

## INFORMACION Y SISTEMAS EN MEDICINA VETERINARIA

LUIS CARLOS VILLAMIL J\*

## INTRODUCCION

En el contexto de la Medicina Veterinaria, información y sistemas son áreas de importancia especialmente en el momento actual y particularmente para las nuevas generaciones de profesionales, ya que la correcta utilización de las nuevas tecnologías de la informática constituirán la clave para la organización y la planificación de gran parte de las actividades y logros de la industria, los mercados y obviamente de todos los aspectos tocantes al sector pecuario.

Se puede afirmar que la situación actual de muchos países incluyendo el nuestro, es la de un exceso de datos dentro de una gran falta de información. En otras palabras hay numerosos registros, pero poco o ningún análisis (colación, interpretación, correlación, comunicación) y subutilización de los mismos en el proceso de toma de decisiones.

Por otro lado, las tecnologías de información y sistemas computarizados, se están convirtiendo en un instrumento de fácil consecución con descenso gradual en los precios y con amplia utilización en las diferentes actividades de la vida diaria.

---

\*

DMV, MSc, PhD. Director Programa Nacional de Medicina Veterinaria Preventiva. LIMV-ICA, Ciudad Universitaria, Profesor Asistente Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

La profesión Médico Veterinaria no debe permanecer refractaria al empleo de estas herramientas, por el contrario, deben constituirse en temática curricular y en rutina de trabajo para el ejercicio profesional.

En este orden de ideas los estamentos de educación, investigación, los servicios y las asociaciones profesionales deben extremar sus acciones para evolucionar metodológicamente en forma gradual, buscando la actualización de los requerimientos modernos de información y toma de decisiones, empleando metodologías acordes con la realidad nacional y preparando al recurso humano disponible en el contexto de información y sistemas.

El objetivo del presente artículo es el de revisión en forma clara y sencilla el concepto de información y el de sistemas computarizados incluyendo una descripción simple de algunos programas disponibles para el análisis e interpretación de los datos generados en el área pecuaria.

#### LA INFORMACION

Para hablar de información, tenemos que entender la materia prima de la misma, es decir, los datos. La palabra dato, se define como cualquier clase de hechos, observaciones o sucesos independientes. Los datos pueden tener la forma de números, letras o símbolos especiales. Los datos se están generando constantemente y no pueden emplearse sin que antes hayan sido consignados en un papel, una cinta o disco magnético o en la mente de una persona (8) .

## QUE DATOS SE DEBEN COLECTAR ?

Esta es una de las pautas complicadas en el proceso de manejo de la información y en muchas ocasiones es parte decisiva, la razón para la anterior afirmación es que la recolección de datos requiere la utilización de recursos humanos y la coordinación y normalización conceptual de los mismos. Para mejorar la calidad de la información el primer paso a dar es mejorar la recolección de datos. Antes de comenzar a planear cualquier esfuerzo o programa de recolección de datos se debe plantear el siguiente interrogativo (8).

## CUAL ES EL OBJETIVO DEL EJERCICIO O DEL TRABAJO ?

Es una necesidad sentida?

Qué datos se necesitan recoger?

Qué datos nos pueden suministrar?

Qué datos creen nuestros colaboradores se deben recoger para procesar?

Qué datos creen nuestros colaboradores que nosotros recogeríamos ?

Qué proceso se va a desarrollar ?

Quiénes serán los usuarios de la información?

El objetivo fundamental de la producción de información es la de disminuir el riesgo y evitar la incertidumbre en el proceso de toma de decisiones , para lograr lo anterior es indispensable que la información esté disponible en forma oportuna, ágil, y veraz. En la toma de decisiones es necesario tener siempre en cuenta las siguientes reflexiones:

- Identificar el problema antes de la presentación de soluciones.
- Entender los datos antes del uso de los mismos.
- La teoría difiere de la realidad
- El trabajo y la observación de campo antecede a los resultados.

Teniendo reflexiones previas sobre estos interrogantes se evitarán inconvenientes en el proceso de toma de datos.

#### USUARIOS DE LA INFORMACION

Se pueden identificar tres grupos de usuarios de la información (7).

- Los estamentos gubernamentales cuya función es la de formular políticas y desarrollar acciones que garanticen el desarrollo de la industria pecuaria del país.
- El producto cuyas expectativas conllevan a la organización eficiente de un sistema de producción de acuerdo con los lineamientos de la política nacional y las exigencias del mercado.
- El asesor cuya función principal es promover y proteger la productividad animal mediante la identificación de limitantes y la aplicación de la tecnología requerida.

Los estamentos gubernamentales deben adoptar una política dinámica para lo cual se requeriría:

- Caracterizar las zonas de producción ganadera establecer parámetros de salud y producción de definir factores limitantes de la eficiencia productiva.
- Apoyar a los productores en el mejoramiento y mantenimiento de la salud y la productividad.
- Crear bases de datos a nivel regional para correlacionar los resultados, políticas y ajuste de políticas de acuerdo con los cambios e influencias externas sociopolíticas o sanitarias.

#### DEFICIENCIAS EN LOS SISTEMAS DE INFORMACION

Como se expuso anteriormente, la situación en la gran mayoría de los países del mundo es que hay un exceso de datos y falta de información. Los programas para reacionalizar e institucionalizar registros y recolección de datos generalmente dan como resultado una disminución de la cantidad de material a analizar, menos papel, menos trabajo y la obtención de un producto útil, tanto para el proveedor de los datos como para las agencias asesoras y regulatorias.

Hay diversidad de fuentes de datos, entre las mas empleadas se encuentran los registros de casuística de enfermedades moviliación de animales, productos y subproductos, vacunaciones. Desafortunadamente la mayoría de dichos datos tienen un valor limitado debido a que no ofrecen la posibilidad de ser convertidos a cifras relativas (tasas, valores económicos).

La importancia o valor de los mencionados registros es difícil de establecer inclusive los resultados de diagnóstico efectuados por los laboratorios regionales de investigación tienen esta misma deficiencia.

Generalmente en el proceso de la información, el análisis de los datos es demorado y como producto se presentan informaciones inoportunas de eventos pasados que solamente permiten análisis retrospectivo de situaciones.

#### MEJORAMIENTO EN EL APROVECHAMIENTO DE FUENTES DE DATOS EXISTENTES

Las fuentes de datos existentes deben estar relacionadas con poblaciones, reflejan situaciones reales que permitan medir el impacto de limitantes, aplicar medidas correctivas y evaluar la bondad de las mismas (7).

Los esquemas de estudio de poblaciones mediante el empleo de equipos multidisciplinarios han resultado útiles en la obtención de información básica sobre parámetros de producción y salud, establecimiento de prioridades e identificación de limitantes. Para desarrollar este tipo de trabajo es necesaria una adecuada planificación de muestreos poblacionales.

Un buen ejemplo de este enfoque lo constituyen las acciones de la División de Disciplinas Pecuarias, a través del proyecto Colombo-Alemán en el trópico húmedo de Colombia (2).

#### OTRAS FUENTES DE INFORMACION

Existen otras fuentes de información como por ejemplo las instituciones de educación y las de fomento, las cuales tienen su campo de acción a nivel regional con coberturas variables en la presentación de servicios y en el conocimiento de problemáticas regionales y gran capacidad para retornar acciones de investigación y extensión.

Los mataderos y centros de procesamiento de leche, son otro complemento importante para el registro de problemas de salud animal, calidad de productor y sub-productos y repercusiones en la salud humana. En estos procesos, las asociaciones de consumidores, los mercados y las cooperativas tienen una especial figuración ( Figura 1).

En esquemas de esta naturaleza, la base de la información la constituye el nivel finca y el centro de proceso de evaluación debe concentrarse en una unidad de manejo de la información; con estos enfoques futuristas se podrá evolucionar gradualmente para comenzar a integrar en forma prioritaria las fuentes y flujos de información en el sector pecuario (7).

#### LOS COMPUTADORES

Los problemas creados por la necesidad de conocer mejor las situaciones, identificar limitantes y mejorar la eficiencia de la producción, han coincidido con el desarrollo de sistemas de cómputo electrónico, muy populares hoy en día en la mayoría de actividades ( 5,6).

#### QUE ES UN COMPUTADOR

La concepción popular de "Computador" está comunmente relacionada con un aparato de "inteligencia" o capacidad infinita. Los libros de ciencia ficción están llenos de historia de máquinas pensadoras poderosas, las cuales dependiendo de la fantasía del autor son o grandes benefactores o monstruos que controlan o destruyen la raza humana (5).

En contraposición a lo anterior, se puede afirmar que el computador tiene varias limitaciones, se le debe suministrar; toda la información inicial que se deba procesar, las reglas de decisión y normas para cálculos y procesamiento, un programa que

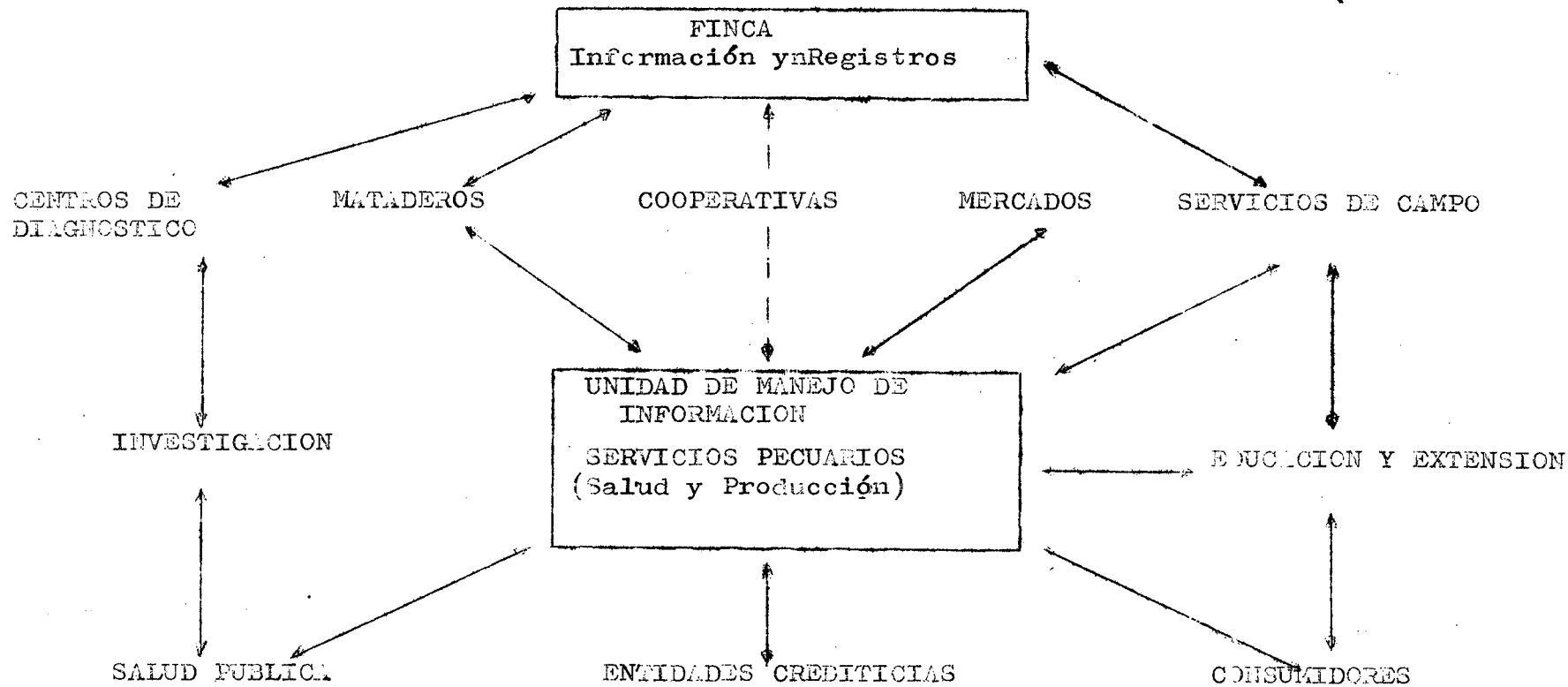


FIGURA 1.

FUENTES Y FLUJOS DE INFORMACION EN EL SECTOR AGROPECUARIO.

le ordene los pasos y operaciones que debe hacer las restricciones que debe considerar en el trabajo de procesamiento. En otras palabras los computadores no pueden prescindir del elemento humano. Por otro lado, el computador electrónico es una máquina única de invaluable utilidad para resolver problemas de información en casi todas las áreas de la actividad humana, puede almacenar, organizar y comparar datos con gran velocidad y exactitud, las cuales se pueden emplear para solucionar problemas tales como el diseño de aeronaves, de automóviles, cálculo de raciones para animales, ayuda diagnóstica en medicina, manejo de hatos lecheros y de carne, manejo de explotaciones porcinas, manejo de datos, montaje de sistemas de información o simplemente para jugar ajedrez, cartas o laberinto (5).

La segunda mitad del siglo veinte bien puede catalogarse como la era de la revolución informática (entiéndase como informática el tratamiento de la información por medios automáticos apreciablemente veloces). Los computadores los diversos lenguajes utilizados para darles instrucciones se han popularizado (en otras palabras, la mayoría de las personas han oído hablar en alguna forma de ellas y una gran proporción de este último grupo las ha utilizado) así como lo hicieron en su tiempo las máquinas de escribir y las calculadoras.

Esencialmente un computador, sin importar su marca o tamaño, desarrolla tres funciones:

Recibe datos

Procesa datos por medio de varios cálculos

Emite datos (salida)

Estas funciones se llevan a cabo por medio de un programa que se da al computador y que consiste de una secuencia de proposición.

El computador para poder desarrollar las tareas antes mencionadas, posee una serie de recursos o dispositivos que pueden va-

riar de una máquina a otra. Hablando de micro-computadores, esos dispositivos a grandes rasgos son:

**Memoria Principal:** Lugar donde se almacenan los programas que en un momento determinado se estén ejecutando.

**Memoria secundaria;** dependiendo del modelo del equipo podrá estar representada por uno o dos manejadores de disco flexible ( disketts) y un disco permanente ( disco duro) con una mayor capacidad a los anteriores.

**Teclado y pantalla:** consideradas como las unidades de entrada y salida de datos.

**Procesador :** se encuentra en el corazón del equipo y está conectado de una forma específica con todas las anteriores dispositivos y es el que en definitiva realiza todas las operaciones o cálculos que se le indiquen en el computador. (Fig 2).

Todos estos dispositivos son manejados en forma eficiente por un sistema operacional que los controla y los coloca a disposición del programa que desarrolla un usuario.

Los sistemas operativos se encuentran almacenados para el caso de un micro-computador ya sea en el disco flexible que sea utilizado por el usuario o en un disco permanente. Para los equipos IBM, NCR, NDC TELEVIDEO, etc. este sistema operativo se denomina DOS (Visck Operativn System).

Este se puede definir como un primer lenguaje que con unas pocas instrucciones a veces transparentes al usuario hace posible el desarrollo de programas.

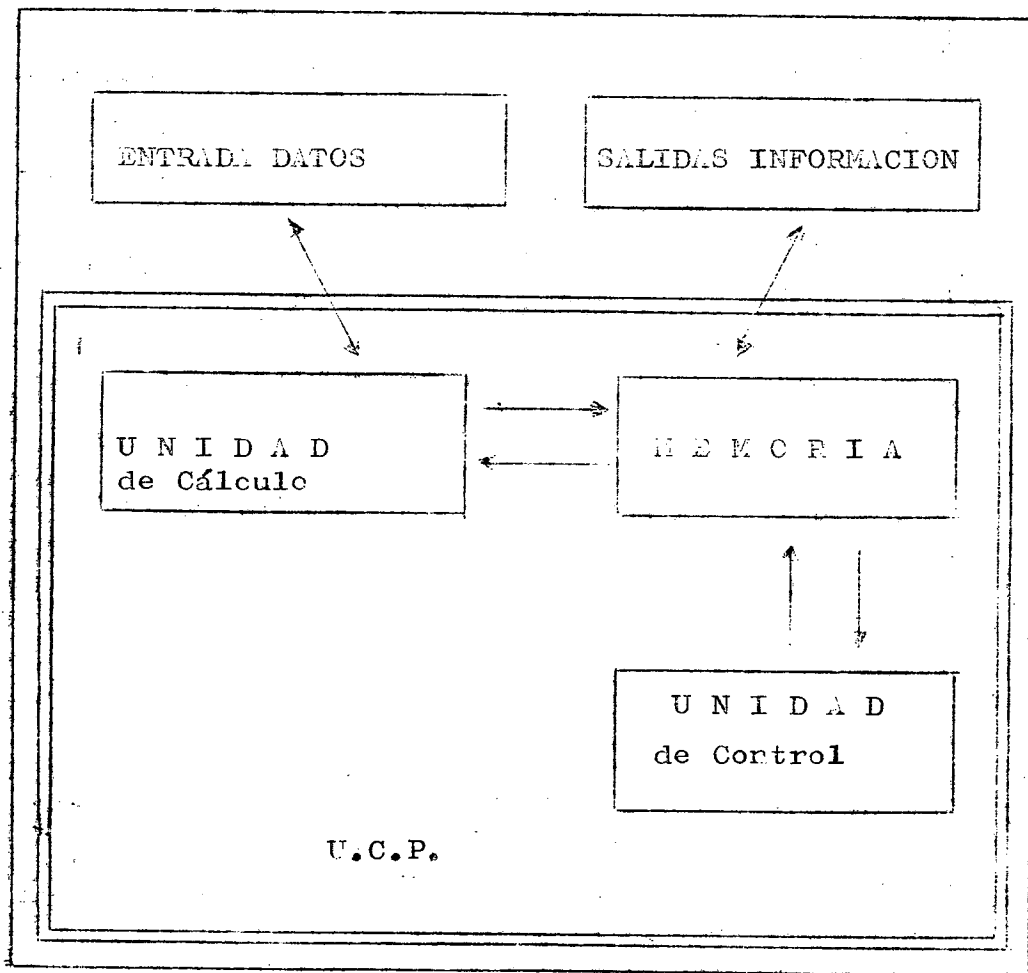


Fig 2 COMPONENTES FUNDAMENTALES DE UN COMPUTADOR  
 Dispositivo de entradas, dispositivo de salidas  
 y unidad central de procesos.

## LENGUAJES DE PROGRAMACION

Un lenguaje de programación eficiente facilita el desarrollo de los programas del computador y permite servir de puente entre la muy frecuente falta de estructura natural del pensamiento humano y la notable precisión que se necesita para el trabajo de un computador. El lenguaje de programación modelo de los procesos del pensamiento del programador y la calidad del lenguaje repercute en gran medida en la calidad de los programas escritos en él.

Los tres lenguajes más populares de programación son el FORTRAN, COBOL, y BASIC; cada lenguaje consta de un conjunto de símbolos, palabras y reglas específicas para escribir las instrucciones de procedimiento (5).

FORTTRAN es un acrónimo de fórmula TRANSLATOR ( Traductor de fórmula), fué desarrollado en 1957 por un grupo de la I.B.M. para fines científicos y de Ingeniería pero también puede utilizarse para resolver problemas en otras áreas que no requieran el manejo de datos extensos.

COBOL es un acrónimo de COMMON BUSINESS ORIENTED LENGUAJE (Lenguaje común orientado a los negocios), las instrucciones del programa se escriben en forma de párrafos y frases utilizando palabras en inglés de uso común en administración. Finalmente BASIC ( Beginner Allpurpose Symbolic Instruction code que traduce código simbólico de instrucción para principiantes y todos los fines), es un lenguaje poderoso desarrollado especialmente para asuntos administrativos es fácil de utilizar, tiene pocas reglas para recordarse, usa palabras comunes en inglés y aritmética convencional (5).

El Lenguaje BASIC es un lenguaje elemental, muy poderoso y el más popular por dos razones: viene incluido en todos los

pos pequeños que son de alguna forma los más accesibles y por la gran facilidad que presenta para su entendimiento y fácil adaptación de los procesos y cálculos desarrollados en forma manual a este lenguaje.

Existen otros lenguajes de programación pero los anteriores son más populares. Empleando un lenguaje de programación se escriben los programas.

#### PROGRAMAS PARA COMPUTADOR

Los programas para computador son una serie de instrucciones escritos en un lenguaje de programación para que el computador ejecute los programas bien escritos de acuerdo con las necesidades del usuario y generalmente para propósitos específicos.

El hombre en todos los aspectos del conocimiento tales como ingeniería, ciencias físicas, medicina, psicología, educación, medicina veterinaria, leyes, etc. es decir donde quiera que se necesite recolectar datos y analizarlos o procesarlos por medio de cálculos deberá tener contacto con los computadores si requiere agilizar todos estos procedimientos y evitar tareas rutinarias; de esta forma existirá vía libre al desarrollo de funciones totalmente creativas.

Cuando se tienen datos en gran volumen, existen ciertas relaciones entre dichos datos que los hacen fáciles de manejar y entender cuando se dan estas condiciones y los datos se llevan a un dispositivo de almacenamiento automático, se puede decir que tenemos una BASE DE DATOS.

Existen paquetes (o programas que desarrollan ciertas tareas específicas) cuya función es facilitar la creación, manipulación, cambio y procesamiento de dichas bases de datos. Estos programas se conocen con el nombre de ADMINISTRADORES DE BASE

DE DATOS entre los cuales se encuentran PANACEA, DBASE, que vuelven las tareas de entrada y manipulación de datos una tarea bastante fácil (3).

LOTUS es una hoja o sábana electrónica con una capacidad de 256 x 128 celdas en las cuales se pueden realizar todo tipo de operaciones entre celdas o simplemente utilizarlas como celdas de caracteres para diversos títulos. LOTUS tiene la capacidad de crear diversas BASES DE DATOS con los datos allí suministrados o generados y la de crear gráficos de barras o pasteles con los mismos datos.

DBASE es un ADMINISTRADOR DE BASE DE DATOS de tipo relacional para propósito general con ciertos comandos que lo hacen muy poderoso y que se puede trabajar en computadores pequeños con mínimos requerimientos de memoria principal.

En el futuro se preve una utilización masiva de programas computarizados debido a la rápida evolución y sofisticación de los mismos, unido a su relativo bajo costo y al incremento de facilidades ( situaciones "amigables" ) para los usuarios sin un conocimiento profundo sobre computadores.

#### PROGRAMAS PARA USO PECUARIO

La mayoría de los programas creados para uso pecuario vienen para ser utilizados en microcomputadores. En el comercio existen programas para manejo de hatos de ganado lechero, o explotaciones porcinas empleando microcomputadores instalados a nivel de finca o nivel de clínica veterinaria. En Inglaterra por ejemplo se está empleando Daisy ( Dairy Health Information System (1) un programa para manejo de ganado de leche operado a nivel de oficina o consultorio veterinario y con capacidad para llevar un registro individual que incluye aspectos genético, eventos de salud y fertilidad, producción y calidad

de la leche, peso y condición de animal, archivos de grupos y cambios de estos dentro del hato.

En otras palabras el programa trabaja sobre la base: salud, fertilidad y rentabilidad del hato, empleando indicadores de producción y manejo de animales de reemplazo. Fué diseñado por investigadores de la Universidad de Reading.

La toma de datos es relativamente simple, el ganadero mantiene unicamente una libreta de anotaciones, las hojas vienen por duplicado y cada que ocurre un evento (hallazgo) de importancia como parto, celo, mastitis, inseminación, etc. el nombre o número de la vaca se anota junto con la fecha y el código del evento. Una vez por semana o dos veces por mes se envía por correo la colección de estas observaciones junto con el registro de producción individual al consultorio del veterinario y en las siguientes 24 horas se envía una información al productor lo cual incluye los siguientes puntos:

1. Resumen del comportamiento reproductivo del hato
2. Informe de la evolución de mastitis clínicas y subclínicas
3. Animales que deben salir del hato
4. Animales que se deben secar
5. Vacas recién paridas
6. Resultados de los exámenes de preñez
7. Resultados de otros exámenes reproductivos
8. Próximas vacas a secar en el período siguiente
9. Vacas que deberán parir en el período siguiente
10. Vacas no servidas después del parto
11. Vacas que no han quedado preñadas y han sido servidas
12. Vacas servidas en espera de confirmación de preñez
13. Vacas con historia de problemas reproductivos

Se realizan comparaciones del comportamiento de los animales de acuerdo con algunas metas ajustables a las condiciones lo-

cales en este caso se incluyen a título de ejemplo las metas empleadas en Inglaterra.

Parto- primer celo	65 días
días abiertos	85 días
servicios/concepción	1.6
días secos	56 días
Intervalo entre partos	365 días
descartes	18%
mortalidad terneros	4%
mastitis	10%
picos lactancia novillas	21 litros
picos lactancia vacas	28 litros

Para aumentar la eficacia del servicio veterinario el programa produce un listado de vacas que deben ser examinadas de acuerdo a más o menos los siguientes criterios:

Vacas para palpación rectal ( incluidas las positivas por prueba de leche )

Vacas para chequeo

vacas con algo anormal desde su D.P.

vacas servidas mas de tres veces y negativas

vacas con 3 o más calores o servicios en los últimos 30 días, el 30 después de la visita del veterinario.

vacas no vistas en calor después de 35 días de su último calor

vacas con mas de 14 días de retraso para el parto.

vacas que abortan

vacas que parieron con mas de 10 días de anticipación

vacas que no han tenido "Hallazgos" en los últimos 210 días

vacas con mastitis ( la vez mas una vez, mas de 3 etc.)

DP que no han entrado en calor o servidas desde hace 24 días

vacas que no han entrado en calor post-parto

Vacas no servidas después del parto  
Vacas con problemas en último pesaje  
Vacas con comportamiento anormal en cuanto a producción leche  
Vacas con 3.5 condición al parto\*  
Vacas con condición 1.5  
Vacas con descenso en producción de mas de 12%

Durante los últimos años se han adoptado sistemas de transmisión de datos por teléfono o por televisión

Existen muchos sistemas en el mercado y Daisy es uno de los mas completos para trabajos en microcomputadores.

sistema de evaluación visual de condición corporal para la evaluación del estado nutricional del animal.

En nuestro país están comenzando a diseñar y a aplicar programas computarizados en el mercado están apareciendo alternativas de elección de estas tecnologías, por lo anterior el profesional pecuario debe evaluar con criterio técnico la utilidad y aplicaciones de estos instrumentos de trabajo así como también el tipo de máquina "Hardware" que es compatible con los programas comerciales.

En el área de porcinos existen también programas disponibles uno de ellos es el PIG CHAMP diseñado por investigadores de la Universidad de Minnesota en los Estados Unidos ( 4).

El programa de respuesta a las necesidades de los poricultores orientados con criterios de eficiencia de la producción y cumple con los siguientes objetivos:

- Desarrollar un sistema automatizado para el monitoreo continuo del comportamiento reproductivo de la piara;
- Identificar en forma rápida los límites de producción en las explotaciones porcinas y las oportunidades para incrementar la eficiencia de las mismas. Define problemáticas clínicas y subclínicas. Asesorar la clasificación y

posibles soluciones a dichos problemas.

- Los problemas identificados pueden ser definidos en forma mas específica empleando técnicas epidemiológicas.
- Presentar los medios para evaluar el éxito de los tratamientos o recomendaciones del asistente técnico después de la identificación de las limitantes de salud.
- Presentar los medios para evaluar el éxito de los tratamientos o recomendaciones del asistente técnico después de identificar los tratamientos o recomendaciones empleando las técnicas epidemiológicas.
- Integrar una serie de objetivos con enfoque de medicina poblacional.
- El programa requiere la existencia y manejo de registros.

#### SISTEMAS DE INFORMACION

Los sistemas de información constituyen el soporte para la toma de decisiones frente a problemas o situaciones particulares a la luz de los objetivos planteados en el contexto del sector pecuario. La información es la base de todo proceso de diagnóstico terapia prevención, lo cual representa el núcleo del trabajo veterinario ya sea en el caso del animal individual, el hato o la región. Por lo tanto es esencial organizar la recolección de la información disponible, según las necesidades específicas desde el nivel de la finca hasta el nivel nacional aprovechando todas las fuentes de información disponibles en el país.

En esta parte y ya para finalizar se tratará de realizar planteamientos sobre identificación de las fuentes de información, el uso de la misma y la propuesta para el montaje de un sistema

de información en producción y sanidad animal en Colombia utilizando la experiencia general en disciplinas pecuarias a través del proyecto Colombo-Alemán involucrando el estamento pecuario oficial y privado.

#### ELEMENTOS DEL SISTEMA

En el inicio de este capítulo, se ha tocado los tópicos de datos, información y se ubicó al lector en el contexto de las fuentes de información en el sector pecuario, aquí vamos a identificar los elementos de un sistema de información para nuestro país y para otros con características similares a las de Colombia de acuerdo con planteamientos realizados recientemente por un equipo multidisciplinario del área pecuaria del ICA en este contenido se podría hablar de:

#### INFORMACION PRACTICA

La cual involucra a los veterinarios de asistencia técnica particular y de instituciones privadas, veterinarias de campo del sector oficial (ICA, Secretarías de Agricultura, Incora, Caja Agraria) Centros de Diagnóstico, Mataderos, Estación Cuarentenaria, Oficinas de Sanidad Animal.

#### INFORMACION CIENTIFICA

Esta se genera a través de instituciones de investigación tales como: el LIKV y el LIVET del ICA, centros y Granjas de Investigación, Universidades.

Tanto la información práctica como la científica que se genera actualmente en el país es muy valiosa pero presenta una serie de fallas relacionadas principalmente con restricciones de limitaciones de temas falta de organización en la generación y captación de datos aparente abundancia en unas áreas y completa

escasez en otras.

En el LIVEC, la División de Disciplinas Pecuarias ha desarrollado y están listas para ser aplicados, sistemas de registro y evaluación a nivel de finca con la característica de no limitarse únicamente a la identificación o evaluación de enfermedades espectaculares, sino que incluyen enfermedades de desgaste o sub-clínicas y otros factores limitantes de la producción, involucrando también factores de administración y análisis económico.

Este tipo de información básica se puede clasificar como información periférica ya que esta destinada a un uso inmediato a nivel de finca y constituirá la base para ( una vez condensada) el diseño y evaluación de políticas regionales. La colación de los niveles periféricos permitirá extraer los elementos útiles al nivel central constituyendo la información central; la información práctica y la investigación harían parte también del sistema de información para que sirva a nivel político para la toma de decisiones ( Figura 3)

#### CONCLUSIONES

A título de conclusión se puede decir que los computadores han adquirido una posición de avanzada en todas las áreas de la vida moderna y el sector pecuario no es una excepción.

Para la eficiente utilización de los computadores y de los programas computarizados se requiere una adecuada calidad de los datos disponibles. Por lo tanto, el primer paso debe ser el mejoramiento en los procedimientos relacionados con la recolección y manejo de los datos y la institucionalización y normalización de formas y registros.

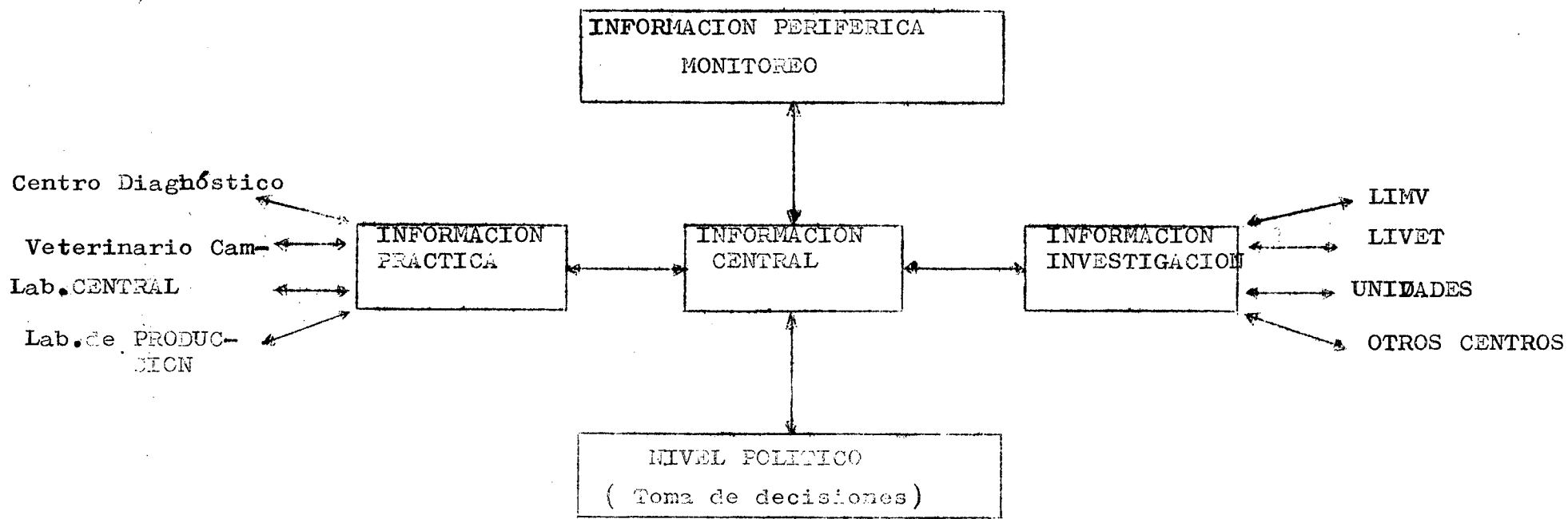


Fig. 3. REPRESENTACION ESQUEMATICA DE EL SISTEMA DE INFORMACION EN SANIDAD Y PRODUCCION ANIMAL

Las metodologías modernas de generación, recolección y manejo de datos a nivel individual, a nivel de la explotación pecuaria y a nivel regional debe ser una de las actividades prioritarias dentro de los planes de formación profesional y también dentro de los programas de educación continuada a nivel graduando.

## BIBLIOGRAFIA

1. ESSLEMONT, R.J. BAILIE, J.H. COOPER, M.J., Fertility management in Dairy Cattle. Collins London 143 pp. 1985.
2. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO ICA. Día de campo Proyecto Colombo-Alemán ICA-GTZ Montería Córdoba. Septiembre 28 60 pp 1986 ( en prensa).
3. JAMES, A.D. Panacea un sistema general de manejo de datos Universidad de Reading Inglaterra 300 pp. 1986.
4. STEIN, T.E.; NIMIS, G. Pigcham a production and Health Recording system for swine sreedng Herds. University of Minnesota 150 pp 1985
5. VILLAMIL, L.C. Introducción a los Computadores su aplicación en Medicina Veterinaria. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de Colombia v. 36 no. 1 y 2 p 35-44 1983.
6. VILLAMIL, L. C. Anotaciones al desarrollo de los computadores electrónicos. Revista ICA INFORMA v. 17 No. 1P 7-9 1983.
7. VILLAMIL, L.C. The application of information Technology in the development of livestock services in Colombia. Tesis Ph.D Unidad de Epidemiología y Economía Veterinaria (VEERU) Universidad de Reading Inglaterra 186 pp 1986
8. VILLAMIL, L.C. Notas sobre información y sistemas en salud. cuadernos de Salud Pública. v. 2 No.1 Facultad de Medicina Veterinaria Universidad Nacional de Colombia (en prensa)