

NUEVOS ENFOQUES EN SALUD Y PRODUCCION GANADERA

Empleo de Instrumentos Sistematizados*

Jaime R. Romero P.**

Luis C. Villamil J.**

Luis C. Vargas S.**

Raúl Londoño E.**

Víctor Vera A.

RESUMEN

Teniendo en cuenta las condiciones del Sector Agropecuario colombiano y de otros países de América Latina y el enfoque tradicionalmente individual de la formación y del ejercicio de la Medicina Veterinaria, se presenta la primera aproximación a un instrumento de apoyo a la planificación de la ganadería bovina, que pretende responder a la situación nacional y que ayuda a visualizar en forma integral la problemática pecuaria. Dicho instrumento se diseñó a través de *Unidades de Cómputo*, herramienta que participa en la planificación de la salud y la producción en ganadería, con visuales regionales y posibles aplicaciones comparativas a nivel micro.

La *Unidad de Cómputo* (UC) se define como un conjunto de animales e insumos, dentro de una explotación ganadera cuya composición permite mantener constante y en estado de plena producción a un número determinado de ellos.

Para conceptualizar las Unidades de Cómputo, se determinaron cuatro bloques constitutivos: Composición de Hato, Indicadores de Salud y Producción, Coeficientes Físicos de Producción y Análisis Económico; así se estudia en forma integral la parte productiva y la económica del sistema ganadero. La UC permite establecer los coeficientes físicos de producción tales como: Insumos, mano de obra, tierra, entre otros; monetizarlos en di-

ferentes períodos y realizar análisis económico. Para el montaje de la UC se emplea una hoja electrónica (Qpro) lo cual facilita y agiliza los trabajos de cálculo y estudio de situaciones del mundo real.

Para ilustrar la utilidad del instrumento diseñado (UC) se presenta un estudio de caso con información del Magdalena Medio Colombiano y sus sistemas productivos, se analizan y evalúan diferentes escenarios, se simulan situaciones de campo y se estudian diferentes alternativas de desarrollo para el área, haciendo énfasis en la producción láctea. Se amplía así el concepto de Unidad de Cómputo, sus bondades, su participación en cada una de las etapas de la planificación (Diagnóstico, Programación, Ejecución y Control), formulación y evaluación de las políticas de desarrollo dando pautas que faciliten la incorporación del concepto a otras regiones para lograr en el mediano plazo una cobertura nacional.

Se pretende con este enfoque ampliar las ópticas del Médico Veterinario y su aproximación a la solución de problemáticas de salud animal y salud pública. La metodología propuesta y el modelo sistematizado están disponibles para los asesores institucionales y privados, interesados en su empleo para las actividades mencionadas anteriormente y también para producción animal.

INTRODUCCION

Los adelantos científico tecnológicos producidos durante los últimos años en la agricultura y la ganadería, se han manifestado para algunos países en altos rendimientos productivos por área y por animal. Dichos progresos han sido estimulados por la inclusión de nuevas tecnologías, siendo fundamental la contribución de la biotecnología y la informática, las cuales han marcado una nueva era en investigación y producción agropecuaria. Estos progresos tecnológicos de la última década, han estado acompañados por el desarrollo de mejores sistemas de comercialización en los cuales el procesamiento de alimentos, la tecnología de empaque y el transporte han jugado un papel fundamental.

América Latina y El Caribe han tenido acceso a los adelantos a que se hace referencia anteriormente y claramente han estado presentes a través de procesos de adaptación, en los programas investigativos desarrollados en el sector agropecuario. A partir de allí, se han generado otros avances, obtenidos gracias a esfuerzos locales que han enfatizado en tecnologías de punta (cultivo de tejidos, biología molecular, etc.), que se han traducido en progresos significativos. Lastimosamente tales adelantos no han tenido el impacto esperado sobre la producción, la economía y la sociedad, toda vez que no se ha desarrollado al mismo ritmo lo correspondiente con la

adopción de los adelantos por parte de los productores y asesores, tal vez por los vacíos de unos y otros en lo tocante con la comprensión del modelo productivo en un contexto económico, social, cultural y medio ambiental (Romero, 1993).

En este orden de ideas, hay que destacar como para América Latina y el Caribe, dentro del actual modelo se aglutinan una multitud de transformaciones en dos estrategias: la apertura y la descentralización. En cada una de ellas y en el contexto de las transformaciones mencionadas anteriormente, los profesionales del sector agropecuario (Médicos Veterinarios, Zootecnistas, Ingenieros Agrónomos, etc.) no son ajenos, más aún, deben jugar un papel fundamental.

En la primera estrategia éstos deben actuar especialmente con visuales de manejo y dirección de regiones y poblaciones con enfoques preventivos, también deben desempeñar un rol como administradores de recursos (técnicos, físicos, económicos, humanos) y participantes activos en la formulación y ejecución de políticas (Arámbulo y Ruiz, 1990; Romero y Vargas, 1991; Romero et. al., 1994).

En la segunda estrategia su función no es menos importante, más aún en un mercado mundial que dista de la tan pregonada apertura y libre mercado y en el cual la industria pecuaria de la región se torna poco competitiva debido a los subsidios externos y barreras no

* Esta publicación hace parte del trabajo ganador del "Premio Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia 1991-1992", la investigación se realizó dentro del grupo de trabajo "Medicina Preventiva y Planeamiento del Sector Agropecuario" inscrito en el Comité de Investigaciones y Desarrollo Científico (CINDEC) de la Universidad Nacional de Colombia, patrocinado por la Universidad Nacional de Colombia y la Organización Panamericana de la Salud.

** Respectivamente: DMV, estudiante de Postgrado Economía Agraria, Profesor de Planeación y Evaluación de Empresas Agropecuarias; DMV. MSc. PhD. Profesor asociado; DMV, asesor privado; MVZ, Profesor Especial, Director INPPAZ (Buenos Aires, Argentina); DMV, MSc. Profesor Asociado, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Postgrado de Salud y Producción Animal. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

arancelarias (cuotas, fitozoosanitarias, ambientales) en las cuales la salud y la producción animal y vegetal son fundamentales, más en un país en el cual el mayor porcentaje de exportaciones provienen del sector agropecuario. Estas dificultades al comercio cursan simultáneamente con el deterioro de los términos de intercambio, los cuales en muchos casos al interior de las economías se convierten también en términos de intercambio desiguales entre sectores, esto se adiciona a los diferentes elementos sociales, culturales, políticos, económicos y tecnológicos que establecen la brecha entre el campo y la ciudad.

Los elementos anteriores agregados a los problemas sociales y políticos de nuestro país, tales como las diferentes formas de violencia existente, agravan la situación rural, fomentan el éxodo campesino, que inserto en un acelerado urbanismo no planificado (que en ningún momento se puede asimilar al concepto de progreso o desarrollo), traslada la problemática al área urbana magnificándola (salud pública, ingresos, seguridad, alimentación, estabilidad socio-política) (Romero, 1993).

Si nos concentramos en el sector agropecuario nacional, encontramos como (a pesar de estar al tanto de los adelantos científicos), los niveles de productividad pecuaria muestran paradójicamente un enorme retraso (Londoño, 1988), del cual únicamente pueden salvarse la avicultura y parte de la porcicultura, por las características especiales de estas actividades productivas o excepcionalmente casos aislados de otras actividades productivas.

Por otro lado, al examinar el modelo general del sector hay que destacar que está basado en el uso de recursos naturales renovables (que en muchas ocasiones se sobreexplotan o deterioran), mano de obra subpagada y poca utilización de capital (Londoño, 1988; Romero y Vargas, 1991; Romero *et. al.*, 1992). Tales condiciones hacen que el sector adquiera características como: impermeabilidad a la tecnología disponible, baja productividad, baja rentabilidad y escasa capacidad empresarial.

Prácticamente la única dinámica que ha tenido el modelo de explotación ha sido la que le ha imprimido el crecimiento vegetati-

vo de la demanda, que es poco exigente en calidad y se orienta casi únicamente por la capacidad adquisitiva en los diversos sectores de la población.

Lo anterior se debería enmarcar en el contexto del desarrollo sostenible del sector cuyos objetivos deben ser: incrementar la oferta de alimentos y de materias primas de origen agropecuario, mejorar la calidad de la vida en el campo y proteger los recursos naturales; reconociéndole dentro del contexto actual funciones tales como las de reservorio de biodiversidad, guardian de la estabilidad social, política y económica y pilar de la independencia alimentaria.

Lastimosamente, dichos objetivos sólo han podido cumplirse de manera parcial y en forma inestable, por lo cual, las diferencias socio-económicas entre las gentes del campo y de la ciudad se han acentuado, los indicadores sociales en el campo siguen mostrando altas tasas de mortalidad infantil, incrementos en la desnutrición, alta persistencia de analfabetismo, bajos niveles de educación, ausencia casi total de agua potable y alcantarillado, en síntesis, inexistencia de seguridad social para millones de trabajadores. Por otro lado, el abastecimiento de alimentos y de materias primas para la industria nacional o las exportaciones continúa siendo inseguro y como se dijo anteriormente es evidente el deterioro de los recursos naturales. Dentro de la problemática planteada, a nuestro país le quedan dos opciones: aceptar el lento desarrollo de la producción, su desordenado e ineficiente sistema de comercialización, siendo muy peligroso tanto para el productor, el asesor, el consumidor y la economía nacional en su conjunto; o una segunda, poner en marcha un verdadero programa integral de desarrollo agropecuario donde prime el aspecto empresarial y gerencial para todas los factores incluidos la salud animal y la salud pública, lo cual ofrecería oportunidades a los productores, consumidores y asesores, mejorarla los indicadores macroeconómicos, incluyendo la inversión social y mostraría un panorama mejor para la sostenibilidad de la vida.

En este orden de ideas la problemática es amplia y aunque existe en algunas instancias conciencia sobre ella, desafortunadamente la respuesta por parte de la Medicina

Veterinaria continua siendo clínica e individual (agente-individuo), abstrayéndose de los factores del entorno (sociales, políticos, económicos, culturales, ecológicos).

Posiblemente ha faltado una visión global y futurista en cuanto al desarrollo agropecuario en su aspecto integral, cubriendo la producción, comercialización y consumo de los productos finales, y los aspectos socioculturales y ambientales que acompañan dichas actividades.

Es absolutamente indispensable manejar la salud y la producción animal dentro de un concepto gerencial, que cobije el nivel macro y microeconómico. Se necesita integrar dentro de dicho concepto los aspectos sociales, técnicos, económicos y ambientales, con el fin conservar los recursos naturales para las generaciones futuras y mejorar la nutrición, por ende la salud humana, pues la salud animal es la garantía para la obtención de productos pecuarios de adecuada calidad y estos últimos son irremplazables para alcanzar los tan esperados niveles de salud para la creciente población humana, contribuyendo de esta manera a mejorar la calidad de vida.

Sobre la base de los conceptos expresados anteriormente, se evidencia la necesidad del empleo de modelos integrales de producción, articulados con el modelo macroeconómico, que sean dinámicos, de adaptación permanente y realistas.

Se puede decir que, la planeación del desarrollo ganadero, ha constituido un elemento prácticamente ausente no solamente al interior de los programas gubernamentales y privados, sino también en el contexto de los programas curriculares de las instituciones universitarias responsables de la formación de los profesionales del agro, especialmente de los Médicos Veterinarios de los países latinoamericanos, que deben dar mayor énfasis al análisis del entorno, convirtiéndose en asesores de los servicios oficiales de salud y producción animal y de salud pública veterinaria.

En otras palabras, es necesario incluir los elementos anteriores dentro de las herramientas de los profesionales del sector, para que estos se conviertan en planificadores y en evaluadores permanentes de la actividad productiva, capaces

de conducir dentro de los equipos multidisciplinarios la actividad pecuaria teniendo en cuenta los factores ambientales, para lo cual el concurso de los directivos universitarios será clave a través de las reformas curriculares y los programas de educación continuada necesarios para alcanzar los objetivos anteriormente expuestos.

Sobre la base de las anteriores consideraciones y con el ánimo de contribuir en algo a disminuir las distancias entre el profesional y el mundo real, el grupo de trabajo "Medicina Preventiva y Planeamiento del Sector Pecuario" desarrolló una herramienta de trabajo que visualiza el nivel local o el regional empleando ópticas horizontales que estimulan al profesional a desprenderse de su enfoque altamente clínico individual (Arámbulo y Ruiz, 1990; Villamil, 1991; Romero, 1993) para pasar en forma natural a abordar problemáticas poblacionales de salud y producción animal, entendiendo la producción como expresión de la salud, definida ésta como el estado o condición de adecuada productividad teniendo en cuenta el medio ambiente, y enfocando los esfuerzos médicos hacia la prevención de la baja productividad en un contexto ecológico-económico-social.

Desde esta óptica el Médico Veterinario y el Zootecnista se podrían convertir en asesores útiles, ampliando su capacidad analítica al trabajar con poblaciones y regiones, siendo capaces de determinar y evaluar factores de riesgo en salud, planificar acciones de control, prevención y erradicación de limitantes; evaluar campañas y programas incluyendo sus implicaciones sociales y económicas, intervenir activamente en la toma de decisiones y en la formulación de políticas de orden local, regional y nacional, a corto, mediano y largo plazo.

Con la herramienta de trabajo aquí presentada el profesional agropecuario se familiariza con el manejo de la información, la administración, la contextualización con nuevos enfoques y la evaluación de tecnologías teniendo en cuenta el impacto socio-económico, fortaleciéndose en el campo administrativo y en el manejo de computadores, introduciendo un concepto más amplio en salud animal y sus implicaciones hacia la salud humana.

Se cristaliza así un "nuevo" enfoque médico-epidemiológico, que

sin abandonar el rigor científico tradicional plantea horizontes diversos en los cuales se deberá desenvolver el profesional del futuro y que los productores y consumidores de los diferentes países y regiones están demandando, en especial en América Latina y El Caribe para los cuales se diseñó, siendo conscientes de la deficiente información que obstaculiza la implementación de tecnologías avanzadas disponibles generalmente en países de mayor desarrollo.

LA UNIDAD DE COMPUTO

Teniendo en cuenta la relevancia de la ganadería bovina para el país, se diseñó una herramienta de planificación, técnica y económicamente factible de ejecutar a nivel nacional. Se buscó que fuera sencilla de aplicar en las diferentes regiones y sistemas de producción del país, permitiendo su empleo modular de acuerdo a los recursos disponibles y que suministrara bases para la toma de decisiones y el establecimiento de planes estratégicos con visuales macro (Nacional, regional, zonal) y micro (núcleo de producción), integrando la producción y el análisis económico, permitiendo el empleo de estrategias gerenciales para el sector a diferentes niveles de gestión.

El objetivo se centró en la elaboración de una herramienta básica para la planificación del sector (sustento para el desarrollo económico nacional), que partiendo de *unidades de cómputo* se pudiera contribuir con el establecimiento de un plan ganadero con metas definidas en toneladas de carne y leche; agrupar en forma sistemática los principales componentes de la producción ganadera: hectáreas de tierra, mano de obra, insumos, animales, entre otros; hacer simulaciones con ellos, y en cualquier situación medir y evaluar individualmente las diferentes políticas en lo referente a salud animal y salud pública, crédito, variables tecnológicas, parcelación, etcétera; para así formular soluciones interdisciplinarias utilizando dos o más variables; medir rentabilidad de la tierra, de la mano de obra; determinar la unidad mínima familiar para la región, permitiendo así planear, pronosticar y controlar la producción, los requerimientos de insumos, y por lo tanto regular el mercado, al manejar sistemáticamente los modelos productivos.

Adicionalmente con el empleo sostenido y sistemático de este enfoque, se podría tener una red de información que acopiaría los datos y serviría para formular de forma realista la política ganadera nacional o de países similares al nuestro. El sistema propuesto puede ser aplicado en una finca, una región o el país, dependiendo de los recursos disponibles y la voluntad de hacerlo.

Se espera que dicho enfoque constituya una herramienta que ayude a fijar las directrices a diferentes niveles. Que mediante el empleo del instrumento de planificación, el asesor tenga a su disposición elementos de juicio, para formular políticas y estrategias necesarias para la elaboración de programas y así mismo cuente con una guía que apoye sus decisiones.

El calculador planteado en el trabajo permite articular regiones con actividades de finca y su relación con los planes ganaderos nacionales y regionales. Por su carácter y metodología de trabajo fomenta la integración de productores, asesores, dirigentes e instituciones; siendo este un punto de apoyo fundamental para el desarrollo del subsector.

El modelo objeto del presente trabajo, por sí mismo no compite con instrumentos existentes en el medio, por el contrario permite de manera dinámica integrar las labores institucionales, las del asesor y las del productor, siendo así una herramienta fundamental, tanto para decisiones puntuales, como para estudios de largo plazo. De la forma como fue concebido constituye un aporte, permite el análisis de políticas, la elaboración de planes y la globalización de sistemas de producción animal.

A continuación se presenta una brevísimas síntesis del proceso metodológico cumplido durante la fase de investigación y validación del modelo (*Unidad de Cómputo –UC–*); inicialmente se hablará de la metodología empleada, a continuación se contemplará el concepto “*Unidad de Cómputo*” y finalmente se hará énfasis en el estudio de caso (aplicación del modelo UC a la formulación de política de desarrollo pecuario para el Magdalena Medio, factibilidad de una planta de pulverización de leche). Por razones de espacio, se omiten los anexos de diseño del modelo y salidas (resultados impresos) del mismo en los

que se presentan los resultados evaluativos para los diferentes escenarios. Sin embargo, toda la documentación y el programa están disponibles para ser consultados.

Un modelo conceptual

El modelo diseñado se basa en Unidades Primarias de Producción o *Unidades de Cómputo* (UC). La UC se define como un conjunto de animales e insumos, dentro de una explotación ganadera cuya composición permite mantener constante y en estado de plena producción, a un número determinado de ellos. La UC es un modelo normativo de dimensionamiento físico de una explotación bovina que permite establecer los coeficientes físicos de producción tales como: Insumos, mano de obra, tierra, entre otros; monetizarlos en diferentes períodos y realizar análisis económico (Romero y Vargas, 1991).

Componentes del modelo

La UC está constituida por cuatro bloques los cuales se relacionan entre sí, formando una estructura integral. Los bloques del modelo son: Composición de hato, indicadores de salud y producción, coeficientes físicos de producción y análisis económico.

El funcionamiento de la UC, se basa en relaciones dinámicas entre los cuatro bloques (Romero et. al., 1992; Romero y Vargas, 1991; Llorente, 1990; Villamil, 1987; Méndez, 1986; James, 1984; Herrero y Berry, 1982; Vakakis, 1975). De una forma ilustrativa se presentan estas interdependencias en la Figura 1.

De tal forma se reafirma el concepto de UC como una estructura fundamental, que presenta una

composición permanente (animales e insumos) en un período definido (año). En si, la UC es un concepto estático comparativo, permitiendo efectuar evaluaciones prospectivas; cualquier variación de un parámetro, del uso e intensidad de insumos, de rendimientos productivos, estructurará una situación específica.

Composición de hato. Bajo esta denominación se tiene en cuenta los componentes del inventario ganadero, discriminado así:

Vacas, Toros, Terneras 0-1, Hembras 1-2, Novillas 2-3, Novillas 3-4, Novillas 4, Terneros 0-1, Machos 1-2, Novillos 2-3, Novillos 3-4, Novillos 4 y Total: Número y Unidades de Gran Ganado. Adicionalmente presenta el peso total, el peso de adultos y el peso de jóvenes (menores de un año). Para más detalles sobre características y definición de los anteriores componentes consultar Romero et. al., (1992 y 1991).

De acuerdo con la definición de UC, la Composición de Hato, debe responder a la estructura poblacional necesaria para mantener 100 vacas en plena producción. Composición que depende de parámetros productivos, como son: La Natalidad, Extracción y Mortalidad, que aparecen en el segundo bloque.

Se escoge la vaca por estar afectada por fenómenos tales como: Ciclo ganadero de producción y precios, y por ser ésta la máquina productiva (generadora de leche y crías) de la cual depende la composición y el mantenimiento del hato.

Indicadores de salud y producción. Este bloque consta de dos partes fundamentales: Los in-

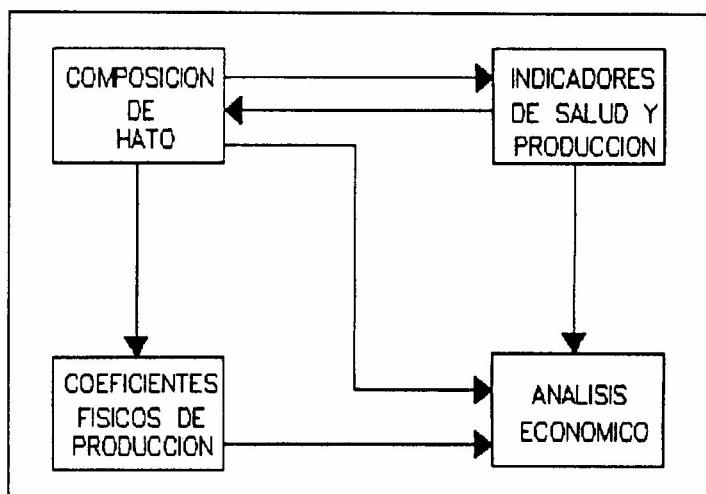


FIGURA 1. Relaciones entre bloques en la dinámica de la UC.

dicadores de salud y la producción por UC.

Los indicadores de salud corresponden a una serie de parámetros que dan dinámica a la población y muestran la producción de los animales. Dichos indicadores son: Vacas en producción, Tasa de natalidad, Muertes por grupo etáreo, Vacas en ordeño, Duración de Lactancia, Producción de Leche (vaca por lactancia y vaca/masa), Edad al Primer Parto (Romero et. al., 1992 y 1991).

La producción por UC, leche (Kg) y carne en Kg de peso vivo y número de animales por grupo etáreo producidos al igual que total de peso vivo para sacrificio; y adicionalmente las perdidas de origen biológico esperadas (muertos por UC por grupo etáreo y total) (Romero et. al., 1992 y 1991).

Coeficientes físicos de producción. En general en este bloque se presentan los insumos en unidades físicas requeridos para mantener en producción la composición de hato calculada en el primer bloque. Para tal fin se han dividido los insumos en diferentes grupos a saber: Animales, tierra, mano de obra, alimentación, sanidad, manejo de potreros y otros gastos.

La intensidad de uso (frecuencia y cantidad) y tipo de insumos, determina en gran parte el modelo de producción de una explotación ganadera; la UC pretende a través de este bloque establecer modelos regionales de uso de insumos. Presenta los requerimientos en unidades físicas porque de esta manera se puede mantener constante a través del tiempo los insumos dentro de un modelo productivo y facilitar así un análisis económico real y actualizado.

Al manejar modelos de producción regionales, a pesar de la gran heterogeneidad de las unidades de producción y de las condiciones específicas de cada una de las mismas, es posible detectar conductas de manejo, utilización y tipo de insumos que se pueden considerar normativos dentro del conjunto de explotaciones, y que podrán representar con cierta aproximación la realidad individual de cada predio.

Análisis económico. Este último bloque está estrechamente relacionado con el anterior. Inicialmente se monetizan los productos e insumos que utiliza la UC, a partir del vector de precios de los mis-

mos, se realiza un análisis de ingresos y egresos, se calculan las inversiones totales, y se establecen las medidas estáticas de resultado económico e indicadores de productividad (Ingreso Neto, Relación costo-beneficio, Ingreso del productor, Ingreso del capital, Rentabilidad de la inversión, Rendimiento de la mano de obra, Rendimiento de la tierra, Ingreso Neto por mes, Costo de la producción en Kg de carne y Lt de leche) (Romero et. al., 1992 y 1991; Simpson, 1989; Murcia, 1986, 1985 y 1982). Utilizando la información anual de la UC de varios años se puede realizar análisis dinámicos como Tasa Interna de Retorno.

Información requerida por la UC. La UC necesita una entrada (*input*) que está clasificada por varios bloques: Parámetros tecnológicos, insumos utilizados y vector de precios. Las normas para los cálculos de dichos parámetros se describe en Romero et. al., (1992 y 1991).

Parámetros tecnológicos y productivos. Corresponde a la información requerida para la estructuración de los bloques "Composición de hato", e "Indicadores de Salud y Producción". Esta información ha quedado determinada así: Tasa de natalidad, tasa de mortalidad en crías, tasa de mortalidad en adultos, edad al primer parto, porcentaje de vacas de descarte, edad al sacrificio, relación Vaca/Toro, selección de Macho 1-2 para toros, tasa de descarte de toros, duración de la Lactancia, producción de leche/vaca/día, Porcentaje de ordeño/paridas.

Insumos utilizados. En este bloque se introduce los datos correspondientes a "coeficientes físicos de producción", la información que se procesa allí varía desde algunos pocos insumos, hasta la más variada gama de los mismos, de acuerdo al sistema de producción representado y que éste requiera.

Para la UC, la información de entrada debe ser un normativo en el consumo e intensidad de uso de dicho insumo. En lo "posible" debe considerarse como el valor promedio obtenido en el medio mismo en donde se desarrolla dicho modelo productivo ganadero, en otras palabras un normativo "*Regional*" (diferente al normativo teórico o deseado, de acuerdo con tablas y cálculos ajenos a la región de estudio). El uso de normativos regionales (NRg) acerca más la UC a la realidad regional (mundo real).

Vector de precios. Está constituido por los valores monetarios de las unidades de insumo físico correspondientes al bloque Coeficientes Físicos de Producción y productos de la UC; constituyen el valor actualizado de una unidad física, en moneda corriente.

El modelo (calculador de UC)

Con los anteriores conceptos se elaboró un calculador de UC, utilizando la hoja electrónica Qpro. La información que se maneja en el calculador cumple con los conceptos enunciados hasta el momento. El calculador está disponible para utilización electrónica (Sistema Operacional MSDOS) y también para cálculo manual; si se desea profundizar sobre lo anterior, las fórmulas utilizadas, el procedimiento empleado y el calculador, se encuentran disponibles consultando a los autores o las referencias bibliográficas.

APLICACIONES DEL MODELO UC

Hasta el momento se ha presentado la teoría de un concepto sencillo, a la vez novedoso y útil para los profesionales del sector agropecuario; en las siguientes líneas se pretende demostrar las bondades de contar con herramientas como la UC y su calculador, y como mediante el uso de la herramienta en mención es posible realizar planeación con enfoques gerenciales en el contexto de la Medicina de poblaciones.

Para abordar el enfoque de la UC como instrumento planificador es necesario definir conceptos básicos que den acceso al mismo y que son necesarios para aproximarse a la labor planificadora con ópticas gerenciales y empresariales.

Modelos de producción. Se entiende como Modelo de producción (MP), el conjunto de animales, insumos y conductas socio culturales dispuestos de acuerdo a las condiciones del entorno, que determinan una forma de producir. Los MP pueden ser tantos como explotaciones existan, pudiéndose elaborar en determinado momento una UC para cada MP.

Debe tenerse en cuenta que toda empresa de una u otra forma busca la satisfacción de necesidades a través de la oferta de un producto. El éxito de cada empresa para cumplir este fin, está determinado por la exactitud, claridad, ca-

lidad y conocimiento del producto y la escogencia del consumidor. Para llegar a ello se requiere de estudios de mercado, diagnósticos ambientales, diagnósticos internos, que van a revelar realmente qué, quienes, en dónde, cómo y cuánto se necesita. Por lo tanto toda empresa directa o indirectamente privilegia el producto como eje planificador. De allí, que luego de establecer el producto, una empresa debería planificar estableciendo metas en volúmenes de producción. La "empresa ganadera", no debe ser una excepción.

Se debe entender que no se trata de aumentar la producción "por se", es decir, se debe profundizar antes de ello en el conocimiento del producto, el cual debe tener unas características de calidad, precio, presentación en respuesta al mercado de tal forma que sea rentable para el productor y se pueda ofrecer a un precio que sea aceptable para el consumidor. El producto como se entiende en este trabajo es el resultado de un proceso tecnológico función de componentes biológicos, ecológicos, de salud, socioculturales y económicos.

En este orden de ideas, el producto actúa como un ente homologizador de unidades productivas individuales, hacia agregados regionales o nacionales, enfoque básico para la planificación por parte de asesores institucionales o privados. Simultáneamente, el producto actúa sobre el consumidor, que no visualiza modelos de producción, pues a él le interesa el costo, la calidad y la disponibilidad de los diferentes productos. Aquí se refuerza el papel fundamental del Médico Veterinario, pues mediante su acción sobre las poblaciones animales, propende por la adecuada calidad de los productos y subproductos que llegan al consumidor.

La visual del productor (enfoque económico), la del consumidor (enfoque de Salud Pública) y la del asesor (integrador de las expectativas del productor y el consumidor) al igual que las implicaciones de los mismos sobre los MP se pueden valorar empleando la UC. Cada MP (representado por la UC) puede ser agrupado y confrontado inmediatamente sin inconvenientes con otros MP en diversas regiones de acuerdo a un nivel de producción (NP). El hablar de NP permite integrar MP y explotaciones ubicadas en diferentes nichos agroecológicos, que van a responder dependiendo

de las variadas interacciones de elementos compensatorios intrínsecos, para finalmente expresar diferentes NP.

Estudio de caso

Para una mejor comprensión de la UC y sus posibilidades, se presenta a continuación un Estudio de Caso, que tiene como objetivo el establecer la factibilidad para un proyecto agroindustrial de leche,

estableciendo una planta de pulverización.

Se escogió para ello el Magdalena Medio (MM), teniendo en cuenta que es una Región Geográfica extensa, de vocación ganadera por excelencia, que cuenta con un inventario poblacional numeroso, donde confluyen varios sistemas de producción que integran la producción de leche y carne, y representativa por su localización de

las complejas interacciones socioeconómicas que vive el país.

Determinación de los MP. Al llegar a una región se detectan los MP y establecen los elementos denominados entradas de la UC. Para llegar a obtener esta información se deben realizar certámenes tecnológicos, que lleguen a un consenso entre los protagonistas de la actividad ganadera (productores, gremios, asesores, instituciones)

para clarificar y validar la información. Luego de un análisis exhaustivo (certamen tecnológico, consulta de fuentes primarias y secundarias, realización de encuestas locales, trabajo realizado en cooperación con CEGA y COLANTA), se determinaron los siguientes sistemas productivos:

Grupo A	-Integral de carne grande -Integral de carne mediana	(IGm) (IGs) (IMm) (IMs)	-con mercado -sin mercado -con mercado -sin mercado
Grupo B	-Cría	(Cs)	-sin mercado
Grupo C	-Doble utilidad	(DMm)	-con mercado
Grupo D	-Residual	(R)	

Los detalles sobre el establecimiento de los MP se pueden consultar en Romero et. al., 1992 y 1991.

Regionalización del Magdalena Medio empleando la UC. Partiendo de los Sistemas Productivos detectados (IGm, IGs, IMm, IMs, Cs, DMm y R), se determinó la participación porcentual de cada municipio (área y población animal) dentro de cada Sistema Productivo. Los elementos que sirven de punto de referencia para dicha distribución fueron los mismos con los cuales se determinaron los sistemas, es decir: Zona agroecológica, infraestructura vial, condiciones tecnológicas, participación dentro del mercado de la leche, tamaño de predios y algunos aspectos socioculturales. Partiendo del número de vacas adultas del inventario de cada Sistema Productivo, se calculó el número de unidades de cómputo de cada MP. Desde el punto de vista empresarial la UC puede participar en todas las etapas de la planificación.

Diagnóstico. Las UC constituyen una herramienta diagnóstica, representan los Sistemas de Producción detectados en el estudio de factibilidad y proveen al planificador la información básica para poder comparar en condiciones homogéneas los MP.

En primera instancia la UC permite evaluar la calidad de información, pudiéndose detectar distor-

siones de la información por los resultados encontrados. Es claro, que esta posibilidad evidencia la bondad de la UC para el Diagnóstico Tecnológico Regional, ya que permite fácilmente detectar aparentes incompatibilidades forzando al planificador regional a reevaluar la información introducida y adicionalmente a revisar la concepción misma del MP, con los efectos positivos que lo anterior representa para la cultura tecnológica del asesor y el aporte y actualización de la información.

La UC fracciona el MP en cada uno de sus componentes: categorías animales, uso de insumos, producción y realiza un análisis económico general. Por lo tanto, ubicándose dentro de la UC el planificador puede establecer con cierta aproximación muchos aspectos, por ejemplo: el volumen físico de un insumo (Dosis de cepa 19, Dosis de vacuna antiaftosa, Kg de sal), el uso de la mano de obra, la población animal, evaluar variaciones en los indicadores de salud (natalidad, mortalidad) y producción (producción de leche vaca/día), y tener índices de tipo económico, como: cantidad de gasto en una actividad o insumo específico; a partir de lo anterior puede el asesor apoyarse para tomar ciertas decisiones determinando las condiciones del sistema desde una óptica empresarial.

Al ser una representación Regional Normativa, de un sistema de

producción vigente en el grupo de fincas en la zona de estudio, el asesor o el planificador disminuye el riesgo de sesgo hacia una explotación específica, conservando ópticas poblacionales y enfoques integrales.

El planificador regional a través de la agregación de UC, puede establecer la población, la producción, la cantidad de insumos (en físicos o pesos), las inversiones, los gastos, entre otros. En un momento dado la UC le presenta al asesor la región de manera global, expresando sus componentes, su producción y productividad.

En este contexto es factible contrastar información respecto a componentes sociales como mano de obra utilizada en la región realizando un balance en valores monetarios y físicos (horas hombre); balance de tierra utilizada (reordenamiento territorial); nivel de ingresos, ingresos netos, determinación de la unidad mínima familiar (de acuerdo al ingreso neto e ingreso del productor y el número de familia tipo, al igual que de acuerdo al empleo disponible en el grupo familiar).

Teniendo en cuenta las limitaciones propias de este tipo de instrumentos, con la UC se podría evaluar la región empleando criterios de "finca". Esta característica de la UC tiene lógicamente los inconvenientes del manejo de agragados (enmascarar ciertos ele-

mentos que van a salir a flote al desagregar).

En este momento el usuario tiene una visual general de la región, ha podido evaluar el sistema ganadero, cuantificarlo, desagregarlo o agregarlo y está en un momento típico para tomar decisiones y formular políticas.

Teniendo diferentes MP empleando la UC, se pueden comparar y decidir de acuerdo a los elementos del entorno y a las prioridades establecidas cual sería el MP más conveniente. Debe tenerse en cuenta que no siempre el ideal es el que produzca más, o el más rentable; pueden existir prioridades de tipo social como el ocupar mano de obra, redistribución de tierras, o pueden presentarse limitantes de fondo en mercadeo, disponibilidad de recursos, salud, entre otros, lo cual redefiniría el concepto "ideal" de MP, que frecuentemente es visto únicamente con criterios biológicos, incorporando difícilmente el aspecto regional y el entorno socioeconómico, lo cual se hace posible, es decir se critica con el empleo de las UC.

Hay que tener presente los principios de planeación y gerencia, ya que el éxito actual no garantiza el éxito futuro, un modelo aparentemente más rentable puede ser virtualmente superado por otro, con pocos cambios que no marquen la variación del Sistema Productivo.

Por ejemplo, en el estudio de caso, en el momento año 0 aparentemente el más rentable fue el IGs, condición que varía en el momento de revisar más profundamente las relaciones laborales de la región ya que el ordeño se realiza en algunos casos con mano de obra valorada de forma diferente (familiar), también lleva a reevaluar la información y la concepción de los modelos.

El modelo en mención (IGs), puede ser aventajado por otros al incrementar el porcentaje de ordeño en los modelos con mercado, mejorando el ingreso neto y aumentando el efecto social (incremento de mano de obra demandada) (Tablas 4 y 5).

Al nivel micro (finca) también tiene una aplicación similar, ya que ubica la explotación dentro del conglomerado regional. Haciendo uso del calculador al introducir la información específica de la explotación se establece la UC respectiva, para así tomar decisiones, determinar los rendimientos, requerimientos, población, análisis económico, de manera normativa; inmediatamente se pueden establecer deficiencias en el uso y manejo de recursos, detectar limitantes y fallas, y elaborar planes y programas, determinando metas y fijando objetivos en función de dicha UC. Con ópticas regionales se pueden señalar modelos factibles de alcanzar, pudiendo de esta manera articular la actividad micro con la macro.

Partiendo del diagnóstico regional, de las condiciones de producción y de la información que la UC provee, el planificador determinará prioridades y objetivos comparando diversos MP (Análisis estratégico).

Adicionalmente, con los modelos y el calculador, se puede simular el desenvolvimiento de la actividad en caso de que se modifiquen ciertos elementos comparándolos con el momento actual. Se debe tener en cuenta que lo diagnosticado a través de UC no debe interpretarse por sí solo, esta información solamente logra ser útil cuando se confronta con el diagnóstico del entorno (económico, social, político, tecnológico, institucional, ecológico).

Al examinar los MP del MM, y de acuerdo con las condiciones del entorno, se detectaron como variables tecnológicas estratégicas del Sistema de Producción, las siguientes: Porcentaje de ordeño, in-

tensidad de ordeño (prod. de leche vaca/día), natalidad y capacidad de carga.

Dichas variables son afectadas directamente por el mercado de leche y las condiciones sociopolíticas de la región; y serán primordiales en el momento de hacer planificación y simulaciones.

Para sintetizar lo planteado se puede afirmar que el enfoque UC, suministra elementos para describir el estado de la actividad en términos de resultados que están siendo obtenidos, instrumentos que están siendo utilizados y medios que se están operando; describir cualitativa y cuantitativamente, relaciones entre resultados, instrumentos y medios de donde se pueden extraer elementos para la segunda fase del diagnóstico (el análisis estratégico).

A través del estudio de los MP y de cada uno de los componentes de la UC, se puede determinar la tendencia (pronóstico) del desenvolvimiento de la actividad en caso de que se modifiquen o no, las expectativas, los instrumentos o el uso de los mismos dentro de un periodo de tiempo considerado; simultáneamente ir evaluando la situación actual y pronosticar las actividades futuras (estática comparativa).

Programación. Si bien la UC es especialmente diagnóstica, en la elaboración de Planes y Programas interviene para la definición de objetivos, el establecimiento de metas, la administración de recursos materiales y humanos, el establecimiento de medidas cuantitativas y cualitativas, y la localización geográfica de las actividades.

De acuerdo al diagnóstico estratégico el administrador puede manipular las UC de tal forma que mediante la maximización de recursos, la simulación de diferentes situaciones y la medición del efecto de las diferentes estrategias, elabora una Estructura Regional Proyectada en número de UC de cada MP que le permite lograr los objetivos a través del tiempo.

Para efectos del presente documento se presentan consideraciones puntuales (tomando como base el estudio de caso), con el fin de mostrar algunas de las posibilidades de la UC para apoyar la programación, al desarrollar un plan en el cual se tenga como meta: Aumentar la oferta de leche en el MM,

buscando una respuesta adecuada para llevar a feliz término un proyecto de pulverización.

En este contexto el diagnóstico regional reveló en el momento de estudio el interés y voluntad de los productores para vincularse al mercado de leche, incentivados por beneficios en términos de flujo de caja, mejoramiento tecnológico y oportunidades de empleo.

En este marco, el proyecto debe tener metas en volúmenes de producción específicas para que sea factible, de carácter social en ocupación de mano de obra, de ingresos al productor, de fomento al desarrollo ganadero (mejoramiento de productividad); con proyecciones a la exportación, de mejoramiento de las condiciones sociopolíticas regionales e impacto en la economía regional y nacional.

Para la definición de metas a corto, mediano y largo plazo, fue indispensable hacer proyecciones que estuvieran de acuerdo con la situación y las posibilidades actuales. Por tal razón se tuvieron en cuenta las variables estratégicas detectadas y se hizo énfasis sobre ellas. De acuerdo a esto se plantearon cinco escenarios para situaciones deseables (Anexo 1).

Consideraciones respecto escenarios uno y dos. Después de definir los escenarios se hizo uso de las UC para realizar las simulaciones y valorar la contribución a las metas enunciadas anteriormente y su factibilidad de realización. La información está disponible para los interesados, por motivos de espacio no se incluyen en este documento.

La UC presentó la situación en cada año de acuerdo con las variaciones determinadas por los escenarios (no se hizo ningún cambio en la estructura porcentual de participación de algún grupo en particular como número de UC). Así, se contó con los elementos que contribuyeron al análisis del proyecto, suministrando valores que permitieron cuantificar metas en términos de producción de leche, carne, utilización de mano de obra, movimientos de dinero, uso de tierra, productividad, parámetros tecnológicos, y requerimientos de insumos; información de difícil consecución en condiciones normales, fundamental para planificar, gerenciar y ahora disponibles oportunamente gracias al empleo de la UC.

La factibilidad operativa de localizar una planta de pulverización, se sustenta en los volúmenes de leche que se puedan captar para el proyecto. Hay que tener en cuenta que existen volúmenes cautivos por mercados diferentes y prácticamente se empieza con un volumen cero, estando dada la factibilidad del proyecto, en el potencial de cada MP para aumentar la producción láctea, teniendo en cuenta obviamente consideraciones de tipo económico.

A continuación se presentan algunos de los resultados agregados del MM de acuerdo a lo planteado en los escenarios uno y dos, a manera de ejemplo para demostrar la utilidad de la UC (Tabla 1 y 2).

Al analizar los volúmenes de producción en los dos primeros escenarios propuestos, si se acepta que con 100.000 litros diarios (36.500 toneladas anuales) es factible operativamente montar la pulverizadora, y teniendo en cuenta que el mercado actual está cautivo (volumen inicial de 27.056 toneladas), se requeriría una producción anual mínima de 63.556 toneladas, situación que se logaría de acuerdo a lo simulado, en el cuarto año de proyecto para los dos escenarios.

Por lo anterior, desde el punto de vista de metas de producción necesarias para cumplir los requerimientos operativos del proyecto, sería deseable ambientar situaciones amigables para estimular a la comunidad regional de productores impulsando programas de redes de acopio y disponibilidad de sistemas de enfriamiento, para el producto, y luego abastecer plantas pasteurizadoras en la región; contando así con la infraestructura socioeconómica que garanticé en el mediano y largo plazo el éxito del programa de pulverización. En este caso se buscaría incentivar la producción lechera, sobre la base de los bajos costos de producción de leche en la zona, condición que le da importancia al proyecto en términos de contribución al consumo nacional de leche y regulación de precios al consumidor.

Sin embargo la simulación realizada a través de las UC, provee información útil para apoyar programas no solo de producción; sino sociales; de incremento de las productividades (que son necesarias para mejorar los volúmenes de producción requeridos para proyectos como los de pulverización); de aná-

TABLA 1
ALGUNOS VALORES AGREGADOS DE IMPORTANCIA EN EL ESCENARIO UNO

AÑO	0	1	2	3	4
Población	815177	827145	842653	861557	861558
Vacas en ordeño	26686	42707	57388	69349	78679
Producción de leche	25569	40726	54584	65609	74128
Toneladas de carne para sacrificio	47072	48075	49398	50951	50835
M. de obra permanente	1778313	1882369	1982733	2062559	2100616
M. de obra ocasional	1346840	1360501	1378586	1400844	1400067

lisis económico (respuesta a los nuevos volúmenes producidos, e insumos requeridos para ellos).

Es así como la simulación mostró horizontes importantes, si se deseara generación de mano de obra, fruto de la actividad lechera; en el momento del estudio (Romero y Vargas, 1991) en el MM se requerían aproximadamente 1.779.774 días/hombre por año en actividades permanentes y 1.347.856 días/hombre en actividades ocasionales, llegando a incrementarse según los escenarios a valores como 2.100.616 y 1.400.067, para el primer escenario en el último año de simulación, y de 2.201.553 y 1.451.607 respectivamente, para el segundo escenario en el mismo año. Lo que representa incrementos de 18% y 3,9% para el primer escenario y 23,7% y 7,7% para el segundo, lo cual en cifras absolutas corresponde a valores que van desde 52.211 empleos ocasionales en el primer escenario hasta 421.779 empleos permanentes en el segundo escenario.

Con la implementación de políticas que lleven a las situaciones anteriormente simuladas, saltan a la vista beneficios en cuanto ingreso al productor, contribución al PIB nacional, y respuesta al mejoramiento de índices productivos, entre otros. Es claro que tales aspiraciones, únicamente se podrán llevar acabo con el apoyo de un programa que comprenda, el aspecto mercadeo con énfasis en el desarrollo vial, de medios de transporte y conservación del producto, programas de asistencia técnica, extensión e investigación.

En la elaboración de planes y programas, las UC plantean adicio-

nalmente una alternativa para apoyar la planeación. Hasta aquí hemos analizado la información agregada del MM en los diferentes escenarios, posteriormente presentaremos un estudio sobre la base de los MP empleando también la UC.

Partiendo de la comparación de los diferentes MP y la determinación de ventajas comparativas, es posible diseñar programas en los que se fomente un MP en particular, es decir que se estimule un cambio paulatino que tienda hacia objetivos definidos, favoreciendo modelos analizados de forma profunda, no únicamente como es usual los examinados en forma parcial distorsionados probablemente por visuales particulares; lo cual es contrario a las expectativas del productor, puede confundir al asesor y sesgar al planificador.

Obviando las dificultades arriba mencionadas, para el caso que nos ocupa, manteniendo como metas

la producción de leche y el mejoramiento de las condiciones sociopolíticas de la región, se observa como el modelo DMm es privilegiado en cuanto a producción de leche y en lo referente a utilización de mano de obra, al igual que los modelos vinculados al mercado tales como IGM y IMM.

Aprovechando la UC y su calculador se desarrolló un ejercicio el cual tuvo los mismos objetivos de la simulación que precede (63.554 toneladas anuales de leche). Las variaciones aplicadas a los MP y a la estructura en número de UC, son factibles y ejecutables tanto técnica como socioeconómicamente en el mediano plazo. Se supone que los únicos MP que reaccionarían inicialmente serían los incorporados al mercado, aumentando el porcentaje de ordeño y levemente la producción de leche vaca día, en otras palabras los escenarios propuestos adquieren fuerza si se es-

tudian a la luz de la situación real para la región.

Por lo anterior a continuación se presentan algunos resultados de los escenarios tres, cuatro y cinco (Anexo 1). Los resultados en producción y mano de obra se encuentran en la Tabla 3.

Se pueden observar las ventajas comparativas de cada MP con los cambios realizados de acuerdo con la Tabla 4 y 5 (a manera de ilustración, se recuerda que la información completa está disponible para consulta).

Desde los punto de vista anteriores, los cambios en indicadores (escenarios 1 y 2) o cambios originados por el mercado en cuanto a participación porcentual de los modelos productivos MP en el MM (escenarios 3, 4 y 5), la UC le sirve al planificador para tomar decisiones y determinar por lo tanto metas factibles de manera cuantitativa, en términos de producción y uso de insumos.

Así al establecer un programa es posible tener un idea de los requerimientos físicos, mano de obra, capital invertido, tierra, pudiendo por lo tanto decidir entre limitar o ensanchar el proyecto, claro está, teniendo en cuenta por un lado el componente humano (productores, consumidores, asesores) y por el otro el institucional (entidades oficiales, privadas, infraestructura vial). Hay que aclarar que de cualquier manera el éxito del proyecto estará apoyado en una adecuada voluntad política para el desarrollo integral en el nivel regional.

TABLA 2
ALGUNOS VALORES AGREGADOS DE INTERES DE ACUERDO CON EL ESCENARIO DOS

AÑO	0	1	2	3	4
Población	816092	830987	850766	875934	904375
Vacas en ordeño	26686	43122	58501	71505	86294
Producción de leche	25569	41122	55642	67644	81302
Toneladas de carne para sacrificio	471551	48411	50101	52179	54460
M. de obra permanente	1779774	1890086	2000391	2094779	2201553
M. de obra ocasional	1347856	1365042	1388243	1418003	1451607

TABLA3
RESULTADOS AGREGADOS ESCENARIOS TRES, CUATRO Y CINCO

ESCENARIO	PRODUCCION DE LECHE	M. DE OBRA PERMANENTE	M. DE OBRA OCASIONAL
Actual	27056	1800191	1347856
Tres	29529	1863816	1347857
Cuatro	41551	1875215	1345427
Cinco	58506	1977971	1344215

En síntesis, determinando un programa en términos de UC y establecidas las metas respectivas, se detecta un(os) modelo(s) meta, a los cuales deben tender las explotaciones en el mediano y largo plazo, siempre y cuando las condiciones se den (de allí la importancia de diseñar estrategias y políticas que lleven la situación actual a la deseada). Por ejemplo el DMM (incorporado totalmente al mercado (3,5 litros y 85% de ordeño) se convertiría en un modelo factible biológicamente y económico para los productores de la zona.

Ejecución. En esta fase de la planeación, las UC intervendrían como directrices a través del tiempo (modelos normativos). De acuerdo con lo programado se establecerían las etapas de manera aproximada, indicando claramente los resultados, requerimientos y demás componentes que se han mencionado.

Para cada una de las etapas del proyecto propuestas, se deben establecer políticas claras, estrate-

gias específicas, entidades responsables y recursos, integrando las acciones micro y macro de manera coordinada; sobre este particular para efectos de nuestro estudio no se profundizó ya que está más allá de los objetivos planteados inicialmente.

Evaluación y control. Las UC simultáneamente en este contexto se desempeñarían a dos niveles; en el nivel micro constituiría en el instrumento por medio del cual se podrían confrontar los resultados que se han obtenido, con los esperados, e inmediatamente se evaluarían y aplicarán los correctivos necesarios. En el contexto regional se presenta como instrumento evaluador y controlador de programas establecidos de acuerdo al cumplimiento de las metas propuestas o para la reestructuración de los mismos planes.

Es aconsejable evaluar constantemente cada uno de las partes constitutivas de la UC aisladamente y en conjunto, para lograr eficien-

cia y hacer correctivos oportunos y eficaces.

La evaluación y el control son áreas que merecen un análisis profundo, y al igual que la ejecución son aspectos a considerar en otro tipo de investigaciones que se podrían originar como derivadas de la que aquí se presenta. El lector debe recordar que este esfuerzo constituyó el punto inicial o de partida para el inicio de una línea sólida y profunda de investigación en planeación ganadera y aspectos empresariales en el sector pecuario.

ALGUNAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La UC tal y como se presenta conceptualmente y se refuerza en

téxico. Simula una situación específica, con una o más variaciones en indicadores de salud, niveles de producción, uso de insumos y precios. Permite identificar las variables estratégicas del sistema, su importancia dentro de él, los factores que las influencian y su relación con otras variables.

El concepto de la UC, sitúa los diferentes modelos de producción en los mismos términos, de tal forma que facilita su análisis mediante su comparación en diferentes aspectos productivos, operativos y económicos. Mediante la UC se pueden privilegiar modelos tecnológicos normativos que presenten ventajas comparativas y que sean socioeconómicamente factibles, por lo cual permite establecer ágil-

TABLA5
ALGUNAS COMPARACIONES ENTRE MP EN EL ESCENARIO CINCO

MP	PRODUCCION DE LECHE	INGRESO NETO	RELACION BENEFICIO-COSTO	MANO DE OBRA UTILIZADA
IGm	24544	5.031.372	1.44	8143
IGs	2978	4.936.071	1.51	6972
IMm	23375	5.170.994	1.44	9042
IMs	5198	3.290.492	1.29	8329
Cs	9422	4.053.464	1.38	9029
DMM	35179	5.303.946	1.41	11187
R	6098	3.737.169	1.36	7084

el estudio de caso, tiene adecuada aplicación en el campo de la planificación integral de la salud y la producción ganadera, tanto en el nivel macro como en el micro. La UC es la representación de un sistema de producción; tal representación absorbe de manera versátil (si se dispone oportunamente de la información) los cambios que se estén sucediendo, tan rápido como se estén presentando, ya que su alimentación y proceso es inmediato.

Mediante la integración de la producción y el análisis económico del sistema productivo, se obtiene una visión global de la situación representada. La agregación de UC facilita la observación de la estructura tecnológica y productiva de una región. Permite simular y comparar escenarios de manera estadística apoyando el análisis estra-

mente directrices para elaborar planes ganaderos orientadores de región o finca, simplificando así la toma de decisiones.

Colabora en la identificación de objetivos que provean un marco de referencia para los planes y programas de desarrollo. Participa activamente en el establecimiento de metas, administración de recursos tecnológicos, materiales, económicos y humanos, estableciendo medidas cuantitativas durante las labores de programación. A través de la verificación de las metas propuestas, apoya la labor evaluadora.

Mediante el empleo del instrumento aquí presentado (UC), se estimulan los procesos de captura, manejo de datos a nivel de fincas y también de regiones, fomentando en fases futuras el empleo de mo-

TABLA4
ALGUNAS COMPARACIONES ENTRE MP EN EL ESCENARIO TRES

MP	PRODUCCION DE LECHE	INGRESO NETO	RELACION BENEFICIO-COSTO	MANO DE OBRA UTILIZADA
IGm	15881	4.291.398	1.38	7710
IGs	2978	4.936.071	1.51	6972
IMm	15125	4.466.257	1.39	8629
IMs	5198	3.290.492	1.29	8329
Cs	9422	4.053.464	1.38	9029
DMM	28971	4.757.927	1.38	10926
R	6098	3.737.169	1.36	7084

de los avanzados. Se considera que la UC es una adecuada contribución a la profundización por parte de los profesionales pecuarios a la planificación y gerencia del desarrollo ganadero nacional.

Se recomienda su pronta aplicación en el ámbito de la situación política nacional, especialmente si se tiene en cuenta la posición descentralizada de la administración, específicamente en la elaboración de planes de desarrollo regional con ópticas integrales.

El concepto de UC permite ser operado tanto manual como electrónicamente. Tal como se presentó es una primera versión relativa-

mente amigable para ser operada por profesionales pecuarios, facilitando su adopción y aplicación hacia una gran proporción de situaciones de la ganadería bovina colombiana (se están preparando versiones para ser aplicadas a otro tipo de explotaciones pecuarias –porcicultura, avicultura–, y para explotaciones agrícolas; previa consulta de las instrucciones y metodología para su eficiente utilización). La versión está disponible para su conocimiento y empleo contactando a los autores del presente estudio.

Se recomienda también su utilización en programas de educación continuada, en cursos de

postgrado y como herramienta básica para las cátedras de planificación de empresas agropecuarias, política agropecuaria, epidemiología y salud pública.

Probablemente se refuerze el cambio de actitud del profesional ante las perspectivas de ejercicio privado y ante el trabajo institucional. Indudablemente un Médico Veterinario interesado por comprender las angustias del productor (enfoque económico) y los riesgos e incertidumbre del consumidor (enfoque de salud pública), encontrará en este instrumento alguna facilidad para la ejecución de su labor profesional.

AGRADECIMIENTOS

"Los autores agradecen los magníficos aportes críticos y la cooperación en el suministro de información, a los investigadores de CEGA, COLANTA, FUNDE-SAGRO, Postgrado en Salud y Producción Animal de la Universidad Nacional de Colombia, INPPAZ (Argentina) y especialmente al Profesor Héctor H. Murcia C. Docente de la Universidad Nacional de Colombia y actualmente de la Escuela Agrícola Panamericana (Honduras).

BIBLIOGRAFIA

ANDERSON, J. R. Modelos Económicos y Sistemas de Producción Agrícolas. El enfoque de sistemas en la investigación ganadera. Montevideo. IICA zona sur, 1974. pp. 82-93.

ARAMBULO, P. Y RUIZ, A. Situación actual y futura de la Medicina Veterinaria. XII Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. 31 de julio al 4 de agosto de 1990. La Habana, Cuba.

BALCAZAR, A. Caracterización y evaluación de Sistemas de Producción Bovina en Colombia. Mecanogr. Bogotá, 1989, p. 107.

_____. La Ganadería Bovina en Colombia, 1970-1991. Coyuntura Agropecuaria. Vol 9. No. 2. Segundo Trimestre de 1992. pp. 113-138.

HERRERO, J. A. y BERRY, S. Modelo Matemático y programa de computadora para la evaluación económica de sistemas de doble propósito de producción de leche y becerros destetados. Producción Animal Tropical. Sto. Domingo (R.D.). Vol. 7. pp. 152-175. 1982.

JAMES, A. Methods of economic evaluation of animal health constraints. PhD. Thesis. Reading (Inglaterra). University of Reading. 1984.

LONDONO, R. Juicio a la Política Agropecuaria Nacional. Diagnóstico y Propuestas. En: XVI Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia (1988: Paipa).

LORENTE, L. Un modelo de Población Ganadera. Coyuntura Agropecuaria. Vol. 7. No. 2. Segundo Trimestre de 1990.

_____ y ULLOA, C. Inventario, Producción y Productividad Ganadera en Colombia: 1955-1983. Bogotá, 1983.

MENDEZ, L. E. Composición del Hato Lechero. Acovez. Vol. 1986. pp. 18-22.

MEXICO. SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Guía de Planificación y control de actividades pecuarias. Primera edición. Fondo de Cultura de México: México, 1980. 216 p.

MURCIA, H. Administración de Empresas Asociativas Agrope-

carias. IICA. Costa Rica. Tercera edición, 1985.

_____. Desarrollo de empresas en el agro. Ed. Agrogerminar. 1986. 186 pp.

ROMERO, J. R. La Planificación de la Salud y la Producción Animal. Un reto para los nuevos profesionales del sector pecuario. Documento de Trabajo. Santa-fé de Bogotá, 1993. 9 p.

_____ y VARGAS, L. C. Planeación en Ganadería: Empleo de un instrumento sistematizado. Santa-fé de Bogotá D. C. 1991. Tomo I 303 p. Tomo II 125 p. Tesis (Médico Veterinario). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia.

_____ ; _____ ; VILLAMIL, L. C.; LONDONO, R.; VERA, V. Formulación y evaluación de políticas ganaderas. Mediante el uso de un instrumento sistematizado. Mecanog. 85 p. Mayo de 1992. Trabajo Ganador del Premio Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnia 1991-1992.

_____ ; _____ ; MURCIA, H.H.; VERA, VICTOR. Elementos de planificación para el sector pecuario. Empresa Editorial Universidad Nacional. Santa-fé de Bogotá, 1994. 264p.

SIMPSON, J. R. Economía de Sistemas de Producción Ganaderos en América Latina. Editorial Agropecuaria Latinoamericana inc.: Gainsville (Florida USA), 1989. 277 p.

VAKAKIS, F., et. al., MIDA. MPPE. PNUD-FAO. USAID. Proyecto de Planificación del Desarrollo Agrícola Panamá, 1975. 6 informes. Inf. 1 p. 1-22 y anex. 3. Inf. 2 Vol 2. pp. 100-135. Inf. 5. Vol. 2. pp. 1-28.

VILLAMIL, L. C. Medicina Veterinaria Preventiva. Fondo Nacional Universitario. Bogotá, Colombia, 1991. 151 pp.

_____. Tecnología de la Información en el Desarrollo de los Servicios Veterinarios en Colombia. Informe técnico No. 3. Bogotá, 1987. 95 p.

ANEXO 1

ESCENARIOS PARA LA PRODUCCION LECHERA DEL MAGDALENA MEDIO

Escenario 1. El primer escenario supone:

1. La vinculación progresiva al mercado de acuerdo con las condiciones que se presentan a continuación:

este nivel. Los que ya alcanzaron este índice lo mantienen.

Para adultos: Evoluciona para estabilizarse en 2,0% en el quinto año para todos los grupos.

**TABLA1
PORCENTAJE DE ORDEÑO, PRIMER ESCENARIO**

AÑO	SISTEMAS SIN MERCADO	SISTEMAS CON MERCADO
0	0	50
1	10	70
2	20	85
3	40	85
4	60	85

A partir del quinto año para el primer grupo y del tercero para el segundo las proporciones de ordeño se estabilizan.

2. Se aumenta la intensidad de ordeño, todas las vacas en ordeño producen 2,5 litros por día (las de mayor producción se mantienen), con duración de lactancias de acuerdo a las establecidas para cada grupo.
3. Aumentos moderados en los parámetros tecnológicos de acuerdo con la Tabla 2.

Nota: Los incrementos en la tasa de natalidad se estabilizan al alcanzar una tasa de 62%.

Mortalidades

Para crías: Evoluciona hasta llegar al 6% en el quinto año para los grupos que están por debajo de

La capacidad de carga por hectárea no se altera, ni la duración de la lactancia.

Escenario 2. El segundo escenario supone:

1. La vinculación progresiva al mercado de acuerdo con la Tabla 3.

A partir del quinto año para el primer grupo y del tercero para el segundo las proporciones de ordeño se estabilizan.

2. Se aumenta la intensidad de ordeño, todas las vacas en ordeño producen 2,5 litros por día (las de mayor producción se mantienen), con lactancias de acuerdo a las establecidas para cada grupo.

3. Aumentos moderados en los parámetros tecnológicos de acuerdo con la Tabla 4.

**TABLA2
AUMENTOS EN LA TASA DE NATALIDAD**

AÑO	INCREMENTO (%)	NATALIDAD	CALCULO
0	0	N0	—
1	3	N1	N0 x 1.03
2	4	N2	N1 x 1.04
3	5	N3	N2 x 1.05
4	—	N4	62%

**TABLA3
PORCENTAJE DE ORDEÑO, SEGUNDO ESCENARIO**

AÑO	SISTEMAS SIN MERCADO	SISTEMAS CON MERCADO
0	0	50
1	10	70
2	20	85
3	40	85
4	60	85

Nota: Los incrementos en la tasa de natalidad se estabilizan al alcanzar una tasa de 68%.

La capacidad de carga por hectárea no se altera, ni la duración de las lactancias por modelo.

Mortalidades

Para crías: Evoluciona hasta llegar al 6% en el quinto año para los grupos que están por debajo de este nivel. Los que ya alcanzaron este índice lo mantienen.

Para adultos: Evoluciona para estabilizarse en 2.0% en el quinto año para todos los grupos.

Escenario 3: en el Tercer escenario IGm e IMm se nivela la producción de 2.5 litros/vaca/día y 55% de vacas en ordeño, y el DMM 3,5 litros/vaca/día y 70% de vacas en ordeño. La estructura en número de UC se mantiene constante.

Escenario 4: el Cuarto escenario, partiendo de las anteriores modificaciones, se incorpora el 20% de las UC IGs y IMs a sus respec-

**TABLA4
AUMENTOS EN LA TASA DE NATALIDAD**

AÑO	INCREMENTO (%)	NATALIDAD	CALCULO
0	0	N0	—
1	4	N1	N0 x 1.04
2	5	N2	N1 x 1.05
3	6	N3	N2 x 1.06
4	—	N4	68%

4. Mantener el consumo de sal en 30 gr/animal/día. Incrementar el suministro de sal mineralizada hasta lograr un aumento del 50% sobre el nivel inicial durante los primeros cuatro años según el grupo (utilizando sal mineralizada del 8% de Fósforo). En el quinto año mantener la proporción del año anterior, pero utilizar sal mineralizada de 10% de Fósforo. Las proporciones de incremento en sales mineralizadas son descontadas de la sal blanca.

tivos modelos con mercado (en un año).

Escenario 5: el Quinto escenario, mantiene las producciones del primer escenario y nivela el porcentaje de ordeño a 85% para IGm, IMm y DMM. Incorpora 30% de las UC IGs y IMs a sus respectivos con mercado (en un año).

La incorporación de las áreas sin mercado al mercado regional, es una respuesta simple al establecimiento del acopio de leche y al mejoramiento y mantenimiento de las vías existentes.