IDENTIFICACION, CARACTERIZACION Y CONTROL DE LIMITACIONES QUE AFECTAN LA SALUD Y LA PRODUCCIÓN GANADERA: UNA PROPUESTA METODOLOGICA

GABRIEL V. JIMÉNEZ PALLARES [1]

INTRODUCCIÓN.

El presente artículo tiene por finalidad abrir la discusión en el desarrollo de una metodología que sirva para identificar y caracterizar las limitaciones de la salud y producción animal con base en datos obtenidos en fincas ganaderas, y dar origen a acciones para contrarrestar los efectos negativos de los obstáculos en la empresa. Con el diseño de un marco de análisis bajo parámetros similares, se pretende que sirva para realizar diferentes estudios de caso de problemas reales que se presentan en la ganadería colombiana, ajustados a la heterogeneidad de condiciones agroecológicas y socioeconómicas de los diferentes sistemas de producción.

Este ensayo se basa en el análisis y escogencia de ideas en un entorno analítico con enfoque holístico de:

- Conceptos expresados por investigadores en sistemas de producción tales como Robert Hart, H.H. Speeding, Manuel Ruiz, Jaime Gomezjurado y Bernardo Rivera;
- Herramientas aplicadas por el Proyecto Colombo Alemán ICA GTZ y Corpoica GTZ, como el taller Zopp;
- La metodología promovida por la Subdirección de Investigación en Sistemas de Producción de Corpoica y resumida en "Elaboración de proyectos de investigación" (Rivera; Duarte; Chaparro, Lopera; O. *et. al.*, 1995);
- Los conceptos de Calidad Total en la agricultura (Bonilla, J.A., 1996), los cuales se toman en mayor grado para la elaboración de la metodología expuesta.

El análisis de estos trabajos está asociado con el marco conceptual elaborado por el autor del presente artículo, consignado en documentos de trabajo al interior de la Línea 1 del Programa Nacional de Epidemiología Veterinaria. La elaboración del presente documento de identificación, caracterización y control de limitaciones surge como necesidad luego del resultado de la evaluación externa a las Líneas de Investigación del Programa de Epidemiología.

Apreciar los problemas y buscarles solución exige criterios sin sesgos disciplinarios, porque los paradigmas de cada rama del saber muchas veces actúan como filtros que seleccionan los datos que llegan finalmente al análisis, omitiendo otros datos, generalmente de manera no deliberada, que obstaculizan estrategias o impiden la

[1] Zootecnista, Magíster en Economía Agraria. Programa Nacional de Epidemiología Veterinaria. CORPOICA. Fax 91-3686252.CEISA Apartado Aéreo 29743 Santafé de Bogotá. Colombia.

selección de alternativas nuevas. Por esta razón es fundamental que el análisis se haga en grupos con capacidad de actuar ínter disciplinariamente, ojalá con enfoques en donde se establezcan relaciones e interacciones entre los fundamentos macro y los aspectos micro, que conduzcan a simplificar la problemática en un modelo racional de interpretación estratégica y pragmática.

LIMITACIONES EN LA SALUD Y PRODUCCIÓN ANIMAL.

La base del análisis de limitantes en la salud y producción animal radica en los datos generados en la ganadería, ojalá provenientes del monitoreo con el uso del computador, aun cuando también es importante la utilización de las tarjetas de registros técnicos y financieros. Antes de iniciar el estudio, es necesario verificar la calidad de la data a través de su cuantificación y consistencia. Sólo teniendo buena calidad de la materia prima (datos) se pueden obtener buenos productos (información). La cantidad de datos se aprecia según el tiempo transcurrido entre las visitas inicial y última, así como la frecuencia entre visitas, y se refleja mediante las variables de salida que reporte el programa de computación; van a estar asociadas con los sucesos en el proceso de producción (por ejemplo, pesos corporales, producción de leche, aspectos reproductivos, datos clínicos, manejo de praderas, estados financieros, etc.; entre mayor sea el número de variables mejor va a ser la calidad de la información). La consistencia se verifica a través de la observación de los datos individuales, los cuales deben estar en los rangos lógicos según el parámetro evaluado (inconsistencias en los datos se aprecian en edades al primer parto o intervalos entre partos demasiados cortos, por debajo de lo fisiológicamente probable; incrementos de peso o producciones de leche muy por encima de las posibilidades de acuerdo con los genotipos utilizados y los recursos alimenticios disponibles, etc.).

Cuando se habla de limitantes en salud y producción animal se hace referencia a los obstáculos para alcanzar un objetivo predeterminado con el grado de eficiencia permitida o en un nivel deseado. Por esa razón el análisis de las limitaciones va a depender de la claridad con la cual se visualizan los objetivos, de la calidad de los datos disponibles y de la capacidad científica y técnica para interpretar esos datos.

El proceso de producción establecido en la empresa ganadera se define como la sucesión de actividades a través de la interacción de los componentes que lo conforman, en busca de un resultado final. El hombre es el eje de todo sistema de producción, razón por la cual es importante determinar los factores socioeconómicos que tienen mayor influencia en la marcha de la unidad de producción. Simultáneamente, el análisis de los elementos biológicos y la interacción con el medio es clave para observar la dinámica de la producción, la cual puede ser analizada a través de un flujograma de actividades. Todo efecto tiene sus causas, y son ellas las que deben ser caracterizadas en la producción ganadera. Igualmente, los efectos pueden ser positivos y negativos, por tanto, las causas pueden ser deseables e indeseables. En la empresa ganadera los efectos positivos corresponden a la producción de carne y de leche, y las causas

corresponden a las interacciones entre los elementos que conforman el sistema para la transformación de insumos en los alimentos mencionados.
Efectos indeseables corresponden a las limitaciones a la producción, y estas se pueden descomponer en aquellas causas que limitan los estados de salud y la producción de la población objetivo. En cada actividad ganadera, llámese cría, levante, ceba u ordeño, se van a producir unos efectos determinados, provenientes de causas específicas. Los efectos que interesan evaluar se miden en el producto de cada actividad, por lo tanto, cada actividad debe ser diferenciada de acuerdo con los insumos que utiliza y los resultados que producen. Las actividades se desagregan en diferentes indicadores de control de la producción. Las causas se aprecian como indicadores de verificación en los procesos productivos.

Desde el punto de vista de la producción animal, el ciclo se analiza a través del estudio detallado de las fases de planeación, ejecución, comparación de las metas con los resultados obtenidos y acción correctiva sobre las causas de limitaciones. En la planeación de la producción ganadera, la empresa orienta sus acciones hacia el logro de unas metas definidas, como son la producción de carne y/o leche, basados en secuencias de tipo biológico y de carácter administrativo, en un entorno agroecológico y de mercados. Aún cuando generalmente los orígenes de las limitaciones son múltiples, sólo se escogerán aquellas causas relevantes para actuar sobre ellas.

Un requisito esencial para la identificación de limitaciones es disponer de una base de datos, y es factible en la medida que se evalúan los resultados obtenidos en relación con las metas planeadas. Conociendo la estructura del sistema de producción con relación a los recursos productivos se inicia el diagnóstico de las causas con base en situaciones de carencia, deficiencia o exceso de componentes que alteran la dinámica de la producción.

Un proceso productivo puede ser visto como un conjunto de causas produciendo un efecto. Los indicadores relativos a las causas son medidos en el proceso, mientras que los indicadores relativos a los efectos son medidos en el producto. Entonces, un primer paso es diferenciar entre causas y efectos. La identificación de las limitaciones de la salud y producción animal debe iniciar por conocer las características de la empresa ganadera, según su función objetivo y su estructura. De acuerdo con las metas propuestas y los resultados obtenidos se puede conocer si el proceso ha sido satisfactorio o insatisfactorio. Cuando los resultados logrados concuerdan con las metas, ha sido satisfactorio; cuando los resultados obtenidos son diferentes a lo esperado, existe desfase, entonces puede ser insatisfactorio. En este momento se habla de problemas o de limitaciones, pero previamente hubo necesidad de planear los objetivos y las metas.

El primer paso para la verificación es hacer la comparación de los resultados obtenidos a través del control de la evolución de la producción. Si el objetivo final es producción de carne y producción de leche, se descompone cada producto en indicadores que muestren su eficiencia, como ganancia diaria de peso, leche por lactancia, leche por

intervalo entre partos, o los indicadores reproductivos, tales como edad al primer parto, intervalo entre partos. Los indicadores van asociados a factores temporales, y como la ganadería es una actividad económica de largo plazo, deben ser analizados estos parámetros en el tiempo.

Cada indicador debe ser verificado de acuerdo con las actividades desarrolladas. A continuación se muestra el siguiente ejemplo:

Indicadores de control	*Indicadores de verificación*
Ganancia diaria de peso	Carga animal, tipo de pastoreo, calidad de pradera
Leche por lactancia	Long. lactancia, genotipo animal, suplementación.
Edad al primer parto	Manejo postdestete, alimentación durante el levante
Intervalo entre partos	Adaptación del genotipo, nutrición, abortos

Se hace enfático reconocer la influencia del factor trabajo en la consecución de cada meta; igualmente importante y relacionado con los aspectos administrativos, es reconocer la necesidad del manejo de datos a través de los registros técnicos y económicos de la producción.

SECUENCIA PARA EL ANÁLISIS DE PROBLEMAS Y SU SOLUCIÓN.

La Recolección de datos y el análisis de los problemas es el primer paso para evaluar el proceso productivo. Siendo la ganadería bovina una secuencia económica de largo plazo, se debe evaluar en un período mínimo de tres años, que corresponde al tiempo básico para obtener un novillo cebado o una vaca lechera. En este análisis se aprecia la estabilidad, la normalidad y la capacidad del proceso, siendo necesario identificar el problema y buscar la manera de cómo bloquear de manera efectiva ese obstáculo. Esto se logra después de un estudio con visión ampliada acerca de las características del problema y el descubrimiento de la causa fundamental. El trabajo de campo es de mucha importancia para interpretar los resultados, mediante la observación de las condiciones y el ambiente general de la zona de producción y la información complementaria que se pueda adquirir en comunicación con el ganadero y los encargados de la administración de la finca. Esta información sería imposible obtenerla en la oficina, analizando los datos que arrojan los programas de computación. Por ejemplo, en visita a una finca en el Piedemonte llanero se asoció la presentación de un brote de abortos ocasionados por la *Leptospirosis bovina* al pastoreo del ganado en una nueva área convertida en potrero, la cual tradicionalmente estaba dedicada al cultivo del arroz. Este tipo de información es básico para interpretar factores de riesgo a enfermedades y difícilmente puede ser obtenida mediante el análisis de datos por computador.

El siguiente paso es la elaboración de estrategias de control, como aquellas acciones a ser tomadas sobre causas fundamentales (no sobre causas inmediatas o efectos). Aquí se deben prestar atención a las acciones propuestas, las cuales no deberán producir efectos negativos colaterales; por esta razón es necesario definir la mejor acción dentro

de varias posibles, lo cual induce a la consulta de especialistas. Luego se verifica si el bloqueo realizado sobre la causa fundamental fue efectivo o no, con el objeto de realizar los ajustes respectivos con el fin de evitar la reaparición del problema en el futuro.

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El primer paso es tener la certeza que sí hay problemas. A esta conclusión se llega a través del conocimiento técnico del proceso o bien, de acuerdo con los resultados insatisfactorios obtenidos, los cuales se asocian con las metas establecidas previamente, y con las expectativas de ganancia del ganadero como inversionista. La identificación de problemas se realiza a través del análisis del resultado técnico económico del proceso productivo, de acuerdo con los listados que ofrece el software utilizado en el monitoreo del hato ganadero. Las externalidades del sistema deben ser analizadas con metodología apropiada.

Con los listados que arroja el programa de computador se realiza la Hoja de Verificación, que tiene como finalidad la ordenación de los datos obtenidos en el monitoreo ganadero; este ordenamiento se hace en forma estratificada y tabulada con el fin de tener información y representar los hechos con datos históricos. Este trabajo se complementa con los histogramas; mediante ellos se representa la tabla de frecuencias, que sirve para determinar valores extremos (máximos y mínimos) obtenidos en la producción.

Los procesos pueden ser estables o inestables. Si es estable no implica que siempre deba ser satisfactorio. Un proceso es estable y satisfactorio cuando no hay problema en conseguir las metas trazadas. El grado de estabilidad del proceso se observa a través de un gráfico secuencial mediante la información contenida en la variabilidad de los datos, la cual se establece mediante la desviación estándar.

Es natural que en un proceso biológico exista variabilidad, pero la decisión de tener en cuenta o no este parámetro estadístico para el análisis de las limitaciones en la salud y producción animal va a depender de la magnitud de esa variabilidad. Cuando la desviación estándar del promedio de un parámetro cualquiera es muy alta, indica la poca estabilidad del proceso en el período evaluado. Gráficamente se puede apreciar cuando variable es estable y cuando no lo es; para esto, se ubica el promedio obtenido del parámetro evaluado como una línea en el eje de las abscisas, o sea, el eje de la X; cuando los datos en el diagrama se sitúan de manera alternada por debajo y por encima de la media, está indicando que es estable. El proceso es inestable cuando la secuencia de los datos va, o bien por encima, o bien por debajo del promedio para una característica importante en la ganadería. También puede ser fuente de inestabilidad, cuando individuos de una población animal estudiada presentan promedios fuera de la franja de la capacidad de los procesos, la cual corresponde al promedio mas o menos tres desviaciones estándar. La disminución de la variabilidad del parámetro crítico es fundamental para reducir la inestabilidad de la producción.

Cuando se va a determinar la variabilidad es tan importante conocer su magnitud como sus causas. Estas causas se clasifican en comunes y en especiales, las cuales se pueden separar a través de un gráfico en donde se muestre el comportamiento de determinada variable a través del tiempo. De acuerdo con su naturaleza se tomarán las medidas pertinentes para su control. En la ganadería algunas causas dependen de condiciones climáticas, tales como: lluvia excesiva, sequías prolongadas, heladas, etc., las cuales son incontrolables en muchas ocasiones, pero la implementación tecnológica podrá transformarlas en comunes.

HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE LIMITACIONES.

Luego de definir en un listado las posibles causas que influyen en las limitaciones de la empresa ganadera, se realiza un taller Zopp de lluvia de ideas, en la cual se involucran a todas las personas que puedan contribuir en la identificación y priorización de las causas de un problema; este método recoge diferentes puntos de vista con un enfoque interdisciplinario. La selección de las causas más probables genera hipótesis. El número de causas consignadas durante el taller debe ser disminuida por eliminación de las causas menos probables, reducción que se hace basado en los datos.

Para establecer relaciones de causalidad puede ser útil el uso de la Matriz de Vester, herramienta analítica en donde se ubican los problemas identificados como importantes en la empresa ganadera y tiene la ventaja que los identifica apreciando el nivel de causalidad de cada uno sobre los demás. A partir de la causalidad hace la clasificación de problemas en activos, pasivos, críticos e indiferentes. Se complementa el análisis con el árbol de problemas, utilizado en la Metodología Zopp, relaciona un conjunto de problemas de manera jerárquica para facilitar el análisis por medio de la relación causa efecto hasta llegar a las causas primarias de los problemas. Al identificar el problema central, dibujado como el tronco del árbol, se identifican las causas (raíces del árbol que señalan los problemas activos) y se analizan los efectos o consecuencias (ramas del árbol que constituyen los problemas pasivos).

El diagrama de Ishikawa es otra herramienta empleada en la cual se elabora una cadena causa- efecto en forma de espina de pescado. El uso del diagrama permite establecer los ítems de verificación en las causas, relacionadas con la producción, mientras que establece los ítems de control sobre los efectos, que relaciona las características del producto o las metas a conseguir. Se tiene que saber cuál es el efecto final que queremos averiguar para luego examinar las causas primarias que puedan afectar el proceso o el producto.

Para cada efecto que se analiza se construye un diagrama por separado. Las causas se unen entre sí y se integran al diagrama; se define la importancia de cada causa, seleccionando aquellas más significativas. La identificación de las causas debe ser hecha preferencialmente a través de lluvia de ideas, por tanto, es recomendable la

interdisciplinariedad de los participantes. El diagrama se construye colocando las causas más generales en las espinas mayores y causas secundarias, terciarias, en las ramificaciones menores. De esta manera se combinan los métodos Zopp con el Diagrama de Ishikawa.

PLAN DE ACCIÓN PARA EL CONTROL DE LIMITACIONES.

Superar las limitaciones de la salud y la producción animal es el resultado que se obtiene mediante la implementación tecnológica. Generalmente la mayoría de problemas o limitaciones obedecen a múltiples causas, por esa razón, una de las herramientas que se recomienda corresponde al análisis de Pareto, que parte de la premisa de que la mayoría de las pérdidas se deben a un número reducido de causas vitales que deben ser separadas del resto, las triviales.

El principio de Pareto muestra cómo definir los problemas y cómo recolectar los datos: mediante la elaboración de una hoja de verificación se hace un listado de los problemas observados, cuantificando las frecuencias absoluta y acumulada de cada efecto y ubicando la frecuencia relativa de la limitante o de la pérdida causada. En una columna se describen los problemas, por ejemplo: mortalidad de crías menores de un año; abortos; tasas de crecimiento mediocre de los animales, etc. En otra columna se coloca la Frecuencia, la cual se subdivide en: absoluta, acumulada, relativa porcentual y acumulada porcentual. Es muy importante realizar una gráfica de la situación que se presenta en el análisis. En el eje de la X van los tipos de limitaciones: en el eje vertical izquierdo se grafica la Cantidad de limitaciones y se marca en escala de cero a *n;* en el vertical derecho se colocan las frecuencias acumuladas de las limitaciones. Se construye el diagrama siguiendo el orden de la hoja de datos y se diseña la curva.

Para la mejor interpretación de la información se recomienda asociar un valor monetario a los datos con el objeto de ayudar a la toma de decisiones; la priorización en términos económicos puede resultar fácil, pero no siempre debe ser la economía el criterio preponderante de análisis y solución de problemas de salud y producción animal. La recomendación técnica debe responder a las condiciones de producción en el ámbito de la sostenibilidad y equidad, y a las circunstancias de competitividad frente al mercado.

CONCLUSIONES.

En el estudio de limitaciones se debe establecer cual es el problema, para así determinar las causas. Definir claramente el problema equivale a reconocer su importancia cuando se le investigan sus características específicas con una visión amplia. Los problemas se precisan mediante descriptores e indicadores que deben informar acerca de cantidad, calidad y tiempo.

Para un mismo problema puede existir múltiples causas, de las cuales sólo unas pocas son relevantes; el análisis debe permitir entonces descubrir la causa fundamental.

Mediante la estratificación se permite separar lo trivial de lo principal, pero se debe partir de hechos ciertos y de datos correctos.

El desconocimiento de la relación causa- efecto desvía la atención del verdadero problema lo cual impide concebir un plan para bloquear la causa fundamental y muchas veces los esfuerzos se orientan a corregir los efectos (muerte; aborto; parasitismo; trastornos reproductivos; bajo peso corporal; incrementos de peso mediocres o pérdida del mismo; baja producción de leche; baja calidad del producto) a través de acciones curativas. Estos parámetros pueden ser cuantificados con el monitoreo de hatos; mediante la descripción de las manifestaciones clínicas, el diagnóstico adecuado, los gastos en drogas y en el incremento en el uso de otros insumos, o en pérdidas en la producción. Pero estos no son problemas sino efectos, aunque pueden mantener entre sí relaciones de causa efecto.

En el análisis individual o en conglomerado de fincas, para clasificar los problemas, determinar las causas y cuantificar sus efectos es necesario definir los objetivos del productor. El término limitación tiene sentido en la medida que corresponda a un obstáculo para lograr la meta deseada o posible. Un esquema simple de clasificación de las fincas de acuerdo al sistema de producción, tipos de explotación y actividades ganaderas debe permitir observar las limitaciones desde un plano tecnológico y con visión estratégica.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BONILHA Aureo. Calidad total en el sector lechero. En: Memorias 5o. Congreso Panamericano de la leche. Federación Panamericana de Lechería y Colanta Cooperativa Lechera. Medellín, noviembre de 1994.

BONILLA José Antonio. Calidad total en el sector Agropecuario. Seminario Taller. Corporación Calidad. Santafé de Bogotá, marzo de 1996.

CLAVIJO, J.G., La estadística en la planeación. USTA, Bogotá. 1994.

CORREA, C.; CHAPARRO, O.; DUARTE, O; GALLEGO, J.; LOPERA, J.; RIVERA, B. (1995). Manual para la gestión de proyectos de desarrollo tecnológico, CORPOICA. Santa Fe de Bogotá.

DUARTE, Oscar (1996). Aplicación del enfoque de sistemas de producción en la prestación del servicio de Asistencia Técnica. Corpoica. Subdirección Científica de Sistemas de Producción, Santafé de Bogotá, 1996. Documento de Trabajo.

GALETTO, ALEJANDRO. 1997. Costos y calidad, claves de la competitividad. En: Competitividad en la cadena de lácteos: Perspectivas y metodologías de análisis. Taller internacional. IICA. Ministerio de Agricultura. Santafé de Bogotá D.C. p.p.85-89.

GOMEZJURADO J. (1990). Sistemas de producción: La ganadería bovina en Colombia y sus sistemas de producción. Curso nacional de ganadería de leche. ICA Tibaitatá.

GOMEZJURADO J., MORENO E., CALVO A. y JIMENEZ G. (1.989) La ganadería de leche en la Meseta Central de la Sabana de Bogotá, ICA. Bogotá.

ISHIKAWA, Kauro (1985). Qué es el control Total de Calidad ?: La modalidad Japonesa.

JIMENEZ, G. (1992). Análisis de la Tecnología Implementada en la Ganadería de Leche Especializada: Caso de Sabana de Bogotá. Tesis, M.Sc. Economía Agraria. Santa Fe de Bogotá. Universidad Nacional de Colombia.

--------, (1995) Información básica regional para el análisis del entorno agroecológico y socioeconómico de fincas ganaderas en monitoreo. En: Análisis de la Información técnica y económica obtenida mediante el monitoreo de hatos bovinos. Proyecto Colombo Alemán Corpoica-GTZ. Girardot,

JURAN, J.M. (1986). Manual de control de calidad.

OTTE, J.; OTTE, E.; NAVARRETE, M.; SANCHEZ, J. (1989). "Monitoreo de la salud y producción animal en Colombia". Informe Técnico No. 5. Proyecto Colombo Alemán ICA-GTZ. Instituto Colombiano Agropecuario/Deutsche Geaellschaft für Technische Zusammenarbeit. Santafé de Bogotá, D.C. 85 p.

ORREGO, R., IGNACIO. Gerencia del servicio. Relaciones entre el productor y la industria. En: Memorias 5o. Congreso Panamericano de la Leche. Federación Panamericana de Lechería y Colanta, Cooperativa Lechera. Medellín. p.p. 299-312.

OTTE J., Diagnóstico de limitantes de la salud y producción animal a nivel de campo, experiencias en el departamento de Córdoba. CICADEP Santafé de Bogotá. 1992.

PRICE G., J. (1983). "Análisis económico de proyectos agrícolas". Publicado para el Instituto de Desarrollo Económico del Banco Mundial. Editorial Tecnos. Madrid.

RIVERA, B.; LIBREROS, H.; LOPEZ, A. Marco conceptual para la aplicación del enfoque de sistemas en Corpoica. Santafé de Bogotá, 1996. Documento de Trabajo.

SPEDDING W. C. R., Sistemas Agrarios. Acribia, España. 1985?.