

PRAGACC: Sistema para identificar vulnerabilidades y clasificar entidades ganaderas

Zoe G. Acosta Gutiérrez*, Guillermo E. Guevara Viera** y José M. Plasencia Fraga*

* Centro de Investigaciones de Medio Ambiente, Camagüey, Cuba

** Centro de Estudios para el Desarrollo de la Producción Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Camagüey, Cuba

RESUMEN

Para facilitar la identificación de vulnerabilidades y la clasificación de entidades de producción bovina, así como contribuir al discernimiento de las medidas de mitigación que se deberán adoptar, se diseñó un sistema al que se le denominó PRAGACC, que consta de dos matrices o subsistemas: (I) recursos naturales y (II) otros recursos. Cada matriz está compuesta por las siguientes variables: microclima (A), suelo (B), hidrología (C), flora y vegetación (D) y animales en producción (E), dentro del subsistema I, y economía (E), producción (G) y recursos humanos (H), en el II; estas, a su vez, se determinan de acuerdo con 26 y 28 componentes para I y II, respectivamente. Los criterios para evaluar cada variable, se obtuvieron de una encuesta de 34 preguntas, que se aplicó a un productor de la entidad. Las interrogantes poseen un valor prefijado por respuesta, que aporta a las componentes con las que se vincula y de estas a las variables. Las entidades se clasifican por subsistema, según el número de variables que se consideran afectadas y esta clasificación determina las medidas que se deberán adoptar, así como la prioridad en su aplicación.

Palabras clave: vulnerabilidades en fincas ganaderas, sostenibilidad, cambios climáticos y adaptación

PRAGACC: A System to Classify Cattle Units and Identify their Weaknesses

ABSTRACT

PRAGACC is a system designed to classify cattle units, determine their weaknesses and make decisions to mitigate them. This system is composed of two matrixes or subsystems: (I) natural resources and (II) other resources. Each matrix comprises the following variables: microclimate (A), soil (B), hydrology (C), flora and vegetation (D), and on-production animals (E) for subsystem I, and economy (F), production (G), and human resources (H) for subsystem II. Variables are determined according to 26 and 28 components for subsystems I and II, respectively. Criteria to evaluate each variable were gathered by applying a 34-question inquiry to a farmer from the studied cattle unit. A previously fixed value for each answer according to the questions contributed to the answer-related components and these, in turn, to the variables. Units classification under a subsystem depends on the number of variables showing any kind of weakness. This classification is useful in determining measures to be implemented and their priority.

Key Words: cattle farm weaknesses, sustainability, climate change, adaptation

INTRODUCCIÓN

Autoridades a nivel mundial admiten que el cambio climático afectará significativamente la disponibilidad futura de alimentos para el hombre y los animales (FAO, 2011). Ante esta situación, es necesario que los productores adopten medidas oportunas, que les permita fortalecer su actividad económica y resistir las variaciones actuales, así como los cambios que se avecinan, lo que parte del conocimiento preciso de hacia dónde dirigir sus prioridades. Esto resulta primordial en la ganadería bovina, donde las variaciones pueden ser decisorias para el logro de mayor o menor eficiencia como han señalado Luening (1996) y Guevara *et al.* (2005) en el análisis bioeconómico de sistemas lecheros.

El propósito de este trabajo es diseñar un sistema que identifique las principales vulnerabilidades en las entidades ganaderas que se dedican a la producción bovina, con vistas a jerarquizar acciones de mitigación, que contribuyan a la sostenibilidad de la actividad económica, a pesar de las variaciones y las manifestaciones de cambio climático.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el diseño del sistema, se tomó como base el método de matrices empleado para el desarrollo de una evaluación de impacto ambiental según Leopold *et al.* (1971), también las versiones de este método propuestas por Gómez-Orea (1999) y Pastakia (2002), así como los fundamentos expuestos por la FAO (2008), en relación con los

elementos que deberán considerarse en un sistema de producción agropecuaria.

En la adopción de las variables y las componentes que se emplean en la evaluación de las entidades ganaderas, se utilizaron las comprobadas para esta actividad, en los trabajos de Acosta *et al.* (2006) y Acosta (2008).

RESULTADOS

Como resultado del análisis de la información que se consideró para el diseño del sistema, se precisó que las vulnerabilidades de las entidades dedicadas a la producción de leche, se pueden identificar y cuantificar, a través de un sistema de matrices, compuesto por dos subsistemas: (I) Recursos naturales y (II) Otros recursos.

Cada subsistema consta de un conjunto de variables: Microclima (A); Suelo (B); Hidrología (C); Flora y vegetación (D) y Animales en producción (E), dentro del subsistema I y Economía (F); Producción (G) y Recursos Humanos (H), dentro del subsistema II; que a su vez, se determinan de acuerdo con 26 y 28 componentes para I y II, respectivamente (Tabla 1).

Los criterios para la evaluación de las entidades, se obtienen de una encuesta de 34 preguntas que se aplicó al productor. Las interrogantes poseen un valor prefijado por respuesta, que aporta a las componentes con las que se vincula y de estas a las variables. Las preguntas a las que se les dio un mayor peso, fueron aquellas que determinaron la puntuación en un mayor número de componentes, variables y subsistemas. Este proceso quedó de la siguiente forma:

1.- El tamaño de su unidad es: (valor 5 puntos)

- Más de 70 ha: 0
- Entre 70 y 30 ha: 2,5
- Menos de 30 ha: 5

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: B5

2.- El grado de la pendiente del suelo es: (valor 5 puntos)

- Muy elevado (más de 16,0 %): 0
- Elevado (de 16,0 a 8,1 %): 1,5
- Medianamente elevado (de 8,0 a 4,1 %): 2,5
- Poco elevado (menos de 4 %): 5

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: B6

3.- ¿Cuenta con alguna de las siguientes alternativas de silvopastoreo?: áreas con árboles donde

además, pasta el ganado, ya sean naturales o establecidas (frutales, maderables, melíferas); bancos de proteínas; bancos mixtos; cercas vivas; otras variantes no mencionadas. (Valor 100 puntos).

- No: 0
- Sí, en menos del 15 % del área ganadera: 25
- Sí, entre el 15 y el 30 % del área ganadera: 50
- Sí, entre 30 % y 50 % del área ganadera: 75
- Sí, en más del 50 % del área ganadera: 100

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, D2, D5, E1, F3, F9, G3, G6 y H9.

4.- Aprovechamiento de los residuales sólidos y líquidos de origen animal en su entidad. (Valor 35 puntos).

- No se aprovechan y se tiran directamente al campo: 0
- Se utiliza una parte y de manera deliberada: 10
- Se utiliza una parte, pero de manera organizada: 20
- Se utilizan en su totalidad (elaboración de abono orgánico, fertilización de micropresas, se incorpora directamente al suelo): 25

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: A4, C1, F9, G2 y G5.

5.- Uso de leguminosas como alimento para el ganado. (Valor 90 puntos).

- No se utilizan o sólo se utilizan las naturales de los potreros: 0
- Se utilizan muy pobremente, en cercas vivas y bancos aislados: 25
- Se utilizan en menos del 30 % del área: 50
- Se utilizan entre el 30 y 50 % del área: 75
- Se utiliza el 50 % del área o más: 90

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: A3, A4, B1, B3, B4, D2, D3, D4, E1, E4, E5, F3, F9 y G2

6.- Área que se usa para pastoreo: (valor 55 puntos).

- Se utiliza menos del 50 % de la disponible: 10
- Se utiliza entre el 50 y 75 %: 15

- Se utiliza más del 75 %, pero con escasa diversificación: 40
- Se aprovecha más del 75 %, con amplia diversificación: 55

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: A4, B2, B4, D6, E1, E3 y F4, F9

7.- ¿Cómo usted evalúa el comportamiento de las plantas indeseables en su unidad? (Valor 85 puntos).

- Inutilizan más del 50 % del área y precisan grandes recursos para su recuperación: 25
- Inutilizan más del 50 % del área total y se pueden recuperar con recursos moderados: 45
- Las plantas indeseables ocupan menos del 50 % de las áreas y precisan de grandes recursos para su recuperación: 75
- Las plantas indeseables ocupan menos del 50 % de las áreas y se pueden recuperar con recursos moderados: 85

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: A4, B1, B2, B4, D1, D2, D6, E1, E3, F4, F5, F9, G3, H3

8.- La calidad de la base alimentaria con la que usted cuenta para su gestión productiva es: (valor 80 puntos).

- Pastos naturales y manigua en 50 % o más: 20
- Pastos naturales con menos del 50 % de plantas indeseables: 35
- Pastos naturales con escasas plantas indeseables: 50
- Pastos naturales y más del 10 % de pastos artificiales: 65
- Pastos artificiales de calidad: 80

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: D1, D2, D3, E1, F3, F9, G6, G7, G8, G9, G10, H3

9.- ¿Cuáles son sus condiciones para manejar los pastizales? (Valor 125 puntos).

- No dispongo de cercas para el manejo: 20
- Sólo puedo manejar el pasto con cercas periféricas: 50
- Dispongo de cuarterones, pero no los suficientes: 80
- Tengo acuartonada toda el área de pastoreo para la rotación: 125

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: B1, B2, B4, D1, D2, D3, D6,

E2, E3, E4, E5, F3, F5, F9, G6, G7, G8, G9, G10, H3

10.- ¿Dispone de alimento básico suficiente para alimentar su ganado? (Valor 85 puntos.)

- No, porque no tengo forrajes: 0
- No, porque tengo forrajes en menos del 20 % del área: 40
- Sí, tengo forrajes en más del 20 % del área disponible: 65
- Sí, tengo forrajes en más del 20 % del área disponible y otras fuentes propias: 85

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: B1, B4, D2, D6, E1, E4, E5, F3, F9; G6, G7, G8, G9, G10

11.- ¿Qué alternativas ha utilizado para el abasto de agua? (Valor 15 puntos).

- Me faltan soluciones para el abasto de agua: 0
- Me abastezco fundamentalmente con fuentes de aguas superficiales: 5
- Me abastezco fundamentalmente con pozos y molinos: 10
- Tengo varias fuentes de abasto: 15

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: C1, C2 y E7

12.- ¿Para abastecer de agua a su ganado usted ha modificado el cauce de sus afluentes? (Valor 10 puntos).

- Sí, he construido varios tranques o represado afluentes: 0
- No he modificado el relieve ni alterado los afluentes: 10

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: C1 y C3

13.- Instalaciones que posee para el manejo de su ganado. (Valor 25 puntos).

- Insuficientes y en mal estado: 5
- Insuficientes, pero en buen estado: 15
- Suficientes, pero deterioradas: 20
- No tengo problemas con las instalaciones: 25

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: E2 y F5

14.- ¿El genotipo de su rebaño responde al propósito fundamental de su actividad económica? (Valor 30 puntos).

- No: 0
- Parcialmente: 15
- Sí: 30

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: E6 y G9 y G10

15.- En los últimos tres años, la incidencia de enfermedades infectocontagiosas en su entidad ha sido: (valor 45 puntos).

- Muy alta, se han presentado enfermedades con incidencia en el 50 % de la masa: 0
- Se han presentado brotes con afectaciones del 30 % o menos de toda la masa: 10
- Se presentan algunos brotes, pero se controlan rápidamente: 30
- No se han manifestado enfermedades con grandes afectaciones: 45

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: E3, F4, F9, G7, G8, H3

16.- La mortalidad en los últimos tres años, se comportó de la siguiente forma: (valor 35 puntos).

- Por encima del 10 %: 0
- Inferior al 10 %: 10
- Inferior al 3 %: 35

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: E3, F9, G8, H3

17.- ¿Cómo se ha comportado la producción de leche y carne en los últimos tres años, en relación con el plan? (Valor 40 puntos).

- El cumplimiento estuvo por debajo del 50 %: 0
- El cumplimiento estuvo entre 80 % y 50 %: 10
- En ese período, el cumplimiento de los planes estuvo por encima del 80 %: 20
- Se cumplieron los planes de producción de leche y carne: 40

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: E4, F9, G9, G10, H3

18.- El rendimiento lechero se comporta de la siguiente forma: (valor 35 puntos).

- Menos de 500 kg de leche por vacas totales: 10
- En el orden de los 1 000 kg de leche por vacas totales: 20
- Superior a los 1 750 kg de leche por vacas totales: 35

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: E4, E5, F9, G9

19.- El rendimiento carnívor se comporta de la siguiente forma: (valor 35 puntos).

- Menos del 50 % de animales de primera: 10

- El 50 % de animales de primera: 20
- El 80 % de animales de primera: 35

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: E4, E5, F9, G10

20.- El comportamiento de la natalidad en su entidad, en un período de tres años, ha sido de la siguiente forma: (valor 35 puntos).

- Menor del 30 %: 0
- Entre 60 y 30 %: 10
- Entre 80 y 60 %: 20
- Superior al 80 %: 35

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: E5, F9, G9, G10

21.- La edad de incorporación de las novillas a la reproducción durante cinco años ha sido: (valor 35 puntos).

- Más de 30 meses de edad: 0
- Entre los 24 y 30 meses de edad: 15
- Entre los 18 y 24 meses de edad: 25
- A los 18 meses o menos de edad: 35

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: E5, F9, G9, G10

22.- Por los indicadores económicos que maneja, se puede considerar que su ganadería es: (valor 40 puntos).

- Incosteable sin lograr compensaciones: 0
- Incosteable, pero la compenso con otras producciones y ventas a trabajadores: 20
- Costeable: 30
- Rentable: 40

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: F1, F2, F3, F4, F5, F9, H3

23.- Gasto de energía eléctrica. (Valor 15 puntos).

- Se gasta más de 200 kW por mes: 0
- El gasto de energía es moderado (hasta 200 kW por mes): 5
- Produzco energía con molinos, biogás, leña u otras alternativas: 15

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: F6, F9 y G1

24.- Gasto de combustible anual. (Valor 10 puntos)

- Se consumen más de 5 000 litros: 0
- Se consumen entre 5 000 y 1 000 litros: 2
- Se consumen menos de 1 000 litros: 5
- No consumo combustible: 10

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: F6, F9

25.- En su entidad se obtienen otras producciones no ganaderas que también se comercializan y generan una fuente de ingreso adicional. (Valor 35 puntos).

- No es necesario, porque la producción ganadera es suficiente: 10
- Sí, se producen otros renglones para comercializar, pero muy limitados: 15
- Sí, existe una producción continua de otras producciones que se comercializan: 35

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: F8, F9, G3, G4, G5 y H3

26.- ¿La fuerza de trabajo en su entidad, es suficiente para el desarrollo de las actividades que se realizan en ella? (Valor 10 puntos).

- No, la fuerza de trabajo es insuficiente: 0
- Sí, pero se precisa contratar fuerza especializada para algunos servicios: 5
- Sí, la fuerza de trabajo es suficiente y multifacética: 10

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: F2 y F9

27.- En cuanto a la estabilidad de la fuerza laboral, esta se comporta de la siguiente forma: (valor 10 puntos).

- Hay inestabilidad de la fuerza de trabajo: 0
- Hay estabilidad de la fuerza laboral (10 años de trabajo como promedio): 8
- La fuerza laboral es joven, está motivada y es estable: 10

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: H1 y H2

28.- El salario promedio en los últimos tres años es: (valor 20 puntos).

- Bajo e inestable: 0
- Entre 300 y 500 pesos: 10
- Superior a los 500 pesos: 20

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: F1, H1, H2 y H3

29.- ¿Considera que su fuerza de trabajo está capacitada en relación a la actividad que desarrolla? (Valor 10 puntos).

- No está lo suficientemente capacitada: 0
- Sí está capacitada, pero precisan conocimientos para asumir nuevos cambios tecnológicos: 5
- Sí está capacitada y puede asumir cambios tecnológicos: 10

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: H4, H5

30.- La vivienda para la retención de la fuerza laboral. (Valor 5 puntos).

- No está garantizada, es un problema que incide en la retención de la fuerza laboral: 0
- Está medianamente garantizada: 2
- Está garantizada y no influye en la retención de la fuerza laboral: 5

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: H6

31.- El estado de los viales y la transportación de los trabajadores es: (valor 10 puntos).

- Ambos son problemas por resolver: 0
- Los viales están en mal estado, pero se garantiza la transportación: 5
- Los viales están reparados, pero no hay transportación garantizada: 5
- Los viales y la transportación no son problema: 10

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: H7, H8

32.- El comportamiento de las tradiciones culturales de la zona es: (valor 5 puntos).

- No se aplican ni se desarrollan actividades culturales tradicionales: 0
- Se conservan las tradiciones de trabajo, pero las culturales se han perdido: 2
- No se manifiestan las tradiciones de trabajo, pero sí las culturales: 2
- Se conservan las tradiciones de trabajo y culturales: 5

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: H9

33.- ¿Los trabajadores disponen de los servicios básicos cercanos (electricidad, puesto médico y escuelas)? (Valor 5 puntos).

- No: 0
- Parcialmente: 2
- Sí: 5

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: H10

34.- ¿Están satisfechas las necesidades de agua en su sistema productivo? (Valor 120 puntos).

- Menos de 50 %: 0
- Entre 50 y 70 %: 60
- Entre 70 y 90 %: 90
- Entre 90 y 100 %: 120

La respuesta brinda información para cuantificar las variables: B4, C2, D3, E3, E4, E5, E7, F1, F4, F6, F8, G3, G4, G6, G7, G8, G9, G10

En la identificación de las vulnerabilidades, se tuvieron en cuenta los valores totales alcanzados por las componentes y las variables en general, así como los valores límites permisibles, los que se determinaron previamente y se utilizaron como criterio de selección. De esta manera, se consideró que las diferentes variables estarían afectadas si:

- Microclima (A): el valor total de la variable es inferior o igual a los 180 puntos y, también, si al analizar sus componentes en lo particular, alguna de ellas alcanza un valor inferior a los 35 puntos.
- Suelo (B): el valor total de la variable es inferior a 570 puntos y, también, cuando el valor de B1 está por debajo de 125.
- Hidrología (C): el valor total es inferior a los 80 puntos.
- Flora y vegetación (D): el valor total es inferior a los 750 puntos.
- Animales en producción (E): el valor total es inferior a los 855 puntos.
- Economía (F): el valor total de la variable es inferior a los 1 210 puntos y también, cuando F1 es menor que 100 o F3 es menor que 180 o F6 es menor que 37 o F8 es menor de 400 puntos.
- Producción (G): el valor total es inferior a los 1 710 puntos
- Recursos Humanos (H): el valor total de la variable es inferior a los 360 puntos y también cuando H1 es menor a 18 puntos o H3 es menor que 280 puntos.

La clasificación de las entidades se hizo combinada; se consideró "I" para identificar al subsistema de Recursos Naturales y "II" para el subsistema de Otros Recursos. De esta forma, cada entidad clasifica como (I_iII_j), con un subíndice para cada número romano, igual al número de variables afectadas dentro de cada subsistema. En el caso de no manifestar vulnerabilidades, el subíndice se consideró cero (0). Por ejemplo, una entidad puede clasificar como I₂II₃, cuando se identifica que en ella existen dos variables del subsistema I y tres variables del subsistema II, con dificultades.

Finalmente, como complemento del sistema, se formuló un conjunto de medidas, por variable

afectada, que el productor podría adoptar, para mitigar los problemas que se identifiquen en su unidad, las que se muestran a continuación:

Medidas que se deben adoptar, según la variable afectada

Variable A: Microclima

Si las componentes que determinan el comportamiento del clima en sus ecosistemas productivos, se encuentran afectadas. Para la adaptación a los cambios climáticos y el alcance de la sostenibilidad, se sugiere la adopción de las siguientes medidas:

1. Siembra de árboles en potreros (forrajeras arbóreas o arbustivas, frutales, maderables, alimento animal, melíferas, medicinales, u otros), con diversas especies, afines a los suelos presentes y capaces de adaptarse a los regímenes de precipitaciones de la zona, con el uso de una distancia de siembra adecuada, que permita el crecimiento de los pastos y mejorar su calidad.

2. Establecimiento de bancos de biomasa con especies forrajeras de gramíneas, leguminosas o mixtos, regionalizadas.

3. Establecimiento de asociaciones de especies en varios estratos (árboles, arbustos, prateras de gramíneas, leguminosas y rastreras.

4. Establecimiento de cortinas rompe vientos o cercas vivas que protejan los pastizales y que, además, proporcionen alimento al ganado, sombra, miel u otro recurso.

5. Mejorar la calidad del alimento del ganado, de manera que los resultados de la digestión de éste generen menor cantidad de gases con efecto invernadero. Se le recomienda para ello la siembra de granos, así como la oferta de alimentos frescos y correctamente conservados.

Variable B: Suelos

Si las componentes que determinan el estado de los suelos en sus ecosistemas productivos indican que estos se encuentran afectados. Para la adaptación a los cambios climáticos y el alcance de la sostenibilidad, se sugiere la adopción de las siguientes medidas:

1. Garantizar que el suelo mantenga una cobertura vegetal que lo proteja de la erosividad de la lluvia, la escorrentía y los fuertes vientos. Para ello se debe priorizar la siembra de pastos regionalizados de calidad, la protección y cuidado de los pastos naturalizados existentes en el área, así como el establecimiento de sistemas silvopastoriles en cualquiera de sus modalidades, de preferen-

cia asociaciones de árboles y pastos, en no menos del 50 % del área de cada unidad.

2. Utilizar estiércol y otros materiales orgánicos para el balance de los suelos.

3. Garantizar el cumplimiento de las normas establecidas en relación con el uso y la preparación del suelo.

4. Garantizar un número suficiente de cuarterones, que le permita manejar el pasto adecuadamente, sin sobrecargarlos de animales.

5. Establecer un programa integral, encaminado a la recuperación de áreas inutilizadas por plantas indeseables, con vistas a su incorporación al manejo en pastoreo. Velar porque la sustitución de las plantas indeseables se realice con las especies adecuadas y de forma rápida, de manera que el suelo no se afecte al quedar desnudo por un período largo de tiempo.

Variable C: Hidrología

Si las componentes que determinan el estado de los recursos hídricos de los que dispone en sus ecosistemas productivos, indican que éstos se encuentran afectados. Para la adaptación a los cambios climáticos y el alcance de la sostenibilidad, se sugiere la adopción de las siguientes medidas:

1. Siembra de árboles en potreros (forrajeras arbóreas o arbustivas, frutales, maderables, alimento animal, melíferas, medicinales, u otros.

2. Reevaluar las fuentes de abasto de agua que posee y sus potencialidades efectivas, antes de desarrollar nuevas intervenciones para el abasto de agua.

3. Limpieza de tranques y siembra de árboles en franjas hidrorreguladoras.

4. Instalación de molinos de viento.

5. Evaluación del posible cambio del objetivo productivo, según la carga, los requerimientos de agua globales y el traslado de los animales, para lograr un abasto satisfactorio.

Variable D: Flora y vegetación

Si las componentes que determinan el estado de los ecosistemas de pastos y forrajes en sus ecosistemas productivos, indican que éstos se encuentran afectados. Para la adaptación a los cambios climáticos y el alcance de la sostenibilidad, se sugiere la adopción de las siguientes medidas:

1. Siembra de árboles en potreros (forrajeras arbóreas o arbustivas, frutales, maderables, alimento animal, melíferas, medicinales, u otros), con especies afines a los suelos presentes y capaces de adaptarse a los regímenes de precipitacio-

nes de la zona, con el uso de una distancia de siembra adecuada, que permita el crecimiento de los pastos y la mejora de su calidad.

2. Lograr una adecuada proporción de árboles y arbustos.

3. Reparación de cercas y acuartonamiento de pastizales, en no menos de ocho cuarterones por unidad, para el manejo de los pastos.

4. Aplicación de un programa, en el que se combinen métodos mecánicos y biológicos (eliminación y seguidamente forestación), para la eliminación de plantas indeseables.

5. Incremento racional de las áreas, con pastos de calidad, para lo que se deberán considerar los resultados alcanzados en el programa de regionalización de pastos y otros trabajos de árboles y arbustos multipropósito, así como incrementar la siembra combinada de gramíneas y leguminosas en los potreros.

6. Monitoreo sistemático de la disponibilidad de hierba, presión de pastoreo y deterioro del pastizal, con vistas a precisas, si se logra garantizar el objetivo productivo con la cantidad de biomasa que se produce o, si resulta necesario, adoptar nuevas medidas o cambios en la actividad productiva.

Variable E: Animales en explotación

Si las componentes que determinan el estado y comportamiento del ganado en sus ecosistemas productivos, indican que éstos se encuentran afectados. Para la adaptación a los cambios climáticos y el alcance de la sostenibilidad, se sugiere la adopción de las siguientes medidas:

1. Garantizar que se cubran los requerimientos nutricionales de las distintas categorías de animales, preferiblemente con alimentos obtenidos en sus unidades. Ajustar la carga y la presión de pastoreo.

2. Priorizar el arreglo de instalaciones que permitan el manejo adecuado del ganado.

3. Desarrollar un programa de atención a las novillas, para el logro de su incorporación a los 18 meses de edad.

4. Mantener la vigilancia y la aplicación permanente de medidas contraepizoóticas y cumplir los programas integrales para el control de parásitos.

5. Garantizarle al ganado un estable abasto de agua.

6. Garantizar áreas de sombra para el confort de los animales.

7. Desarrollar un programa de atención a las vacas gestantes.

8. Desarrollar un programa de atención a los terneros.

9. Disponer de reservas de alimentos y suplementos para las diferentes categorías de animales, en épocas de crisis.

10. Establecer la estrategia de selección que permita una buena correspondencia entre el genotipo de animal que dispone y su ecosistema.

Variable F: Economía

Si las componentes que determinan el factor económico en su entidad, indican que su gestión productiva no es adecuada. Para la adaptación a los cambios climáticos y el alcance de la sostenibilidad, se sugiere la adopción de las siguientes medidas:

1. Deberá establecer un sistema de capacitación del personal, que le permita hacer un aprovechamiento óptimo de la fuerza de trabajo, así como disminuir contrataciones.

2. Trabajar en la optimización del uso de la tierra y la recuperación de aquellas áreas inutilizadas, por la presencia de plantas indeseables. Incrementar la biodiversidad.

3. Crear las condiciones necesarias para el manejo de los pastos, especialmente el acuartonamiento de las áreas.

4. Establecer un programa de aprovechamiento de residuales líquidos y sólidos.

5. Establecer un programa de ahorro de energía y uso eficiente del agua. Se deberá aprovechar la información agrometeorológica disponible en el territorio, acerca del pronóstico de lluvias, radiación solar, repetibilidad de sequía y características de los vientos; en la formulación de este programa.

7. Garantizar la base alimentaria del ganado, con alimentos obtenidos en sus unidades.

8. Encontrar alternativas paralelas de producción, para lograr otros ingresos en su entidad, así como proyectar y diversificar la producción con nuevos recursos para su comercialización.

9. Garantizar el abasto de agua para los animales y otros procesos.

10. Establecer un programa de atención al hombre.

11. Mantener la vigilancia y la aplicación permanente de medidas contraepizooticas.

12. Elevar la calidad de los productos, los controles de trazabilidad correspondientes, el valor agregado de cada uno y sus precios.

Variable G: Producción

Si las componentes que determinan la producción en su entidad, indican que su gestión productiva no es adecuada. Para la adaptación a los cambios climáticos y el alcance de la sostenibilidad, se sugiere la adopción de las siguientes medidas:

1. Establecer sistemas para la obtención y uso de energía (ej. biogás).

2. Producir abono orgánico para el mejoramiento de los suelos y desarrollo de los cultivos.

3. Lograr la diversificación de los productos que se obtienen en sus instalaciones.

4. Crear las condiciones para el manejo de los pastos, especialmente el acuartonamiento de las áreas.

5. Garantizar la base alimentaria del ganado, con alimentos obtenidos en sus unidades.

6. Garantizar el abasto de agua para los animales y otros procesos.

7. Desarrollar programas de atención a las novillas, las vacas gestantes y los terneros.

8. Establecer un programa de atención al hombre.

9. Mantener la vigilancia y la aplicación permanente de medidas contraepizooticas.

10. Atender las producciones alternativas de frutas, maderas, miel, fibras vegetales, palmiche, otras especies y su comercialización.

Variable H: Recursos Humanos

Si las componentes que determinan el comportamiento de los recursos humanos en su entidad, indican que éste no es adecuado. Para la adaptación a los cambios climáticos y el alcance de la sostenibilidad, se sugiere la adopción de las siguientes medidas:

1. Establecer un sistema de estimulación salarial, que retribuya al trabajador por los resultados productivos.

2. Capacitar a los trabajadores con regularidad.

3. Establecer un programa de atención al hombre, que garantice un mínimo de condiciones laborales, con énfasis en sus condiciones habitacionales y de transportación.

DISCUSIÓN

En PRAGACC se integran los objetivos trazados en trabajos precedentes (Acosta *et al.*, 2006 y Acosta, 2008), de una manera más práctica y sim-

ple. En este sistema, al igual que en los anteriores, se parte del diagnóstico ambiental, pero en PRAGACC se desarrolla a través de preguntas más cuantificables, para muchos factores de importancia ecológica y productiva. Tales cuantificaciones, se corresponden con las realidades del pasado cercano y de las características y niveles productivos actuales, de las unidades de producción bovina, en las principales regiones ganaderas del país, (Soto *et al.*, 2010; Guevara *et al.*, 2010 y Loyola *et al.*, 2010).

La clasificación de las entidades, se basa en el comportamiento de un conjunto de variables, que están determinadas a su vez, por un grupo de componentes, por lo que se tiene en consideración la multifactorialidad y complejidad de los procesos inherentes a un sistema productivo, expresado por la FAO (2008) y se aproxima más a la realidad que otros métodos de clasificación.

Por otra parte, las diferentes metodologías que se utilizan en la evaluación de impactos ambientales, dentro de ellas, las que se emplearon como plataforma para el diseño de PRAGACC (Gómez-Orea, 1999 y Pastakia, 2002), aunque se han aplicado para la actividad ganadera en un contexto de cuenca hidrográfica (Acosta *et al.*, 2006 y Acosta, 2008), no incluyen una propuesta de medidas por variables afectadas, que oriente a los productores en la solución de los problemas presentes en sus vaquerías.

PRAGACC logra simplificar la aplicación de la secuencia propuesta por Acosta (2008) en el ordenamiento de la ganadería bovina dedicada a la producción de leche en Cuba, así como lleva esta secuencia, al contexto de unidad productiva, facilita la identificación de las vulnerabilidades, clasifica las entidades de una manera integral y propone las medidas que se pudieran adoptar, para mitigar las vulnerabilidades presentes.

CONCLUSIONES

El sistema PRAGACC constituye una herramienta de utilidad para la toma de decisiones por los productores, pues permite identificar dónde se encuentran las principales vulnerabilidades de sus sistemas productivos, agrupar sus unidades y seleccionar las medidas para mejorar sus ecosistemas, así como encaminarlos hacia la sostenibilidad y adaptación, a las variaciones y los cambios climáticos.

REFERENCIAS

- ACOSTA, Z. (2008). *Ordenamiento sostenible de la ganadería bovina en la cuenca hidrográfica del río San Pedro en Camagüey, Cuba*. Tesis de doctorado en Ciencias Veterinarias, Universidad de Camagüey, Cuba.
- ACOSTA, Z.; MARTÍN, G. y PRIMELLES, J. (2006): Valoración del impacto ambiental ocasionado por la actividad ganadera en la cuenca del río San Pedro en Camagüey, Cuba. *Rev. Brasileira de Agroecología*, 1 (1), 91-95.
- FAO (2008). Rapid Agricultural Disaster Assessment Routine (RADAR). Environment and Natural Resources Management Series (12). ISBN: 978-92-5-106003-2.
- FAO (2011). *Ayudando a desarrollar una ganadería sustentable en América latina y el Caribe: lecciones a partir de casos exitosos*. Extraído el 20 de octubre de 2012, desde http://www.rlc.fao.org/uploads/media/gan_cas.pdf.
- GÓMEZ-OREA, D. (1999). *Evaluación del impacto ambiental*. España: Editorial Agrícola Española, S. A.
- GUEVARA, R. V.; LOYOLA, C. J.; BERTOT, J. A.; RAMÍREZ, O., GUEVARA, G. E.; CURBELO, L. M.; SOTO, S. A. y GARCÍA, R. (2010). Intensidad de pariciones al inicio del período lluvioso y sus efectos en la eficiencia bioeconómica de vaquerías comerciales. III. Indicadores económicos. *Rev. Prod. Anim.*, 22 (2), 3-7.
- GUEVARA, R.; GUEVARA, G.; GONZÁLEZ, C.; CURBELO, L.; SOTO, S.; AGÜERO, L.; RODRÍGUEZ, C. Y ESTÉVEZ, J. A. (2005). Efecto del momento de parto dentro de la época de máximo crecimiento del pastizal sobre la eficiencia de la producción de leche. *Revista de Producción Animal*, 17 (1), 35-40.
- LEOPOLD, L. B.; CLARKE, F. E.; HANSHAW, B. B. y BALSLEY, J. R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact* (Circular 645). Washington: U. S. Geological Survey.
- LOYOLA, C. J.; GUEVARA, R. V.; RAMÍREZ, O.; GUEVARA, G. E.; CURBELO, L. M. y SOTO, S. A. (2010). Efecto de la intensificación de la parición, al inicio del período lluvioso sobre vaquerías comerciales: I Producción de leche. *Rev. Prod. Anim.*, 22 (2), 21-26.
- LUENING, R. (1996). *Manual de administración de empresas lecheras*. Wisconsin, USA: Univ. Wisconsin.
- PASTAKIA, C. M. R. (2002). The Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM) - A New Tool for Environmental Impact Assessment. En Kurt Jensen (ed.), *Environmental Impact Assessment using the Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM 3.0)*. Frederborg, Denmark: Olsen & Olsen.

PRAGACC: Sistema para identificar vulnerabilidades y clasificar entidades ganaderas

SOTO, S.; GUEVARA, R.; SENRA, A.; GUEVARA, G.;
OTERO, A Y CURBELO L (2010). Influencia de la
distribución de parición anual y el aprovechamiento
del pasto en los resultados alcanzados en vaquerías

de la cuenca de Jimaguayú, Camagüey. I. Indicado-
res productivos y reproductivos. *Rev. Prod. Anim.*,
22 (2), 37-44.

Recibido: 6-4-2013
Aceptado: 11-4-2013

Tabla 1. Subsistemas, variables y componentes considerados en el diseño del sistema

Subsistema I. Recursos naturales		Subsistema II. Otros recursos vinculados al proceso productivo	
Variables	Componentes	Variables	Componentes
A. Microclima	A.1. Temperatura máxima A.2. Humedad relativa (con énfasis en el suelo) A.3. Velocidad de los vientos A.4. Emisión de gases con efecto invernadero	F. Economía	F.1. Gastos de fuerza de trabajo F.2. Gastos por contrataciones de servicios varios F.3. Gastos por suplementos alimentarios F.4. Gastos en medicamentos
B. Suelo	B1. Erosión y fertilidad B2. Compactación B3. Drenaje B4. Aprovechamiento del área de pastoreo B5. Tamaño de la entidad productiva que se evalúa B6. Pendiente		F.5. Gastos en materiales para reparaciones y mantenimiento F.6. Gastos por energía y combustibles F.7. Gestión comercial y ventas F.8. Eficiencia económica
C. Hidrología	C.1. Contaminación de aguas superficiales o interiores C.2. Uso del recurso agua (disponibilidad) C.3. Modificación de causas o reducción del gasto de agua	G. Producción	G.1. Producción de energía G.2. Producción de bioabonos G.3. Diversificación de la producción G.4. Obtención de excedentes para comercializar G.5. Procesamiento <i>in situ</i> de productos
D. Flora y vegetación	D.1. Presencia de plantas indeseables D.2. Diversidad de especies en los ecosistemas D.3. Calidad de la hierba D.4. Presencia de leguminosas para la alimentación D.5. Uso de árboles D.6. Presión de pastoreo		G.6. Ganancia media diaria por animal G.7. Natalidad G.8. Mortalidad G.9. Rendimiento cárnico G.10. Rendimiento lechero
E. Animales en producción	E.1. Fuentes y alternativas de alimentación E.2. Instalaciones para el manejo E.3. Incidencia de enfermedades infectocontagiosas E.4. Producción de leche y carne E.5. Comportamiento reproductivo E.6. Mejoramiento genético del rebaño E.7. Abasto de agua	H. Recursos humanos	H.1. Retención de los trabajadores H.2. Retención de dirigentes H.3. Estimulación salarial H.4. Capacitación H.5. Nivel escolar H.6. Viviendas H.7. Viales H.8. Medio de transportación H.9. Tradiciones H.10. Existencia de servicios básicos