

Monitoreo de la producción animal MPA

Animal Production Monitoring MPA

Raymundo Sergio Noriega Loredo

Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense

snoriegal@gmail.com

Resumen

La ganadería es una actividad económica dedicada a la crianza del conjunto de especies animales para sacar provecho al animal y sus productos derivados, así como la propia explotación del ganado. Tiene como objetivo la producción de animales para obtener carne y derivados. La ganadería bovina, porcina y ovina, está íntimamente relacionada con la agricultura, y estas dos actividades humanas dependen de un tipo especial de medio ambiente, que es el medio rural o agro ecosistema. El monitoreo de la producción animal (MPA), es un proyecto de software desarrollado con el alcance de cubrir con las necesidades de la región de la sierra alta del estado de Hidalgo muy cercano al municipio de Molango de Escamilla, Hgo., en carretera Molango–Atezca km. 25.

El objetivo principal de este estudio, es apoyar a los ganaderos regionales que necesitan aprovechar los recursos obtenidos a su mayor capacidad, administrando tres tipos de ganados diferentes: bovinos, ovinos y porcinos, desde un mismo sistema de información. Así, el software está enfocado al registro de datos que se maneja en la ganadería.

Palabras clave: monitoreo, ganadería, sistema, agropecuario.

Abstract

Farming is an economic activity devoted to raising all animal species to take advantage to the animal and its by-products, as well as livestock exploitation. It has as objective the production of animals for meat and derivatives. The cattle, swine and sheep, is intimately related to agriculture, and these two human activities depend on a special type of environment, which is the rural or agro ecosystem. Animal Production Monitoring (MPA), is a software project developed with the scope fulfill the needs of the region of Hidalgo state

high mountain range, very close to the municipality of Molango de Escamilla, Hgo., Molango-Azteca road km. 25.

The main objective of this study is to help regional farmers who need to leverage the resources obtained to its larger capacity, managing three types of different livestock: cattle, sheep and swine, from a single information system. Thus, the software is focused on data handling in livestock raising.

Key Words: monitoring, farming system, agricultural.

Fecha recepción: Noviembre 2013

Fecha aceptación: Diciembre 2013

Antecedentes de la investigación

La ganadería es una actividad económica dedicada a la crianza de especies animales para aprovechar su carne y sus productos derivados. La ganadería bovina, porcina y ovina, está íntimamente relacionada con la agricultura, ambas actividades humanas que se llevan a cabo en el medio rural o agro ecosistema. [1]

El ganado se puede clasificar en mayor y menor. Mayor: bovino, equino, mulares y asnales. Menor: ovino, caprino, porcino, abejas, conejos, camélidos, animales de granja como pollos, patos, gansos, y animales pilíferos como la chinchilla, nutria y zorro. Tradicionalmente se considera complemento de la agricultura. La ganadería se desarrolla prácticamente en todo el mundo. Existen tres modalidades principales de ganadería: el pastoreo nómada, la ganadería extensiva y la ganadería intensiva. Nomadismo: actualmente, el pastoreo nómada sigue siendo el modo de subsistencia de algunos pueblos marginales. Implica el movimiento de toda la familia o de grupos humanos junto con los animales de un lugar a otro. Ganadería extensiva: propia de las grandes explotaciones en donde el ganado tiene extensiones por donde moverse, alimentándose fundamentalmente de pastos naturales. Requiere escasas inversiones de capital para la granja, en mano de obra y en alimento para el ganado. Su principal ventaja es el respeto al medio ambiente y su mayor desventaja es la baja productividad.



Figura 1. Ganadería extensiva

Ganadería intensiva: su característica es el escaso intercambio de productos con el exterior, el rendimiento por cabeza y por hectárea es bajo, con escasa aplicación de técnicas. Se subutiliza el espacio agrícola con deficiencia socioeconómica pues requiere de grandes extensiones de terreno.

PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

La ganadería, como toda actividad económica, es una forma de generar ingresos para quien la ejerce. Su enorme desarrollo en los últimos años ha ido en ascenso, convirtiéndose en una de las principales actividades del campo. En general, los diferentes ganaderos que practican esta actividad buscan un incremento en la producción, al mismo tiempo que buscan un decremento en la pérdida por una mala administración, dada principalmente por falta de una evaluación en los datos sobre el ganado. En la creciente modernización tecnológica y empresarial del agro, la actividad económica tiende a organizarse bajo la forma de empresas modernas, en el marco de la integración dependiente con la agroindustria y, por otra parte, se constata el progresivo y creciente empobrecimiento de aquellos grupos de la población directamente vinculada a la producción agropecuaria tradicional. La falta de conocimiento acerca de actividades de registro, por parte de quienes practican la ganadería, conlleva pérdidas por no tener un conocimiento del estatus en que se encuentra su ganado. Cuando un administrador de ganado o ganadero tiene conocimientos, sean pocos o avanzados, sobre los registros que le permiten tener un control de la producción que intenta realizar, pocas veces son aplicados en forma correcta y/o precisa.

Desde las décadas pasadas se ha buscado fortalecer tecnológicamente al sector pecuario en todo el mundo. Diferentes empresas ganaderas han solicitado la implementación de los sistemas informáticos que permitan la organización de los

datos recopilados. En 1995 fue publicado un artículo en la revista mensual "Mundo Ganadero" por Manuel José Pérez Hernández:

"Un sistema informático aplicado a un negocio ganadero deberá permitir conocer lo que ha ocurrido en el pasado, lo que debemos planificar y realizar día a día y, lo que teóricamente se puede esperar del futuro. Es normal que en muchas explotaciones ganaderas después de implantar un sistema informático se alcance un rendimiento superior a 20 %".

Es ahí donde reside la mayor razón para la actualización en cuanto al uso de la tecnología por parte de los ganaderos que desean tener mayor competitividad en el mercado.

Sin embargo, en contraste con lo que se debe hacer para el aumento de la producción, en el estado y la región difícilmente se adopta el uso de sistemas de información para el manejo de los datos. El principal factor es la falta de práctica y uso de recursos informáticos. Si hablamos de las personas que se dedican a la ganadería en el estado, encontraremos que aproximadamente más del 50 % realizan las actividades sin una administración organizada de los datos de producción, como la producción de cría o reproducción, la venta de productos y subproductos, la venta de animales o las bajas que se dan durante el año y sus causas. La falta de conocimientos y la carencia de costumbre de análisis de los datos, nos obliga a diseñar e implementar un software de fácil entendimiento y manejo, con el que se inicie la familiarización ganadero-tecnología. La gran misión será dar el primer paso que permita el desarrollo tecnológico en la ganadería regional, para su posterior prosperidad, rendimiento y competitividad.

Metodología

El sistema propuesto, una vez terminado, podría ser implementado y mejorado, característica esencial que debe tomarse en cuenta. Por lo tanto, de los modelos estudiados y analizados (Cascada, Modelo en V, Modelo iterativo, Modelo de desarrollo incremental, Modelo en espiral, Modelo de prototipos), se ha decidido que el modelo ideal para la planificación del software sea el Modelo de ciclo de vida incremental. Este modelo comprende cuatro etapas, a saber:

Análisis: el estudio de las necesidades del cliente, investigación, recolección de información referente a datos dentro del sistema de información.

Diseño: en esta etapa se llevan a cabo los diseños lógicos del software, iniciando por el diseño fundamental, caso de uso que muestra las actividades ganaderas. Los diagramas entidad-relación proponen el modelo de la base de datos que almacena la información a monitorear.

Codificación: es lo esencial de un software, puesto que en la codificación se plasman las actividades o acciones que debe realizar. Con el código se le indica al software en qué momento se realiza la extracción, inserción y otras acciones relacionadas con la base de datos.

Mantenimiento: durante el mantenimiento se realizan las correcciones pertinentes, las implementaciones y mejoras. Puesto que el modelo propuesto es incremental, estas actividades se realizan una y otra vez durante la vida del programa. Debemos hacer mención especial de las futuras líneas de investigación. Posterior al término de esta primera etapa del proyecto, se realizan implementaciones correspondientes al mantenimiento, que incluyen mejoras en el sistema, base de datos y tecnología aplicada. Como punto fundamental dentro de la tecnología aplicada, está el uso de los dispositivos móviles para la recolección de los datos y el acceso a la información desde diferentes puntos, quizás en su mayoría remotos. Aquí es donde tiene sentido utilizar el método iterativo para el desarrollo e implementación del software.

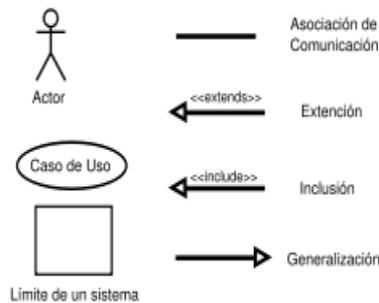


Figura 3. Elementos en el modelo de casos de uso

Investigación experimental

A continuación se describe el proceso realizado para la implementación del software MPA, referente al proyecto “Monitoreo de la Producción Animal”. El proceso de investigación y codificación se describe en función de la metodología utilizada, es decir, referente al modelo incremental propuesto por Harlan Mills en el año 1980. Iniciemos con la primera etapa del modelo.

Desarrollo del modelo incremental (análisis)

La idea de desarrollar MP, se basa en la idea propuesta por el doctor Santiago San Román Soto a finales del año 2011 (ganadero de la región de la Sierra Alta de Hidalgo), la cual consistía, en ese momento, en la implementación de un software que le permitiera al ganadero un registro fácil de los animales que tuviera. El modelo proponía eliminar el conocido divisor, Bovinos Carne, Bovinos Leche, etcétera, y manejar ambos en un solo sistema de información. La idea se retomó el 7 de enero de 2013, fecha en que se inicia la etapa preliminar de la investigación. Posteriormente se generó el diseño del sistema, la base de datos y la primera versión (la más básica y elemental) de MPA. El software de monitoreo de la producción animal busca crear una muy buena oportunidad de incrementar los ingresos monetarios del ramo ganadero como actividad económica. Sin embargo, todo buen proyecto inicia con una buena investigación, la cual se desarrolló en las instalaciones del CBTa No.6 en y de la Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense (UTSH). Se contó con la colaboración del personal en el sector pecuario y agropecuario, capacitado para brindar la información requerida para esta investigación. Además, la investigación de campo se desarrolló con dicha vinculación y con documentos con aspectos importantes sobre ganadería porcina, ovina y bovina. Esto nos permite tener una visión sobre el proyecto de esta investigación, trazar metas de mayor alcance, mejorar la funcionalidad del proyecto, etcétera.

Investigación de campo

Como introducción al ámbito ganadero se consideraron las actividades que se realizan y la forma como se hacen. Por consiguiente, en esta etapa se recabaron los siguientes datos:

- El ganado manejado en el plantel (por lo general, en la mayor parte del estado), se divide principalmente en bovino, ovino y porcino.
- Debido a la limitada cantidad que se administra en lugares como esta institución, no es factible agrupar al ganado en grupos complejos como bovinos carne, bovinos leche o similares. Se maneja un grupo de animales en general, para buscar el mayor beneficio posible en una u otra área según se requiera. Tanto bovinos, ovinos y porcinos desarrollan en su mayoría (aproximadamente 95 %) un papel principal, que es el de “reproductor”. Una vez cumplido este rol, el ganadero determina si se ha de cumplir con otra

función; en el caso de bovinos, pueden brindar producto lácteo y sus derivados, sin dejar de fungir como reproductoras. Cuando ha llegado la etapa final de un animal y no puede dar más, es enviado al rastro (es decir, se pone a la venta en el mercado para consumo humano). Esto se hace directamente con los machos, mientras que las hembras se utilizan algunas veces para practicar métodos que sirvan para mejorar la granja, como prácticas de palpación, inseminación artificial, etcétera. Una vez concluida esta etapa, también son enviadas al rastro. Esto es una prueba de que en las pequeñas granjas no se puede desperdiciar nada, y de que nuestra misión es diseñar y adaptar un sistema que funcione para beneficiar a este rubro.

- La ganadería no es en absoluto una actividad recreacional, sino una actividad seria de la cual depende la alimentación de millones de personas en el mundo; además, es una actividad comercial que genera el sustento de familias enteras. Por todo esto, este tipo de proyectos se debe tomar con la mayor seriedad posible.

Cabe mencionar que dentro de la institución no se manejan sistemas de información directamente vinculados con una base de datos. Sin embargo, sí se capturan algunas identificaciones de los animales para guardar un registro mensual, aunque estos son pocos y generalmente básicos. Inicialmente, la información recabada no era suficiente, así que se procedió a complementarla con investigaciones adicionales. Nuestras principales fuentes fueron manuales y artículos sobre ganadería, así como ganaderos interesados en el tema dispuestos a proporcionar información alterna. Debido a la poca información que se pudo obtener durante nuestra estancia en el sector pecuario, se decidió investigar con otras fuentes. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

Se registraron datos sobre los hechos y acontecimientos que se generan a lo largo de los procesos productivos y comerciales: por ejemplo, formularios, planillas, cuadernos, software, etcétera. Debido a que la memoria humana difícilmente puede retener en forma confiable la cantidad de datos necesarios para determinar indicadores de medición, se considera de fundamental importancia el uso de registros históricos o registros de información inicial.



Figura 4. Modelo del sistema de información

Los registros a implementar dependen de lo que se requiere controlar o medir. Los datos que se mencionan en los siguientes registros son los básicos para poder obtener los principales indicadores en el control de gestión de aspectos productivos y económicos en establecimientos dedicados a la producción de lechones y engorda de animales.

Registros de altas y bajas de reproductores: identificación, fecha, edad y origen de los animales que ingresan al sistema como reproductores; fechas y causas de baja cuando dejan dicha función.

Registros de servicios, partos y destetes: fecha de eventos; identificación de reproductores intervinientes; tipo de servicio; controles de preñez; lechones paridos vivos y muertos.

Registro de mortandad: fechas, cantidades de animales, categorías, causas y agente de diagnóstico.

Otros registros: además de los registros mencionados se pueden llevar inventarios de activos y deudas, movimientos financieros, existencias y movimientos de alimentos en fábricas y depósito, tareas o actividades realizadas por las personas encargadas, controles de bioseguridad y otros que se consideren de importancia para monitorear otras áreas o aspectos de la unidad productiva.

La gestión económica y comercial de la actividad, analizando indicadores como valor económico de lo producido, costos globales y de producción, composición de costos, margen de ganancia, relación margen de ganancia/costos, volúmenes, valores, fechas, orígenes y destinos de compras y ventas de insumos y productos.

Una de las tareas más difíciles para implementar sistemas de control de gestión en los establecimientos porcinos es lograr un uso sostenido de los registros de datos. Para alcanzar esta meta se sugiere:

1. Diseñar sistemas de registros que respondan a los objetivos y necesidades de cada situación particular. Verificar que permitan recoger los datos necesarios para obtener la información que se requiere.
2. Tener en cuenta los registros que ya se están usando, la forma de organización de las unidades productivas, las responsabilidades y capacidades de sus integrantes, el grado de motivación y colaboración que se posea.
3. Recordar que los registros son solo lugares donde se asientan los datos. No necesariamente tienen que ser planillas: pueden ser, por ejemplo, cuadernos, software o grabaciones. El mejor sistema de registro es el que mejor recoja los datos.
4. Usar mecanismos que permitan retirar los datos registrados sin mover las planillas o cuadernos de los lugares donde estos se recogen permanentemente; por ejemplo, duplicaciones con papel carbónico o fotocopias.
5. Tratar de que la tarea operativa que implica el asiento de datos sea realizada por empleados o integrantes de la familia. No debe ser la tarea principal de técnicos y responsables del emprendimiento, quienes deben reservar este tiempo para garantizar los análisis de resultados.
6. Disponer un plan estratégico para implementar la extracción de la información, monitorearlo de manera permanente y tomar medidas correctivas.

Para que los datos que se recojan en registros de campo sean realmente útiles estos deben transformarse en información estratégica disponible para cuando los responsables de las unidades productivas lo requieran. Tal información debe trascender lo anecdótico y servir de base para mejorar los procesos de toma de decisiones.

Categorías	Existencia inicial	Entradas	Salidas	Cambios categorías		Muertes	Existencia final
				suman	restan		
Posti destete	9	64	1		8		64
Pecría 1	40			8	38		10
Pecría 2	33			38	25	1	45
Terminación 1	48			25	40		33
Terminación 2	11		11		40		40
TOTAL	141	64	12	111	111	1	192

Fuente: Centro de Información de Actividades Porcina CIAP

Figura 5. Registros en una organización ganadera

Resultados

No es suficiente recopilar datos de campo, almacenarlos en planillas o en un software y disponer de reportes con indicadores de medición. Para lograr implementar un verdadero sistema de control es necesario analizar los resultados, reconocer desviaciones y elaborar medidas correctivas. Para mejorar el análisis de los resultados se recomienda confrontar resultados, ampliar la base de información, identificar aspectos positivos y negativos de la gestión, las causas que los originaron y las consecuencias que acarrearía no modificar el plan vigente. Para reconocer si los valores de los indicadores determinados son los apropiados es necesario establecer comparaciones. El principal estándar de comparación a considerar para evaluar el funcionamiento de la unidad productiva debe ser el objetivo planificado. Cuando los resultados se alejen de las metas establecidas, con valores mejores o peores de los esperados, se podrán identificar aspectos que justifican modificar los planes vigentes. Los resultados logrados en la propia unidad productiva en periodos anteriores y por otros establecimientos también son excelentes medidas para la comparación ya que permiten evaluar la evolución del negocio y su situación relativa. Cuando se utilicen estos resultados se debe tener en cuenta el tipo de sistema productivo, el tamaño y las condiciones de contextos particulares en los que se lograron.

A partir del análisis de resultados se deben identificar las situaciones vigentes que impiden alcanzar objetivos y sus factores causales, base para elaborar las medidas correctivas. Dichos factores pueden ser endógenos y exógenos con relación a las decisiones de los administradores. Los endógenos, que pueden ser modificados por los administradores, son el objeto central de la evaluación. Por otro lado, los exógenos, fuera de su control, son las condiciones ambientales o situaciones políticas, sociales y económicas. Desde este marco de referencia, se analiza cómo lograr los cambios requeridos en los factores endógenos y así aprovechar mejor las condiciones de cada contexto. Para que el sistema de monitoreo reporte el máximo beneficio, los datos deben transformarse en información útil en el momento en que sea necesario, por lo que se trata de manejar únicamente datos relevantes y necesarios. Para que el sistema de monitoreo reporte el máximo beneficio, los datos deben transformarse en información útil. Resulta muy frustrante analizar datos de situaciones sobre las que ya no hay capacidad de influir, por lo que se recomienda asegurar reuniones diarias, semanales, quincenales o mensuales donde los

responsables de la administración y sus asesores técnicos analicen la gestión de la actividad y replanifiquen su desarrollo.

El Modelo de casos de uso representa las actividades o casos de uso que deberá realizar el usuario o administrador de la aplicación, quien se dedica a ingresar a la base de datos información relacionada con el ganado bovino. Este diagrama consta de cuatro casos de uso, los cuales se encuentran encerrados por los óvalos a su izquierda, a la derecha del actor. El actor de este modelo representa al ganadero bovino. Las flechas que unen al actor con los casos de uso, representan una asociación de comunicación.

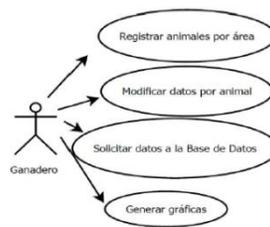


Figura 6. Modelo de casos de uso del sistema de información

Los reportes generados tienen la facilidad de ser guardados como archivo en formato PDF o DOC, permitiendo ahorrar papel y espacio en archivos físicos, considerando que el ganadero desee un respaldo. También puede imprimir directamente el archivo. Esto será finalmente de acuerdo a las necesidades de auto-acceso a la información requerida.

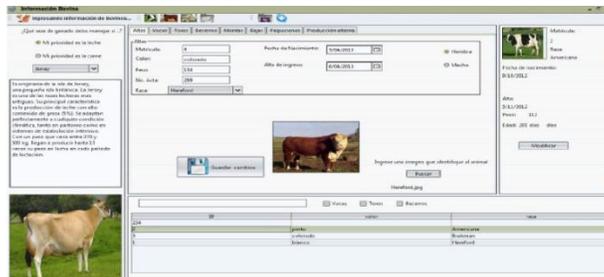


Figura 7. Interfaz de auto-acceso

Las pruebas que demuestran que la información puede ser rescatada y analizada, se encuentra en los siguientes reportes que podrá visualizar e interpretar el ganadero. Aun sin tener conocimientos en ganadería, es muy fácil comprender lo expresado en ellos. Por tanto, esta información puede ser verificada por cualquier persona que pertenezca o no a una asociación o grupo ganadero.

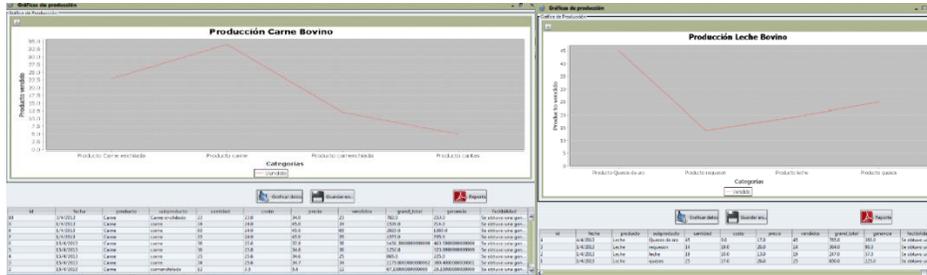


Figura 8. Producción de tipos de carnes

La información de la figura de arriba muestra cuán relevante es el contenido estadístico para la toma de decisiones. Se tomó de datos reales de alguna entidad ganadera.

La figura que aparece a continuación contiene los reportes sobre la producción obtenida en venta de carnes. El mismo tipo de reporte puede hacerse para la venta de lácteos y pieles. Para cada tipo de ganado se utiliza un modelo diferente de reporte, lo que ayuda a mantenerlos en el estilo de acuerdo a la información requerida.



Figura 9. Producción de carne

CONCLUSIÓN

Aplicar la tecnología moderna a la ganadería, le permite a esta crecer y ser más competitiva como actividad económica. La adopción e implementación de sistemas de administración permite a los ganaderos mantenerse en el mismo nivel de sus principales competidores. En una explotación ganadera es necesario realizar el análisis de todas las informaciones que se generan en el interior, así como todas las que proceden del exterior con el fin de realizar una buena gestión. Cada día es más frecuente asociar la gestión de cualquier negocio con la informática, la cual en este caso puede traerle al ganadero muchos beneficios, siendo el principal apoyarlo en su toma de decisiones.

BIBLIOGRAFIA

- Pérez Hernández, Manuel José. (1995). La informática aplicada al negocio ganadero. *Revista mundo ganadero*, 27-30.
- Pressman, R. S. (2002). Ingeniería del Software, un enfoque práctico. McGraw Hill.
- Saiedian Hossein. (1997). Una evaluación del modelo entidad relación extendido. Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Nebraska de Omaha.
- Zorita, Eduardo. (2003). Sistemas de producción ganaderos: situación actual y perspectivas. Valladolid: España: Universidad de León.