costo de 1,27/ha lo cual fue superior a los valores obtenidos que mostraron un beneficio/Costo de 23,8/ha.

Contrario a lo obtenido por los autores mencionados, los sistemas estudiados basaron sus producciones en la utilización de insumos que establecieron altos costos. El comportamiento presentado por esta variable se relacionó con los gastos energéticos, donde se incluyeron los derivados de los fertilizantes químicos y los herbicidas, con similares coeficientes de variación.

Al respecto Guevara *et al.* (2013) evaluaron el total de energía insumida en dos unidades ganaderas y reportaron valores menores a los encontrados en los análisis realizados, según Llanos *et al.* (2013) los gastos energéticos están influenciados por los insumos externos utilizados, por lo que el aprovechamiento adecuado de los recursos naturales que ofrece el entorno garantizará un mejor uso de los nutrientes y la energía circundante en el sistema.

Los resultados alcanzados en relación a los costos y la energía utilizada, evidencian la dependencia que se hace de los insumos y la subutilización que existe de los recursos locales, al respecto Paz *et al.* (2014) Señalaron que el incremento en el uso de la energía a partir de fuentes fósiles, expresan procesos de intensificación de los sistemas productivos y muestran un riesgo ecológico potencial, que se puede reducir a partir del uso de fuentes de energía verde, como la eólica, la bioenergía y la solar, o por un incremento sustancial de la eficiencia de uso de la energía.

En relación a los residuos producidos en las fincas para la alimentación animal 71,2% (tabla 1), estuvieron por debajo de los reportados por Reyes *et al.* (2013) para explotaciones con cultivos similares que fue del 57%; no ocurrió igual con los residuos introducidos con valores superiores. Los residuos introducidos proceden de productores con mayor nivel de especialización hacia la actividad agrícola y constituye una de las principales alternativas para mantener los animales, estos resultan básicamente de los cultivos del arroz, el plátano y la soya.

Al respecto Giselli *et. al* (2015) caracterizaron granjas de doble propósito orientadas hacia la producción de leche en regiones tropicales de Ecuador y encontraron que el 64,3 % de la alimentación estuvo representada por los residuos agrícolas, también Pereda (2017) en otro contexto evaluó la utilización de residuos en fincas ganaderas con diferentes categorías de integración agrícola y encontró valores similares cuando se tuvieron niveles medios y medios-altos de integración.

Al analizar los valores promedios obtenidos por las variables relacionadas con la alimentación de los animales, se muestra que la producción total de alimentos donde se incluyen los pastos producidos y los residuos utilizados, solo cubre el 52,7 % de las necesidades anuales, aspecto que demuestra las deficiencias que se tienen en relación a la cantidad de alimentos disponibles a los animales. La condición presentada con la alimentación determina que los productores tengan que establecer variantes de manejo que incluyen el uso del pastoreo estacional en áreas

aledañas, muchas veces alejadas de las fincas y con características inadecuadas para la ganadería.

Otra de las variables incluidas en los análisis fue la carga, con valores bajos si se consideran los estudios realizados por Giselli *et al.* (2015), quienes evaluaron este indicador en explotaciones considerando diferentes dimensiones y zonas agroecológicas en la provincia de Manabí, por su parte Valdés *et al.* (2013), al argumentar un estudio realizado en fincas lecheras con producciones mayores a 5000 litros por vacas, las cargas no sobrepasaron las 1,5 vacas por ha, aspecto a considerar si se tienen en cuenta las características de la región en estudio.

Por último, se incluyó el número de cuartones, al respecto Milera *et al.* (2014), señalaron que el número de cuartones es decisivo para el manejo y preservación de las áreas de pastos y su competitividad productiva, pero consideraron que debía fijarse un número de subdivisiones óptima para aplicar los principios del pastoreo rotacional. A diferencia de lo señalado por los autores citados en las fincas estudiadas, solo cuenta con cuatro cuartones como promedio, condición que impide establecer una estrategia de manejo adecuada.

Tabla 1 Estadísticos de frecuencia para las variables de entrada consideradas en el estudio.

Variables	Media	D.E.	CV %
Área total, ha	34,3	41,9	122,0
Área de ganadería, ha	16,9	24,1	143,0
Área de cultivos varios, ha	13,3	18,5	139,2
Costos de producción, USD.ha ⁻¹	1182,1	677,1	57,3
Gastos energéticos, MJ.ha ⁻¹	10079,7	6975,9	69,2
Fertilizantes químicos, kg.ha ⁻¹	123,8	87,8	70,9
Herbicidas utilizados, kg.ha ⁻¹	6,4	4,5	70,5
Residuos producidos, kg MS.ha ⁻¹	460,9	328,1	71,2
Residuos introducidos, kg MS.ha ⁻¹	984,9	685,0	69,5
Necesidad de alimentos, kg MS.ha ⁻¹	3101,7	1500,2	48,4
Producción de pastos, kg MS.ha ⁻¹	764,1	524,5	68,6
1 Producción total de alimentos, kg MS.ha ⁻¹	1224,9	433,4	35,4
Necesidad de alimentos cubiertas al año, %	52,7	39,2	74,4
Carga, UGM.ha ⁻¹	0,9	0,4	49,6
Número de cuartones utilizados, número	3,7	1,7	47,0

El análisis de Componentes Principales (tabla 2), mostro que las variables originaron en orden de prioridad tres nuevos componentes, los que explicaron más del 80 % de la varianza total. El resultado obtenido indicó la importancia en la selección de las variables y la influencia que tuvieron sobre la variabilidad de los sistemas estudiados. Los resultados presentados coinciden con los obtenidos por Chivangulula *et al.* (2014), quienes al utilizar el mismo modelo obtuvieron más del 70 % de explicación de la varianza total en las tres primeras componentes.

Al analizar las variables en estudio, todas estuvieron representados con cargas factoriales superiores a 0,60 en alguna componente; en relación con la primera, fue la más importante y explicó el 38 % de la varianza total acumulada. Las variables que se integraron en la primera componente se correlacionaron positivamente con los insumos utilizados en las fincas, aspecto que se viene acrecentando en los

últimos años en la región, con una tendencia a utilizar paquetes tecnológicos dependientes de recursos y con altos precios en el mercado.

En relación a los insumos utilizados y el papel que han jugado en los procesos de desarrollo agropecuario en Latino América y el Cariba, Ortiz y Alfaro (2014) señalaron que han estado representados por el mayor uso del capital, los fertilizantes o los pesticidas, aspectos incluidos en la primera componente analizada.

En relación al segundo componente principal, explicó el 33,8 % de la varianza y se relacionó con la utilización de residuos en las fincas. La utilización de residuos se ha convertido en la alternativa para mantener los vacunos en la región de estudio, debido a los largos períodos de inundación unida al incremento en el número de áreas dedicadas solo a la actividad agrícola. En esta componente presentaron correlaciones negativas con el factor, la necesidad de alimentos, la carga y los residuos introducidos.

En relación a la primera variable, está condicionada por los residuos introducidos, aspecto que de resolverse en la finca reducirían la dependencia de fuentes externas y permitirían una mejor utilización de los recursos con que cuentan los sistemas productivos para mantener sus animales, al analizar la carga animal, los valores medios en la muestra estuvieron en $0,90 \text{ UGM}\cdot\text{ha}^{-1}$, cifra que supera la capacidad productiva de los agroecosistemas, determinada por largos períodos de inundaciones, escasa disponibilidad y calidad en los pastos así como condiciones para establecer una estrategia adecuada de manejo.

Cuellar *et al.* (2015), al estudiar la producción de leche en rebaños con cargas superiores a $1 \text{ UGM}\cdot\text{ha}^{-1}$, señalaron que existió una reducción de esta, además de afectarse la cobertura vegetal existente. Con relación al resto de las variables, presentaron correlaciones positivas y expresan su relación con el factor extraído.

La tercera componente se denominó alimentos y explicó el 16 % de la varianza, en ella se integraron tres variables, las que se vincularon con la producción total de

alimentos, la producción de pastos y el área de ganadería. Este aspecto constituye un factor a resolver, al considerar que se buscan alternativas como son el traslado de los animales a otras zonas o la introducción de residuos, sobre la producción de alimentos en las fincas.

La tabla tres muestra el análisis de conglomerados realizado que tomó como base los insumos (primera componente) y mostró que los casos en estudio tuvieron una distribución equitativa según los grupos formados. En el primero se integraron 14 casos y representaron el 25 % de la muestra, en el segundo y tercero aparecen 13 y 18 casos, para un 25 % y 30 % respectivamente, por último, con 13 casos estuvo el cuarto conglomerado y constituyó alrededor del 20 % de la muestra.

Al analizar las medias presentadas por las variables en estudio (tabla 3), los mayores valores se tuvieron en los conglomerados III y IV que superaron en más del 100 % a los encontrados en el I y II. Los conglomerados III y IV agruparon el 50 % del total de casos en la muestra y constituyen una alerta en relación al incremento en la utilización de insumos por los productores.

Tabla 2. Correlaciones entre los indicadores estudiados y los tres factores principales extraídos.

Componentes	1	2	3
Autovalor	5,706	5,075	2,410
% varianza explicada	38,043	33,830	16,069
% varianza acumulada	38,043	71,874	87,943
Indicadores	Insumos	Residuos	Alimentos
Gastos monetarios	0,992	0,075	0,025
Gastos energéticos	0,989	0,095	-0,088
Fertilizantes químicos	0,989	0,096	-0,088
Residuos producidos	0,988	0,098	-0,089
Herbicidas	0,985	0,117	-0,093
Necesidad de alimentos	-0,023	-0,943	0,164
Carga	-0,020	-0,940	0,171
Residuos introducidos	-0,011	-0,939	-0,047
Necesidad de alimentos cubiertas	0,307	0,786	0,342
Área de cultivos varios	0,382	0,748	0,361
Cuartones	0,375	0,710	-0,022
Área total	-0,125	0,704	0,248
Producción total de alimentos	0,159	0,013	0,954
Producción de pastos	-0,486	-0,051	0,844
Área de ganadería	-0,399	0,438	0,624

El resultado obtenido sienta las bases para evaluar la sostenibilidad de los sistemas productivos en la región, sensible por sus características ecológicas, económicas y sociales. Al respecto Gaspar *et al.* (2008), al hacer referencia a determinados procesos de intensificación en sistemas de producción ovina donde se incluye la inversión de capital, señalaron que condujo a la pérdida de la competitividad

de los sistemas tradicionales de producción ganadera, con insostenibilidad y afectaciones a los agroecosistemas, también Fernández *et al.* (2006), relacionaron los procesos de degradación y pérdida de productividad en áreas de pastizales, con el uso inadecuado de tecnologías y la dependencia de insumos externos.

Tabla 3. Valores medios y número de casos según conglomerados de pertenencia.

Indicadores	I (n=14) Baja		II (n=13) Media		III (n=18) Media-Alta		IV (n=13) Alta	
	Media	DE	Media	DE	Media	DE	Media	DE
Gastos monetarios	330,5	203,0	919,0	215,0	1632,5	188,3	2047,4	180,8
Gastos energéticos	1316,1	1272,6	7211,9	1926,8	14612,0	1967,3	19304,3	1366,0
Fertilizantes químicos	14,0	16,1	87,0	23,5	180,3	24,7	240,6	17,1
Residuos producidos	52,2	60,2	322,21	90,8	672,5	92,3	897,45	63,9
Herbicidas	0,7	0,8	4,61	1,4	9,32	1,2	12,42	0,8

En la tabla cuatro aparece la respuesta productiva por conglomerados, con diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los grupos formados, sobre todo cuando se comparan el I y IV. Al analizar la producción de leche y carne los mayores valores se obtuvieron en el I, lo cual indica la relación que tuvieron estas producciones y los bajos niveles de insumos utilizados. Al respecto López *et al.* (2015), al evaluar los insumos en sistemas lecheros, señalaron la importancia en la producción y calidad de los forrajes y de los concentrados, los que pudieran mejorar el balance y la utilización de la energía contenida y en consecuencia,

optimizar la producción y/o la calidad de la leche, también Díaz (2008), al estudiar sistemas dedicados a ceba vacuna, señaló las ventajas de la incorporación de leguminosas, sin embargo, según el autor, no se logra superar los 1000 gramos de ganancia media diaria sin la adecuada suplementación con concentrados, por lo que justificó su inclusión. Si se considera lo expuesto por los autores citados, se justifican los bajo niveles de respuesta productiva presentada tanto en la carne vacuna como en la leche.

La producción ganadera en la región constituye por lo general una alternativa para el consumo familiar y local, así como una vía obtener ingresos adicionales, situación que determina inadecuadas condiciones de producción y atención en relación a la aplicación de tecnologías y recursos para producir, además de bajos rendimientos productivos (tabla 4).

No es igual para la producción agrícola y el rendimiento total, con diferencias significativas ($P < 0,000$) a favor del III y IV conglomerado. El resultado presentado indicó que los insumos empleados se destinan básicamente a la producción agrícola, determinado por ventajas económicas y de mercado.

En relación con lo anterior, Magallanes (2016), al hacer referencia a la agricultura en la cuenca del río Guayas, señaló que el uso del suelo es principalmente agrícola debido a la abundancia de recursos naturales como el agua y la fertilidad de la tierra. El sistema agrícola es altamente intensivo y tecnificado, los principales cultivos presentes son productos tanto para la exportación como para el mercado interno, donde se incluye el banano, cacao, café, frutas tropicales, caña de azúcar, arroz, entre otros. Es una de las zonas de más alta concentración de producción agrícola en el Ecuador.

A pesar de lo anterior no se vincula el potencial agroproductivo de la zona con la ganadería, ni se utilizan eficientemente los recursos que se disponen, al respecto Monzote *et al.* (2001) hicieron referencia a las ventajas de los sistemas integrados ganadería-cultivo, pues constituyen una opción sustentable, eficiente y productiva ante los sistemas especializados de producción. Los autores

mencionados ofrecieron evidencias que, uniendo los componentes en un todo coherente se logran mejores resultados en términos energéticos y productivos y también en el uso de los recursos naturales disponibles. Lo expuesto sienta las bases para establecer sistemas productivos diversificados en la región de estudio, donde se beneficie la actividad ganadera con mejores estrategias de manejo y por consiguiente lograr incrementos de respuesta productiva.

Tabla 4 *Respuesta productiva según conglomerados formados.*

Indicadores	I	II	III	IV	EE	P
	Baja	Media	Media-Alta	Alta	±	
Producción de leche, kg. ha ⁻¹	178,8 ^a	102,1 ^b c	133,8 ^b	89,3 c	14, 37	0, 014
Producción de carne, kg. ha ⁻¹	54,6 ^a	18,4 ^b	31,2 ^b	23,8 b	4,5 9	0, 032
Producción agrícola, kg. ha ⁻¹	96,0 ^d	561,0 ^c	1103,4 ^b	1443 ,6 ^a	69, 35	0, 000
Rendimiento total, kg. ha ⁻¹	329,5 ^d	726,2 ^c	1224,0 ^b	1556 ,7 ^a	64, 61	0, 000

a,b,c letras diferentes dentro de cada columna difieren estadísticamente según Duncan (1955), para $P \leq 0.001$

V. CONCLUSIONES

1. Los sistemas de producción agrícola con ganadería en los cantones Baba y Babahoyo se caracterizaron por tres componentes que explicaron más del 80 % de su variabilidad, la primera se relacionó con los insumos, la segunda con los residuos y la tercera con la alimentación.
2. Se obtuvo gran variabilidad para los indicadores seleccionados en los casos estudiados, lo que demuestra la heterogeneidad que existe en relación a las características de los sistemas estudiados.
3. Más del 50 % de los casos dentro del componente insumos estuvieron en los conglomerados III y IV, lo que significa altos niveles en su utilización.
4. La respuesta productiva fue mayor en los conglomerados III y IV (altos niveles de utilización de insumos), para los indicadores relacionados con la producción de cultivos, no así los vinculados a la ganadería con los resultados más altos en los conglomerados I y II.

VI. RECOMENDACIONES

1. Establecer propuestas tecnológicas basadas en la integración de los componentes agrícola y pecuario acordes a las tipologías de sistemas de producción en la provincia Los Ríos.
2. Realizar estudios relacionados con la utilización y distribución de los insumos que se utilizan en los sistemas de producción agrícolas con ganadería en la región, de manera que se beneficien ambos componentes.
3. Evaluar nuevas alternativas de alimentación vacuna que permitan hacer una mejor utilización de los residuos derivados de la producción agrícola en las fincas de la localidad.
4. Establecer programas para mejorar la base alimentaria de los animales, donde se incluyan suplementos y pastos adaptados a las condiciones de la localidad.

VII. RESUMEN

Con el objetivo de caracterizar económica y productivamente fincas agrícolas con ganadería en los cantones Baba y Babahoyo de la provincia Los Ríos, se realizó el trabajo. Para los análisis la muestra estuvo conformada por 86 fincas, consideradas como casos en estudio y 19 variables, de ellas 16 de entrada y tres de salida o respuesta productiva. En una primera etapa se clasificaron los casos, por medio del Análisis de Factores y de Conglomerados, para ello fueron seleccionados los métodos de Componentes Principales y la agrupación no jerárquica *K-means*. Se definieron cuatro conglomerados, los que fueron codificados en relación a los valores medios presentados por las variables que los formaron desde I hasta IV. Finalmente se evaluó la respuesta productiva, se utilizó el análisis de varianza univariado donde fueron considerados como factores en estudio la codificación obtenida para cada caso según conglomerados y como salida las variables de respuesta productiva. Los resultados mostraron en orden de prioridad las componentes que explicaron la mayor variabilidad de los sistemas estudiados y se relacionaron con la utilización de insumos, los residuos y los alimentos producidos. La clasificación realizada utilizando las variables incluidas en la componente insumos, agrupó el 50 % de la muestra en los conglomerados III y IV, con los valores más altos, en relación a la respuesta productiva estuvo determinada para la actividad agrícola por la mayor utilización de insumos, no así la ganadera, que fue mayor en las categorías con menores niveles en su utilización.

Palabras claves:

Caracterización, bioeconómica, diversificadas, ganadería, vacuna.

VIII. SUMMARY

With the objective to characterize economical and productive crop farms with livestock in the Baba and Babahoyo cantons, Los Rios province, was executed the work. For the analysis the sample was composed by 86 farms, considered as studies cases and 19 variables, of them 16 of incomes and three of outcome or productive response. In the first step was classified the cases, by means of Factorial Analysis and Conglomerate, for them was selected the methods of Principal Components and the non-hierarchical aggrupation. Was defined four conglomerates, which was codified in relation to medium values presented by the formed variables from I to IV. Finally, was evaluated the productive response, was utilized the univariate variance analysis where was considered as studies factor the codification obtained for each case according with the conglomerated and as outcome the response productive variable. The result showed in priority order the components that explain the major variability of studies systems, it was related with the inputs utilization, the residues and the feed production. The classification obtained utilizing the included variables in the inputs component, grouped the 50 % of sample in the conglomerated III and IV, with the higher values, In relation to the productive response was determined for the crop activity for the higher inputs utilization, not like that in the livestock production, that was higher in the categories with less utilization levels.

Keywords:

Characterization, bioeconomic, diversified, livestock, vaccine.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Acebedo, M. (2016). Estudios industriales orientación estratégica para la toma de decisiones. Industria de Ganadería de Carne. ESPAÉ –ESPOL. p.1
- Agrocalidad (2018). Información institucionalizada sobre producción en la provincia Los Rios. Ecuador.
- Aguayo, H.X. y Dueñas, J.C. (2018). ¿La ganadería del Ecuador tendrá todavía esperanza?en la economía solidaria y soberanía alimentaria. Federación de Ganaderos del Ecuador. FEDEGAN. Obtenido de: <http://elproductor.com/wp-content/uploads/2014/08/TRABAJO-FEDEGAN.pdf>
- Altieri, M. y Nicholls, C. (2013b). Agroecología: única esperanza para la soberanía alimentaria y la resiliencia socioecológica. Agroecología 7 (2) 65-83
- Altieri, M. y Nichols, C. (2013a). Agroecología y resiliencia al cambio climático: principios y consideraciones metodológicas. Agroecología 8 (1) 7-20
- Álvarez, S., Paas, W., Descheemaeker, K., Tiftonell, P., Groot, J.C.J. (2014). Construcción de tipologías, una forma de manejar la diversidad de las fincas: directrices generales para Humidtropics. Informe para el Programa de Investigación de CGIAR sobre Sistemas de los Trópicos Húmedos. Grupo de Ciencias de las Plantas, Universidad de Wageningen, Países Bajos.
- AOICORP. (2014). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del Cantón Baba. Diagnóstico del territorio por componentes.
- Áreas, R. (2016). Intensificación de los sistemas ganaderos y la contaminación ambiental, el caso de los gases efecto invernadero y el nitrógeno. Extraído de: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/intensificacion-sistemas-ganaderos-contaminacion-t39069.htm>

- Bolívar, H. (2011). Metodologías e indicadores de evaluación de sistemas agrícolas hacia el desarrollo sostenible. CICAG, Volumen 8 - Edición 1. Obtenido de: <http://publicaciones.urbe.edu/index.php/cicag/article/viewArticle/726/2342>
- Burkholder, J., Libra, B., Weyer, P., Heathcote, S. y Kolpin, D. (2007). Impacts of waste from concentrated feeding operations on water quality. *Environ. Health Perspect.* 115: 308-312.
- BCE (2015). Producto interno bruto por industria. Banco Central de Ecuador. Obtenido de: <https://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/.../IEM-432.xls>
- CARDI. (2010). A Manual of Integrated Farming Systems (IFS). Caribbean Agricultural Research and Development Institute (CARDI). Agriculture enterprise development for rural Belize (AED). 9th European Development Fund. Ministry of Economic Development, Belize.
- Carrión, D.; Herrera, S. (2012). *Ecuador rural del siglo XXI. Soberanía alimentaria, inversión pública y política agraria*. Quito: IEE.
- Chaney, D; George, R y Bradford, E. (2003). What is Agriculture Sustainable UC. Sustainable Agriculture Research and Education Program. USA: University of California.
- Chiriboga, Manuel (2014). "Año Internacional de la Agricultura Familiar "El Universo. Febrero 2014. Obtenido de: <http://buenvivirrural.blogspot.com/2014/02/>
- Chivangulula, M.; Torres, V.; Varela, M.; Morais, J.; Mário, J.; Sánchez, L. y Gabriel, R. (2014). Caracterización de los sistemas cooperativos ganaderos del municipio Caála, provincia Huambo, República de Angola. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48 (2) 97-103

- CIL (2018). Centro de la industria láctea de Ecuador. La producción de leche en el Ecuador. Obtenido de: <https://cilecuador.org/index.php/2018/04/08/produccionleche/>
- Cingolani, A.; Noy-Meir, I.; Renison, D. y Cabido, M. (2008). La ganadería extensiva, ¿es compatible con la conservación de la biodiversidad y de los suelos? *Ecología Austral*, 18: 253-271.
- Collette, L.; Jiménez, J. y Azzu, N. (2007). La biodiversidad agrícola, contexto internacional, definición y servicios ecológicos – ejemplos de América Central. Documento de apoyo preparado para el taller de sensibilización sobre la biodiversidad agrícola. Proyecto FNPP Centroamérica.
- Coronel M. y Ortuño S.F. (2005). Tipificación de los sistemas productivos agropecuarios en el área de riego de Santiago del estero, Argentina. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 36 (140) 71-72.
- Cuellar, E; Fresneda, C.; Rivero, C; Thompson, M; Sánchez, G. y González, Y. (2015). Plan de manejo sostenible de tierra para la producción de leche en la UBPC Aguadita, Cienfuegos, Cuba. *Pastos y Forrajes*, 38 (4) 448-456
- Díaz, A. (2008). Producción de carne bovina en pastoreo con gramíneas y leguminosas. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencia Animal (ICA). La Habana. Cuba. p. 31
- Díaz, M. F.; Febles, G.; Herrera, R.; Lock, S.; Marrero, Y.; Martínez, A; Martínez, M.; Pérez, M. T.; Rodríguez, B. y Valenciaga, D. (2015). Ciencia e innovación tecnológica. Instituto de Ciencia Animal.....Impronta de una idea. Ed. EDICA, MES. Cuba. p.74.

Díaz, T. (2014). Contribución de la producción pecuaria a la seguridad alimentaria y nutricional y a la reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48 (1) 3-4

Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple F tests. *Biometrics* 11:1-12.

FAO(2003h). *Crop Diversification in the Asia-Pacific Region*. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific Bangkok, Thailand. p.9

FAO (2004d). *La ética de la intensificación sostenible de la agricultura*. Estudio FAO, cuestiones de ética. Ed. FAO, Roma, Italia. p.5

FAO (2017c). *Ganadería sostenible y cambio climático en América Latina y el Caribe*. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Obtenido de: <http://www.fao.org/americas/perspectivas/ganaderia-sostenible/es/>

FAO. (2018b). FAOSTA. Obtenido de: <http://www.fao.org/faostat/es/>

FAO. (2018g). ¿Qué es la agroecología? *Planeta FAO*. Obtenido de: https://elpais.com/elpais/2018/04/04/planeta_futuro/1522837672_950573.htm

FAO. (2011e). *Ahorrar para crecer. Guía para los responsables de las políticas de intensificación sostenible de la producción agrícola en pequeña escala*. Ed. FAO, Roma, Italia. p.11

FAO. (2016f). *Agricultura sostenible. Una herramienta para fortalecer la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe. Actividades destacadas 2014-2015*. Obtenido de: <http://www.fao.org/3/a-i5754s.pdf>

FAO. (2018a). *World food and agriculture - Statistical pocketbook 2018*. Rome. 254 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

- Fernández, E. H.; Batista, Dariadna; Leal, Ailyn; Pacheco, Yuliany & Pedraza, C. (2006). Diagnóstico y proyección para garantizar la recuperación ganadera en un ecosistema pecuario en Pinar del Río. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*. VII (7):1-27. <http://redalyc.org/www.redalyc.org/comocitar.oa?id=63612753005>.
- Friedrich, T. (2015). Manejo sostenible de tierras en el año internacional de los suelos, la integración de pastos y forrajes en sistemas agrícolas sostenibles. Mesa redonda: Impacto de la producción agropecuaria en la fertilidad de los suelos. Memorias. V Congreso de Producción Animal Tropical. La Habana. Cuba.
- Friedrich, T. (2014). Producción de alimentos de origen animal. Actualidad y perspectivas. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 48 (1) 5-6
- Funes, F. (2007). Los recursos fito y zoogenéticos y la Agroecología en Cuba. Tercer Simposio Internacional sobre Ganadería Agroecológica. Memorias SIGA 2007. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. Cuba. p.15
- Funes-Monzote, F. R.; Martín, G. J; Suárez, J.; Blanco, D.; Reyes, F.; Cepero, L.; Rivero, J. L; Rodríguez, E.; Savran, V.; Del Valle, Y.; Cala, M.; Vigil, M.; Sotolongo, J. A.; Boillat, S. y Sánchez, J. E. (2011). Evaluación inicial de sistemas integrados para la producción de alimentos y energía en Cuba. *Pastos y Forrajes*, 34 (4) 445-462
- Funes-Monzote, F.R., Monzote, M., Lantinga, E.A., Ter Braak, C.J.F., Sánchez, J.E., Van Keulen, H., (2008). Agro-Ecological Indicators (AEIs) for dairy and mixed farming systems classification: Identifying alternatives for the Cuban livestock sector. *Journal of Sustainable Agriculture*. 33 (4)
- Funes-Monzote., F.R. (2008). Farming like we're here to stay. The mixing farming alternative for Cuba. PhD Thesis. Wageningen University. The Netherland. 211 p.

- Gaspar, P.; Escribano, M.; Rodríguez de Ledesma, A. y Pulido, F. (2008). Sheep farms in the Spanish rangelands (Dehesas): Typologies according to livestock management and economic indicators. Science direct. Small Ruminant Research, 74: 52–63.
- Gaspar, P.; Mesías, F.; Escribano, M. y Pulido, F. (2009). Sustainability in Spanish Extensive Farms Dehesas: An Economic and Management Indicator-Based Evaluation. Rangeland Ecology & Management, 62:153-162
- Gazzano, I. y Achkar, M. (2014). Transformación territorial: análisis del proceso de intensificación agraria en la cuenca del área protegida Esteros de Farrapos, Uruguay. Rev. Bras. de Agroecología, 9(2) 30-43.
- Giller, K.E.; Tittonell, P.; Rufino, M.C.; van Wijk, M.T.; Zingore, S.; Mapfumo, P.; Adjei-Nsiah, S.; Herrero, M.; Chikowo, R.; Corbeels, M.; Rowe, E.C.; Baijukya, F.; Mwijage, A.; Smith, J.; Yeboah, E.; van der Burg, W.J.; Sanogo, O.M.; Misiko, M.; de Ridder, N.; Karanja, S.; Kaizzi, C.; K'ungu, J.; Mwale, M.; Nwaga, D.; Pacini, C.; Vanlauwe, B. (2011). Communicating complexity: Integrated assessment of trade-offs concerning soil fertility management within African farming systems to support innovation and development. AgriculturalSystem, 104 (2) 191-203.
- Giselli, Y.; García, A.; Rivas, J.; Perea, J.; Angón, E. y De Pablos, C. (2015). Caracterización socioeconómica y productiva de las granjas de doble propósito orientadas a la producción de leche en una región tropical de Ecuador. Caso de la provincia de Manabí. Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XXV, No 4. 330-337
- Guevara, F.; Rodríguez, L.A.; Saraoz, V.; La O, M.; Gómez, H.; Pinto, R.; Fonseca, M.; Ruiz, B. y Nahed, J. (2014). Balance energético del sistema local de producción de bovinos de engorde en Tecpatán, Chiapas, México. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 47 (4) 359-365

- Haro, R. (2003). I Informe sobre Recursos Zoogeneticos de Ecuador. Dirección para la implementación del desarrollo agropecuario, agroforestal y agroindustrial. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Quito – Ecuador 40 p.
- Herrero, M.A. y Gil, S. (2008). Consideraciones ambientales de la intensificación en producción animal. *Ecología Austral*, 18: 273-289.
- Llanos E., Astigarraga L., Jacques R. y Picasso V. (2013). Eficiencia energética en sistemas lecheros del Uruguay. *Agrociencia Uruguay*, 17 (2) 99-109.
- López, O.; Lamela, L.; Montejo, I. L. y Sánchez, T. (2015). Influencia de la LPS suplementación con concentrado en la producción de leche de vacas Holstein x Cebú en silvopastoreo. *Pastos y Forrajes*, 38 (1) 46-54
- Magallanes, H. (2016). Economía campesina de la cuenca baja del Guayas: sucesión en la agricultura familiar. Caso de estudio cantón salitre. Tesis para obtener el título de Maestría en Desarrollo Territorial Rural. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Sede Ecuador. p.14
- Masera, O.; M. Astier; y López-Riadura, S. (1999). Marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad MESMIS. Mundiprensa-GIRA-UNAM. México.
- Milera, M.; López, O. y Alonso, O. (2014). Principios generados a partir de la evolución del manejo en pastoreo para la producción de leche bovina en Cuba. *Pastos y Forrajes*, 37 (4) 382-391

- Milián, I.; Sánchez, S.; Wencomo, H.; Ramírez, W.M. Navarro, M. (2018). Estudio de los componentes de la biodiversidad en la finca agroecológica La Paulina del municipio de Perico, Cuba. *Pastos y Forrajes*. 41 (1)
- Monzote, M. y Funes-Monzote, F.R. (2003). Experiencias metodológicas para evaluar el proceso de conversión de la producción bovina hacia una ganadería integrada agroecológica. *Curso Internacional Ganadería, desarrollo sostenible y medio ambiente*. La Habana: IIPF, p. 40-55
- Monzote, M.; Funes-Monzote, F.R.; Pereda, J.; Martínez, H.L.; Rodríguez, E.; Gonzáles, A.; Serrano, D.; Fernández, J.; Suárez, J.J. (2001). Fincas integradas ganadería-agricultura con bases agroecológicas para cultivar diversidad. *Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes*. La Habana. Cuba. p.52
- Monzote, M.; Funes-Mozote, F.R.; Serrano, D.; Suárez, J.J.; Martínez, H.L.; Pereda, J.; Fernández, J.; González, A.; Rodríguez, M y Pérez Olaya, L.A. (1999). Diseños para la integración ganadería-agricultura a pequeña y mediana escala. *Reporte final del proyecto CITMA 0800058*. CITMA, La Habana. 64 p
- Nahed, J.; Castel, J.; Mena, Y. y Caravaca, F. (2006). Appraisal of the sustainability of dairy goat systems in Southern Spain according to their degree of intensification. *Livestock Science*, 101: 10-23.
- Navia, J.F.; Muñoz, D. y Solarte, J. (2015). Caracterización biofísica y socioeconómica de fincas ganaderas de leche en el municipio de Guachucal, Nariño. *Temas agrarios*, 20(1) 113 – 129
- Noy-Meir, I. (2005). Producción ganadera y conservación de la biodiversidad: conflictos y soluciones. *3º Congreso Nacional sobre Manejo de Pastizales Naturales*. Sitio

- argentino de Producción Animal, consultado en diciembre de 2016. Disponible:
[http// www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
- Ochoa, D. y Valarezo, J.M. (2014). Caracterización y análisis de rentabilidad de los sistemas de producción ganaderos presentes en el cantón Yantzaza, Ecuador. CEDAMAZ. 4 (1) 76 – 85
- Ortiz R. y Alfaro D. (2014). Intensificación sostenible de la agricultura en América Latina y el Caribe. Reporte de síntesis de una consulta electrónica. Consorcio del CGIAR, Montpellier, Francia, consultado en abril de 2016, Disponible: <http://bit.ly/1lwr3i>.
- Paz, M.; Comerón, E.; Pece, M.; Herrero, M.; Engler, P.; Charlón, V.; García, K. (2014). Indicadores utilizados para evaluar la sustentabilidad integral de los sistemas de producción de leche con énfasis en el impacto ambiental. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Publicación Miscelánea, 2 (1) 27p
- Pereda, J. (2017). Intensificación productiva de sistemas ganaderos vacunos cooperativos de Camagüey, en el nuevo modelo de gestión agropecuario cubano. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Veterinarias. Camagüey. Cuba. 169 p.
- Pereda, J.; Lino M. Curbelo, L.M.; Pardo, G.; Vázquez, R. y Figueredo, R. (2017). Clasificación de fincas lecheras según dimensiones de la intensificación productiva en un nuevo modelo de gestión. Rev. prod. anim., 29 (2), 50-56
- Planos, E.; Vega, R y Guevara, A. (2013). Impacto del cambio climático y medidas de adaptación en Cuba. Instituto de Meteorología, Agencia de Medio Ambiente. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente. La Habana. Cuba, p. 203

- PNUMA. (2008). La Biodiversidad y la Agricultura: Salvaguardando la biodiversidad y asegurando alimentación para el mundo. Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal, Canadá. p 56.
- Ponssa Stupino, S., Iermanó, M.J., Gargoloff, N.A. y M.M. Bonicatto. (2014). La biodiversidad en los agroecosistemas. En: Sarandón S.J. & C.C. Flores (eds). Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. Colección libros de cátedra. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. Capítulo 5: 131-158.
- Ponssa, E.; Sánchez, D. y Rodríguez, G.A. (2010). Modelos ganaderos: Intensificación y eficiencia de sistemas productivos. Asociación Argentina de Economía Agraria. Informe de Investigación.
- Preston, T. R. (2015). Integrated farming systems for sustainable food and energy production from biomass. Sesión plenaria inaugural. V Congreso de Producción Animal Tropical. Conferencia. La Habana. Cuba. Memorias.
- Rao, I.; Peters, M.; Castro, A.; Schultze-Kraft, R.; White, D.; Fisher, M.; Miles, J. *et al.* (2015). *Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales*. (3) 59–82. www.tropicalgrasslands.info
- Reina, J.L. (2016). Sustentabilidad de los sistemas agropecuarios en la zona del proyecto de riego Carrizal-Chone. Etapa I (Manabí, Ecuador). Tesis para optar el grado de Doctoris Philosophiae. Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú. p.3
- Requelme, N. y Bonifaz, N. (2012). Caracterización de sistemas de producción lechera de Ecuador. La Granja. Revista de Ciencias de la Vida 15 (1), 2012, 55-68
- Reyes, L.; Camacho, T. y Guevara, F. (2013). Rastrojos: manejo, uso y mercado en el centro y sur de México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas

- y Pecuarias. Libro Técnico Núm. 7. Pabellón de Arteaga, Aguascalientes, México. 242 p.
- Rodríguez, A. y Meza, L. (2016). Agrobiodiversidad, agricultura familiar y cambio climático. Seminarios y Conferencias. Publicación de las Naciones Unidas. p. 23
- Rosset, P. y Altieri, M. (2018). Agroecología Ciencia y Política. Tercera Edición en español: Septiembre 2018. Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA).
- Ruíz, R. y Álvarez, A. (2007). Análisis nutricional de sistemas sostenibles para bovinos en el trópico. Tercer Simposio Internacional sobre Ganadería Agroecológica. Memorias SIGA 2007. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. Cuba. p.33
- Saravia, S.; Cimpoies, C.; Ronzon, T. (2013). Typology and Indicators to Characterize Agricultural Holdings for Improved Policy Formulation. Methodologies and pilot studies for a World Agriculture Watch (WAW). Annex, Chapter 2 main report. p. 29
- Sistema Estadístico Agropecuario Nacional (2011). Datos estadísticos agropecuarios. República del Ecuador.
- Sperat, R. y Jara, C. (2013). Más allá del productivismo capitalista: Eficiencia y agricultura familiar en la reactualización de viejos debates teóricos de los estudios agrarios. Rev. de Economía Agrícola, São Paulo, 60 (1) 53-66
- Stark, F.; Moulin C.H.; Cangiano, C.; Vigne, M.; Vayssières, J. y González, E. (2016). Metodologías para la evaluación de sistemas agropecuarios. Parte I. Generalidades. Análisis del ciclo de vida (ACV) y de las redes ecológicas (ENA). Pastos y Forrajes, 39 (1) 3-13

Suárez, J.; Martín, G.; Cepero, L.; Blanco, D.; Sotolongo, J.; Savran V., del Río, E. y Rivero, J. L. (2014). Procesos de innovación local en Agroenergía, orientados a la mitigación y adaptación al cambio climático en Cuba. *Rev. Cubana de Cien. Agríc*, 48 (1) 17-.

Thornton, P. (2010). Livestock production: recent trends, future prospects. *Phil. Trans. R. Soc. B* 365, 2853–2867. Obtenido de: <http://rstb.royalsocietypublishing.org/>

Troya, M. y Hurtado, H. (2012). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial. Provincia De Los Ríos. Ecuador. 257 p

Valdés, L.R.; Álvarez, A.; Yañez, S.; Ruíz, R.; Baños, R.; Morgan, H.O., *et al.* (2013). Procedimiento para estimar la carga en unidades y fincas ganaderas. Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. Ministerio de la Agricultura. La Habana. Cuba. p.7

Vargas, B.; Solis, O.; Sáenz, F. y León, H. (2013). Caracterización y clasificación de hatos lecheros en costa rica mediante análisis multivariado. *Agronomía Mesoamericana*, 24 (2) 257-275.

Vásquez, L. y Funes, F. (2014). Agricultura sostenible sobre bases agroecológicas. Preguntas y respuestas para entender la agricultura del futuro. Editora agroecológica. La Habana. Cuba. p. 4

Viladomiu, L.; Rosell, J. y Francés, G. (2008). La diversificación en la explotación agraria como estrategia alternativa de ajuste, en Carreño, F. y Riquelme, P. (eds). *Acerca*

del desarrollo rural. Ediciones de la Universidad de Murcia. Obtenido de:
<http://www.um.es/observalocal/otros/IJDR/Viladomiu.pdf>.

X. ANEXOS



Fig. 1. Partes bajas donde se inunda y el ganado vacuno recorriendo y alimentándose.



Fig.2 Potreros inundados en temporada de lluvia.



Fig. 3. Corrales construidos para temporadas de verano en terrenos bajos.



Fig. 4 Corrales ocupados en tiempo de verano.



Fig. 5. Encuesta realizada a encargados de haciendas.



Fig. 6. Encuesta realizada a propietarios de haciendas.

Fig. 7 Modelo de encuesta realizada a propietarios y de haciendas ganaderas.

 **Caracterización de los sistemas de producción de bovinos de carne en fincas de los cantones Babahoyo y Baba de la Provincia de los Ríos – Ecuador**

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS FINCAS GANADERAS Y LOS PRODUCTORES BOVINOS DE CARNE

FINCA	PRODUCTOR
NOMBRE DE LA FINCA: _____ CANTÓN: _____ Km: _____ LOCALIZACIÓN: _____ PROPÓSITO: REPRODUCCIÓN: _____ CEBA – ENGORDE: _____ ÁREA: _____ ha DISTRIBUCIÓN: CULTIVOS: _____ ha GANADERÍA: _____ ha OTROS: _____ ha TIPO DE SUELO: INUNDABLES: _____ ha ALTOS: _____ ha INSTALACIONES GANADERAS: Si: _____ No: _____ SERVICIO ELÉCTRICO: Si: _____ No: _____	NOMBRE: _____ EDAD: _____ NIVEL ESCOLARIDAD: _____ # FAMILIARES: _____ TRABAJADORES TOTALES: _____ AÑO DE EXPERIENCIA: _____ INDICADORES PRODUCTIVOS PESO FINAL DE VENTA: _____ DURACIÓN DEL PERÍODO DE CEBAS: _____ DURACIÓN LACTANCIA - DESTETE: _____
PASTIZALES ESPECIES: MEJORADAS: _____ NATURALES: _____ ATENCIÓNES CULTURALES: ARADO: _____ SIEMBRA: _____ RIEGO: _____ FERTILIZACIÓN: _____ DESHIERVA: _____ QUEMA: _____ <input type="checkbox"/> SISTEMA DE UTILIZACIÓN: LIBRE: _____ # CUARTELES: _____ ROTATIVO: _____ # CUARTELES: _____ RACIONADO: _____ # CUARTELES: _____ CORTE: _____ # CUARTELES: _____	CLASIFICACIÓN DE LOS ANIMALES TOROS: _____ VACAS: _____ TOROS Y VACONAS: _____ TERNEROS: _____ NACIMIENTOS ANUALES: _____
REBAÑOS RAZA: CRIOLLOS: _____ MESTIZO: _____	ECONÓMICO EGRESOS: TRABAJADORES: _____ INSUMOS: _____ COMPRA DE ANIMALES: _____ OTROS GASTOS: _____

<p>NÚMERO DE CABEZAS: _____</p> <p>CATEGORÍAS:</p> <p style="margin-left: 40px;">TERNEROS: _____</p> <p style="margin-left: 40px;">VACONAS Y TORETES: _____</p> <p style="margin-left: 40px;">VACAS: _____</p> <p style="margin-left: 40px;">TOROS: _____</p> <p>MÉTODO DE PRODUCCIÓN:</p> <p style="margin-left: 40px;">MONTA: _____</p> <p style="margin-left: 40px;">MONTA CONTROL: _____</p> <p style="margin-left: 40px;">INSEMINACIÓN: _____</p> <p style="margin-left: 40px;">TRANSFERENCIA: _____</p>	<p>VENTA DE ANIMALES: _____</p> <p>INGRESOS VENTA DE LECHE: _____</p> <p>OTROS: _____</p>
MORTALIDAD POR CATEGORIA	SITUACIÓN AGROECOLÓGICA
<p>TERNEROS : _____</p> <p>TORETES : _____</p> <p>VACONAS: _____</p> <p>VACAS – TOROS: _____</p>	<p>MESES DE INUNDACIÓN 2 ___ 3 ___ 4 ___ 5 ___ 6 ___</p> <p>NUMEROS DE ANIMALES QUE MIGRAN A LOS ALTOS:</p> <p>VACAS: _____</p> <p>TOROS : _____</p> <p>TORETES: _____</p> <p>VACONAS : _____</p> <p>TERNEROS : _____</p>
USO DE OTROS ALIMENTOS COMPLEMENTARIOS	
<p>RECHAZO DE BANANO: _____</p> <p>OTROS: _____</p>	<p>TIPO DE TRANSPORTE PARA LA MIGRACIÓN:</p> <p>PROPIOS- CAMINOS: _____</p> <p>TRANSPORTE MOTORIZADO: _____</p> <p>AMBOS : _____</p>
FIRMA DEL ENCUESTADOR	TIPO DE ALIMENTO EN EL SITIO DE MIGRACIÓN
	<p>FORRAJE: _____</p> <p>ENSILAJE: _____</p> <p>HENO: _____</p> <p>RESIDUOS DE COSECHA: _____</p> <p>RECHAZO DE BANANO: _____</p> <p>OTROS: _____</p>
<p>OBSERVACIONES</p>	