

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Sistema automático para formulación de raciones de alimento balanceado para el área de producción de bovinos de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone.”

2. LOCALIZACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO

2.1. MACRO LOCALIZACIÓN

El proyecto se ejecutará en la Provincia de Manabí Ecuador concretamente en la Universidad Técnica de Manabí

2.2. MESO LOCALIZACIÓN: Facultad de Ciencias Zootécnicas extensión Chone

2.3. MICRO LOCALIZACIÓN

Departamento producción animal de la Carrera de Ingeniería Zootécnica; de la Universidad Técnica de Manabí cuyas coordenadas geográficas son: 0° 41'17" S, 80°07'25.60”.

Imagen 1 Facultad de Ciencias Zootécnicas



Fuente: Sitio Web Googleearth.

AUTORAS: T. Álvarez, M. Hidalgo, F. Rodríguez

3. FUNDAMENTACIÓN

3.1. DIAGNÓSTICO DE LA COMUNIDAD

Facultad de Ciencias Zootécnicas: El H. Consejo Universitario de la Universidad Técnica de Manabí el 3 de Diciembre de 1980 resuelven la creación de la Extensión Universitaria en la ciudad de Chone.

El 10 de Diciembre de 1991, la Escuela de Ingeniería Zootécnica es elevada a la categoría de FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTECHNICAS, EXTENSIÓN CHONE.

En la actualidad la Facultad de Ciencias Zootécnicas, cuenta con tres carreras que son: Ingeniería Zootécnica, Ingeniería en informática Agropecuaria e Ingeniería en Industrias Agropecuarias, en la cual hay matriculados 290 estudiantes, también cuenta con áreas Agroindustriales, Informáticas y de producción animal de ganado bovino. Tiene convenios con: El MAGAP, SENAGUA, Membrillo, Colegios Agropecuarios, GAD Chone, Junta Parroquial, Ministerio de Educación, Cooperativa Agropecuaria.

El propósito que se tiene para realizar este proyecto, es demostrar que si se puede implementar nuevos programas para el sector pecuario, ya que ha habido despreocupación en automatizar los procesos en la Facultad a pesar de tener equipos informáticos y personal capacitado, también que los estudiantes de la carrera informática agropecuaria pongan en práctica sus conocimientos, y así aportar con sistemas informáticos para la Facultad.

3.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone cuenta con el departamento de producción animal el cual es encargado del control de la nutrición de los animales, consiste este problema en que al no llevarse un control sistematizado de las raciones que se le da a cada animal, se dificulta al momento de formular una ración de alimento balanceado en forma manual, se lleva mucho tiempo y muchas veces no se obtiene el resultado deseado, limita la actualización de información de fórmulas, se requiere de mucho personal, por lo tanto la administración no es óptima.

TABLA 1 ANÁLISIS FODA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE GANADO BOVINO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS.

<p>FORTALEZAS</p> <p>Infraestructura óptima para crianza de bovinos.</p> <p>Personal con experiencia en manejo de bovinos.</p> <p>Interés por mejorar la producción.</p>	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>De implementar tecnología en los procesos de alimentación de bovinos.</p> <p>Interés de autoridades para apoyar mejoras del área.</p>
<p>DEBILIDADES</p> <p>No tienen un sistema automático coadyuvante para la elaboración del alimento.</p> <p>El registro manual limita la eficiencia del departamento.</p> <p>La información del área productiva es lenta y no se actualiza regularmente.</p>	<p>AMENAZAS</p> <p>Sistemas informáticos en el mercado tienen altos costos por su licencia de uso y además no sería a medida.</p>

AUTORAS: T. Álvarez, M. Hidalgo, F. Rodríguez.

3.3. PRIORIZACIÓN DEL PROBLEMA

La automatización para los procesos pecuarios en la Facultad de Ciencias Zootécnicas, son escasos, como es el caso del área de producción bovina que no cuenta con un software que formule raciones para los animales, que agilite la información y la actualice regularmente llevando así un mejor control en la nutrición de cada animal.

TABLA 2 NIVEL DE IMPACTO

Limitación	Comunidad	Autores del proyecto	Factibilidad
No tienen un sistema automático.	Alto	Alto	Alto
La información del área productiva es lenta y no se actualiza regularmente	Alto	Alto	Alto
Sistemas informáticos en el mercado tienen altos costos de su licencia de uso.	Alto	Bajo	Bajo

AUTORAS: T. Álvarez, M. Hidalgo, F. Rodríguez.

4. JUSTIFICACIÓN

En el año 1990, la Facultad comenzó con la adquisición de ganado bovino, para el área de producción y desde ese entonces en la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone se pudo establecer que las raciones de alimentos son elaboradas por medio de tablas alimenticias y en forma manual, lo que dificulta llevar un buen manejo en el proceso de nutrición de los animales.

La meta de las autoras es coadyuvar en los procesos pecuarios, implementando el Software de la formulación apropiada para la elaboración de la ración de alimento balanceado para la producción del área bovina de la Facultad de Ciencias Zootécnicas.

El presente proyecto tiene como fin automatizar la elaboración de raciones de alimento balanceado que se le da al ganado bovino que son realizados manualmente, por lo cual muchas veces el animal no recibe la cantidad correcta de ración y no se obtiene una buena producción, al tener un sistema automatizado se agilizará los procesos y habrá más eficiencia en el control de la información teniendo reportes ágiles y oportunos, por lo que se justifica plenamente el presente proyecto.

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema automático, mediante el desarrollo de una aplicación de software para mejorar los procesos de formulación de raciones de alimento balanceado en el área de producción bovina de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el sistema actual para definir los requisitos del nuevo sistema.
- Diseñar la estructura de la Base de Datos considerando los requisitos del cliente.
- Desarrollar la aplicación de software considerando la estructura de la base de datos y el diseño de interfaces de usuario
- Evaluar el funcionamiento de la aplicación bajo los requerimientos del usuario.
- Capacitar al personal que hará uso de la aplicación de software.

6. MARCO DE REFERENCIA

6.1 RACIONES ALIMENTICIAS

6.1.1 GENERALIDADES

Para enfrentar un proceso productivo, el profesional zootecnista se apoya en la alimentación de bovinos, lo que permite abordar aspectos como los factores nutricionales de los alimentos, los mismos que constituyen la base para un proceso productivo ganadero cada vez más demandante.

La optimización de raciones y su utilización eficiente en los sistemas producción pecuaria, abarca un aspecto importante en la alimentación animal. Así, para lograr mezclas de alimentos de mínimo costo, se dispone de métodos de optimización como la programación lineal que nos permite minimizar el costo de la ración. Este aspecto viene relacionado con el valor alimenticio de ingredientes o alimentos usados frecuentemente o no en las raciones, los mismos que serán tomados como referencia y posterior ajuste en el cálculo de raciones, vinculado a las consideraciones básicas de las necesidades nutricionales de las diferentes especies animales. (Quispe, 2001).

6.2 DEFINICIONES BÁSICAS

6.2.1 ALIMENTOS

Alimento es una sustancia que contribuye a asegurar en todas sus manifestaciones (producción, reproducción) la vida del animal que la consume.

Para ser exacta, esta definición debe completarse con las siguientes advertencias: lo que es un alimento para un ser vivo puede no serlo para otro; encontramos efectivamente, al respecto, frecuentes ejemplos entre las diferentes especies de animales de granja; por tanto, la noción de valor alimenticio va ligada a la especie que aprovecha el alimento. (Church & Pond, 1992)

Por otra parte la técnica correcta de alimentar consiste en asociar las diferentes clases de alimentos de que se dispone para integrar una ración capaz de cubrir las necesidades nutritivas de los animales, de tal modo que el alimento integrado en el conjunto de una ración y no aisladamente es capaz de asegurar la vida. Observemos, finalmente, que el

valor de un alimento depende de los restantes constituyentes de la ración, lo que pone de manifiesto la noción equilibrio alimenticio. (Trujillo Figueroa, 1996)

6.2.2 NUTRIENTES

Un nutriente es un elemento constitutivo de las sustancias alimenticias, ya sean de procedencia vegetal o animal, que ayuda a mantener la vida. Puede ser un elemento simple como el hierro o el cobre o puede ser un compuesto químico complicado como el almidón o la proteína, compuesto de muchas unidades diferentes.

Se sabe que unos 100 nutrientes diferentes tienen valor en las raciones del ganado y de las aves de corral. Muchos son necesarios individualmente para el metabolismo corporal, crecimiento y reproducción; otros o no son esenciales o pueden sustituirse por otros nutrientes.

No existen dos alimentos que contengan los nutrientes en la misma proporción. Cada alimento suele contener una mayor o menor proporción de uno o varios de estos principios. Estas diferencias hacen necesario que se regule la cantidad de cada alimento, de tal manera que la total composición de sus nutrientes sea la requerida en cada caso, variable según la especie, edad, producción, etc.

La clasificación de los nutrientes según su origen: Orgánicos (Carbohidratos, Grasas, Proteínas, Vitaminas), e Inorgánicos (Agua, Sales minerales). Según su misión principal: Energéticos (carbohidratos y lípidos), Plásticos y energéticos (proteínas), Plásticos y biorreguladores, (macroelementos, minerales), y Biorreguladores (microelementos minerales, vitaminas y antibióticos). (Cañas, 1995)

6.2.3 FORMULACIÓN DE RACIONES

La alimentación representa la mayor parte de los recursos necesarios en la producción animal; por tal razón, su eficiencia, costos económicos, condicionan grandemente el éxito de los sistemas de producción animal. Contrariamente, todo error en el cálculo de raciones, toda falta de exactitud en la apreciación de las necesidades, contribuye, con el tiempo, a limitar la productividad de los animales genéticamente más aptos para la producción.

En este contexto, la formulación de raciones debe entenderse como el ajuste de las cantidades de los ingredientes que, según se desee, conformarán la ración, para que los nutrientes que contenga por unidad de peso o como porcentaje de la materia seca correspondan a los que requiere el animal por alimentar.

Así, el cálculo de raciones balanceadas obedece a varias razones; entre estas se pueden mencionar las siguientes:

Solo con raciones balanceadas se pueden lograr producciones acordes con el potencial genético de los animales.

Solo con una alimentación adecuada pueden lograrse producciones económicas. Esto obedece a que la alimentación representa el mayor porcentaje de los costos totales de producción (45% o más).

Solo con animales bien alimentados se aprovechan en su totalidad las mejoras que se hagan en lo genético y en sanidad.

Para iniciar un programa de formulación de raciones bajo diferentes situaciones, se requiere de información básica, y se tienen:

Necesidades nutricionales del animal.

Alimentos.

Tipo de ración.

Consumo esperado de alimentos.

Estos aspectos deben ser considerados para alimentar a los animales, siendo indispensable completar las raciones alimenticias diarias con las bases constructoras de las proteínas, vitaminas, etc., todo esto correctamente balanceado en concordancia y de acuerdo con las respectivas etapas de su desarrollo y producción.

Las técnicas de balanceo de raciones son desarrolladas con ejemplos simples y algunos más elaborados que, dependiendo de la práctica del estudiante o productor, presentarán cierto grado de dificultad para su solución. (Alagón, Barriga, & Salgado, 1996)

6.2.4 MÉTODOS DE FORMULACIÓN DE RACIONES

Existen varios métodos que se emplean para balancear raciones, desde los más simples hasta los más complejos y tecnificados, entre ellos: prueba y error, ecuaciones simultáneas, cuadrado de Pearson, programación lineal. El método más fácil para el cálculo de raciones balanceadas es mediante el empleo de prueba y error, siendo el de programación lineal el utilizado en la formulación científica de alimentos balanceados. (Quispe, 2001)

6.2.5 PRUEBA Y ERROR

Es uno de los métodos más empleados para balancear raciones debido, básicamente, a su facilidad en el planteamiento y operación. Manualmente está sujeto a la utilización de pocos alimentos y nutrientes. Sin embargo, cuando se utilizan hojas de cálculo, este método es bastante práctico, permitiendo balancear con 10 - 15 alimentos y ajustar unos 6 nutrientes.

Ejemplo 1: Se requiere formular una ración para Broilers 6-8 semanas cuyo requerimiento es 18% de Proteína y 3200 Kcal/kg de EM. (NRC, 2001)

Primeramente se plantea una ración en forma arbitraria, como se muestra en la mezcla 1:

Tabla # 3 mezcla para la formulación de pollos Broilers de 6-8 semanas

Mezcla 1			
Alimentos	Proporción, %	EM, Kcal/kg	PC, %
Maíz amarillo	80	2696	7.04
Torta de soya	20	486	8.80
Total	100	3182	15.84

Fuente: (NRC, 2001)

El maíz y torta de soja aportan 3370 y 2430 Kcal/kg de E.M., además 8.8 y 44% de P.C. respectivamente. La mezcla propuesta, está cerca de satisfacer las necesidades de energía, pero es deficiente en proteína.

En este caso, es necesario incluir una fuente de proteína que en nuevas combinaciones, no reduzca significativamente el aporte energético. Para esto se incluirá harina de pescado con 2880 Kcal/kg de E.M. y 65% de P.C.

Tabla # 4 Inclusión de harina de pescado a la mezcla

Mezcla 2			
Alimentos	Proporción, %	EM, Kcal/kg	PC, %
Maíz amarillo	78	2629	6.86
Torta de soya	14	340	6.16
Hna. pescado	8	230	5.20
Total	100	3199	18.22

Fuente: (NRC, 2001)

En la mezcla 2, el nivel de energía prácticamente está cubierto y la proteína presenta un exceso de 0.22%. Si ajustamos con más detalles estas cantidades, puede obtenerse la mezcla 3 que corresponde a los requerimientos nutricionales de Broilers 6-8 semanas.

Tabla # 5 requerimiento nutricional para pollos Broilers de 6-8 semanas

Mezcla 3			
Alimentos	Proporción, %	EM, Kcal/kg	PC, %
Maíz amarillo	78.4	2642	6.90
Torta de soya	14.0	340	6.16
Hna. pescado	7.6	219	4.94
Total	100.0	3201	18.00

Fuente: (NRC, 2001)

Ejemplo 2

Para este ejemplo se utilizará una hoja electrónica para calcular una ración. Las necesidades son para Broilers 6-8 semanas. En la siguiente tabla se tiene la composición de los alimentos y necesidades de los animales.

Tabla # 6 composición de alimentos y necesidades de los animales

Alimentos	EM (Kcal/kg)	PC (%)	Ca (%)	F.Disp (%)	Arg (%)	Lis %	Met %	M+C %	Tre %	Trip %
Maíz amarillo	3370	8.80	0.02	0.10	0.40	0.24	0.20	0.35	0.40	0.10
Hna. soya	2430	44.00	0.26	0.28	3.10	2.80	0.60	1.20	1.80	0.60
Afrecho trigo	1260	14.80	0.12	0.23	1.07	0.60	0.20	0.50	0.48	0.30
Hna. pescado	2880	65.00	4.00	2.43	3.38	4.90	1.90	2.50	2.70	0.75
Ac. acid. pescado	8700	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Carbon. Ca	0.00	0.00	35.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fosf. dical.	0.00	0.00	21.00	16.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sal común	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Premezcla	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Requerimientos	3200	18.00	0.80	0.30	1.00	0.85	0.32	0.60	0.68	0.16

Fuente: (NRC, 2001)

Primeramente, se ingresa un valor arbitrario al primer alimento, en este ejemplo para el maíz = 1000 en la columna Cantidad (kg), similar proceso se efectúa para los demás alimentos. En la columna Mezcla (%) se representa el valor de la mezcla en porcentaje automáticamente basado en la cantidad en (kg), que es la que se debe utilizar.

Tabla # 7 representación de valores en porcentajes basados en la cantidad en (kg)

Mezcla 1					
Alimentos	Cantidad Kg	Mezcla %	Nutrientes		
Maíz amarillo	1000.00	63.816	EM	3120.87	kcal/kg
Hna. Soya	300.00	19.145	PC	18.30	%
Afrecho trigo	100.00	6.382	Ca	0.86	%
Hna. Pescado	80.00	5.105	F.disp.	0.36	%
Ac. acid. Pescado	50.00	3.191	Arg	1.09	%
Carb. Ca	20.00	1.276	Lis	0.98	%
Fosf. dical.	10.00	0.638	Met	0.35	%
Sal común	5.00	0.319	M+C	0.61	%
Premezcla	2.00	0.128	Tre	0.77	%
Total		100.000	Tri	0.24	%

Fuente: (NRC, 2001)

Una vez ingresado los valores arbitrarios, se analiza la columna que corresponde a los Nutrientes. Para el ejemplo, se tiene un déficit en energía (3120.87 kcal/kg), la proteína es poco elevada, al igual que los demás nutrientes (Mezcla 1).

Si realizamos algunas modificaciones, que son rápidas en la hoja de cálculo, es posible obtener la siguiente mezcla de alimentos (Mezcla 2).

Tabla # 8 Variación de la mezcla 1

Mezcla 2					
Alimentos	Cantidad Kg	Mezcla %	Nutrientes		
Maíz amarillo	1000.00	66.574	EM	3200.03	kcal/kg
Hna. Soya	274.50	18.275	PC	18.00	%
Afrecho trigo	65.00	4.327	Ca	0.80	%
Hna. Pescado	80.00	5.326	F.disp.	0.30	%
Ac. acid. Pescado	52.57	3.500	Arg	1.06	%
Carb. Ca	20.00	1.331	Lis	0.96	%
Fosf. dical.	4.00	0.266	Met	0.35	%
Sal común	4.51	0.300	M+C	0.61	%
Premezcla	1.50	0.100	Tre	0.76	%
Total		100.00	Tri	0.23	%

Fuente: (NRC, 2001)

La mezcla de alimentos final obtenida, satisface las necesidades de Broilers 6-8 semanas, observándose además, el nivel de precisión obtenida en energía, proteína, calcio y fósforo disponible; además de la inclusión de alimentos fijos como aceite acidulado, sal común y pre mezcla vit-min en niveles de 3.50, 0.30 y 0.10 % respectivamente. Para la solución de la mezcla del ejemplo se empleó la hoja de cálculo Zootec. (Quispe, 2001)

6.2.6 CUADRADO DE PEARSON

Permite mezclar dos alimentos que tienen concentraciones nutricionales diferentes para obtener como resultado una mezcla que tiene la concentración deseada (proteína, energía).

Un ejemplo simple es aquel donde se balancea un nutriente, proteína o energía generalmente, considerando dos ingredientes en el proceso.

Ejemplo 5

Se requiere una mezcla de alimentos que contenga 20% PC, teniendo Cebada grano con 11.5% PC y Harina de pescado con 65% PC.

La funcionalidad de este método está sujeto a:

El contenido nutricional de un alimento deberá ser mayor (HP=65% PC) al requerido (20%), y Otro menor (CG=11.5% PC).

Se ordenan los datos (ilustración), restando el menor valor del mayor. (20-11.5 y 65-20).

Tabla # 9 concentrado de proteína

	Partes	Porcentaje
Cebada grano = 11.5	45.0	84.11
	20	
Hna. pescado = 65	8.5	15.89
	53.5	100.00

Fuente: (Quispe, 2001)

Finalmente se tiene la mezcla deseada y el contenido proteico ajustado:

$$(0.115 * 0.8411)100 = 9.67\%$$

$$(0.65 * 0.1589)100 = 10.33\%$$

Tabla # 10 mezcla final de proteína

Alimentos	%	PC, %
Cebada grano	84.11	9.67
Hna. Pescado	15.89	10.33
Total	100.00	20.00

Fuente: (Quispe, 2001)

El método también permite realizar raciones con mayor número de ingredientes y nutrientes, teniéndose mayor cuidado en elaborar la ración. (EliasNutriFiles, 2012)

6.2.7 PROGRAMACIÓN LINEAL: RACIONES DE MÍNIMO COSTO

Las raciones o mezclas de mínimo costo están balanceadas con respecto a su adecuada nutrición, empleando las fuentes disponibles más económicas y satisfactorias para proporcionar los diversos nutrientes críticos en las cantidades que se requieren.

Es importante considerar algunos aspectos que pueden determinar la utilización de la programación lineal en producción animal.

La alimentación representa entre 60 y 80% de los costos variables de los sistemas de producción animal.

Si no alimentamos adecuadamente al animal, nunca podremos obtener de éste toda la producción que genéticamente pueda ofrecer.

Se utiliza raciones que además de cumplir con el requerimiento animal, son de mínimo costo.

Cuando se considera el costo de la alimentación, se alcanzan niveles de complejidad elevados donde es necesario combinar la ración balanceada con aquella de mínimo costo, recurriéndose, en este caso, a técnicas de optimización como la programación lineal.

Programación Lineal (PL) es una técnica de optimización destinado a la asignación eficiente de recursos limitados en actividades conocidas para maximizar beneficios o minimizar costos, como es el caso de la formulación de raciones. La característica distintiva de los modelos de PL es que las funciones que representan el objetivo y las restricciones son lineales. (Fourier, 1999)

Un programa lineal puede ser del tipo de maximización o minimización. Las restricciones pueden ser del tipo \leq , $=$ ó \geq y las variables pueden ser negativas o irrestrictas en signo.

Los modelos de PL a menudo representan problemas de “asignación” en los cuales los recursos limitados se asignan a un número de actividades.

Un Programa Lineal es un problema que se puede expresar como sigue:

$$\text{Min } Z = cx \quad (1)$$

Sujeto a:

$$Ax = b \quad (2)$$

$$x \geq 0 \quad (3)$$

Donde (1) es la función objetivo, (2) se denomina ecuaciones de restricciones y (3) condición de no negatividad. En la función lineal “ $Z=cx$ ”, “ c ” es el vector de precios, “ x ” el vector de variables por resolver. “ A ” es una matriz de coeficientes conocidos, y “ b ” vector de coeficientes conocidos.

La programación lineal es utilizada en la formulación de raciones, donde se busca minimizar el costo de la mezcla de alimentos, denominándose a estas, raciones de mínimo costo.

En la ecuación (1):

Z = representa el costo de la ración a minimizar.

c = constituye el costo de cada ingrediente.

x = representan los ingredientes o alimentos en la ración a minimizar.

En la ecuación (2):

A = es la matriz que contiene la composición nutricional de los alimentos.

b = es el vector que representa los requerimientos nutricionales de los animales.

En la ecuación (3):

Condición de no negatividad, indica que la cantidad a aportar de cada alimento sea mayor o igual a cero.

Los modelos matemáticos formulados con la programación lineal se pueden resolver en forma gráfica y matemática. Para la solución matemática, el simplex es el método empleado comúnmente.

El método gráfico es limitado frente al simplex, su utilización es con fines explicativos como en el anterior ejemplo, donde se ilustra el modelo de programación lineal en la resolución de problemas de minimización.

Obviamente, cuando deseamos formular una ración en producción animal, utilizaremos mayores números de ingredientes y nutrientes, cada uno con sus respectivas restricciones, este problema es limitado para el método gráfico, pero no para el simplex. Las operaciones matemáticas del método simplex son lo suficientemente complejas como para que casi todo el modelo se efectúe mediante software.

Precisamente, el método más usado en la confección de raciones de mínimo costo es el método simplex, el mismo que es implementado en un software, donde es factible especificar valores mínimos, máximos, rangos, relaciones o cantidades exactas para cada ingrediente o nutriente. (Trujillo Figueroa, 1996)

Los métodos de formulación de raciones permiten elaborar raciones balanceadas para animales de interés zootécnico, los hay desde los más elementales hasta los más complejos, como la programación lineal. Cada uno de estos métodos presenta una característica y son destinados para raciones y condiciones particulares, siendo elemental el aprendizaje de estos métodos, no tanto por su aplicación en condiciones prácticas, sino porque su ejercicio conlleva al dominio de técnicas y desarrollo de habilidades al estudiante, los cuales le permitirán elaborar con mayor facilidad raciones

complejas. (Alagón, Moscoso, & Quispe, Formulación computarizada de raciones para aves, cerdos y truchas., 2001)

Se describe los métodos Prueba y error, Ecuaciones simultáneas, Cuadrado de Pearson y Programación lineal, este último con desarrollo a través del método gráfico en forma manual y a través del método simplex mediante un software de balanceo de raciones.

Palabras clave: Formulación de raciones, Programación lineal, Nutrición animal, Alimentación animal, Zootecnia, programa informático. (Córdova, 1993)

Para la resolución de los problemas de formulación de raciones, se puede emplear una herramienta informática como es el SOLVER de Microsoft Office, en cualquiera de las versiones.

Esta herramienta de Microsoft Excel facilita la resolución de los problemas de raciones, pero el usuario debe saber realizar el análisis respectivo, pues en esta aplicación solo se ingresan los datos para su cálculo y obtener los resultados requeridos.

6.3. SISTEMA DE INFORMACIÓN

6.3.1. DEFINICIONES DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Existen varios conceptos de los Sistemas de Información:

CONCEPTO 1: Un Sistema de Información es un tipo especializado de sistema que puede definirse de muchas maneras. Un Sistema de Información es un conjunto de elementos o componentes interrelacionados para recolectar (entrada), manipular (proceso) y diseminar (salida) datos e información y para proveer un mecanismo de retroalimentación en pro del cumplimiento de un objetivo. (<http://fccea.unicauca.edu.co/old/siconceptosbasicos.htm>)

CONCEPTO 2: Es el conjunto de recursos que permiten recoger, gestionar, controlar y difundir la información de toda una empresa u organización. <http://www.econlink.com.ar/sistemas-informacion/elementos>

CONCEPTO 3: Son pasos para lograr minimizar el tiempo y la comunicación entre los departamentos para el mejoramiento de la organización. <http://www.slideshare.net/acostanp/sistemas-de-informacin-presentation-722197>

6.3.2. COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Las partes básicas de los componentes o atributos de los sistemas de información básicamente son dos, los físicos y los humanos.

Los físicos, como la misma palabra lo dice son aquellos que son las partes como las maquinas, encargadas de el almacenaje, la velocidad del procesamiento, y de lograr más información Vs. Tiempo en el sistema.

En cambio la parte humana es simplemente la que se encarga del análisis y de controlar el sistema. (Laudon, 2004)

6.3.3. ESTRUCTURAS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Es simplemente tener los sub-sistemas en orden. Este cabe aclarar es el concepto más simple que hay de la estructura de los sistemas.

Aunque también hay otro concepto como este, podemos estructurar un Sistema de Información como una red de centros de información asociados a las unidades funcionales de la empresa dependiendo de los flujos de datos e información se crea una red de información entre los diferentes unidades funcionales de la organización lo que nos lleva a la estructura de un sistema de información. (Whitten, Bentley y Dittman, 2004.)

6.3.4. ENFOQUES PARA DISEÑAR SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Existen tres tipos de enfoques para el desarrollo de los Sistemas de Información estos son Independiente, Centralizado y Distribuido. Ahora pasaré a explicarlos viéndolos desde el punto de vista de una organización que es a mi opinión la más simple.

Independiente: Cada parte de la organización tiene su propio sistema no depende de los demás sistemas.

Centralizado: Son equipos, programas y datos que se encuentran centralizados, por citar un ejemplo más claro como un centro de navegación de Internet, donde una sola PC, es decir el servidor, es la que mantiene a las demás PC's.

Distribuido: Combinación de los dos anteriores por lo que explotan las ventajas de ambos; poseen una gran base de datos pero se comunican entre sí.

Hay que destacar que el tercer enfoque podría ser el más óptimo, siendo así presentare las ventajas del enfoque distribuido:

Reducción de costos.

Confiabilidad.

Tiempo de respuesta satisfactorio.

Facilidad de extensión.

Pero no todo es tan fácil este mismo enfoque posee sus defectos:

Es complejo.

Administración descentralizada.

Seguridad de datos difícil de resolver.

Uniformidad de los recursos (tratar de tener una misma plataforma, pero al tiempo es difícil conseguir los equipos).

Complejidad para controlar la privacidad, consistencia, integridad respaldo y acceso de los datos. (López, Correa, 2007).

6.3.5. FUNCIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Existen diferentes funciones las cuales describiré a continuación:

Procesar transacciones: guardar, almacenar datos.

Definición de archivos: Almacenar los datos capturados de acuerdo a:

Estructura de almacenamiento adecuado

A través de un método que facilite el almacenamiento, actualización y acceso de datos.

Dispositivos apropiados: CD, memorias.

Mantenimiento de esos archivos: revisión periódica, actualizando la información; insertando, modificando eliminando datos.

Generar reportes: Está produce la información requerida por los diferentes centros de información de la empresa a través de reportes en papel, en cintas y en diskettes o mediante el envío de señales electromagnéticas, digitales o analógicas a dispositivos receptores terminales. Entre los diferentes tipos de reportes tenemos los siguientes:

Reportes de errores: Es aquel tipo de reporte que informa acerca de las fallas presentadas por el sistema.

Reportes de actividad: Es aquel que informa de las actividades normales.

Reportes regulares: Son aquellos que se realizan semanales, anuales, mensuales, etc.

Reportes de excepción: Son aquellos que como su mismo nombre informan de situaciones excepcionales.

Reportes especiales: Son aquellos que surgen en situaciones especiales.

Reportes no planeados: Estos son que salen sin previo aviso, surgen en situaciones especiales o excepcionales.

Procesar consultas: Las consultas interactivas hombre-máquina.

Mantenimiento de la integridad de los datos: que se mantengan intactos los datos, que se mantengan la verdad, la veracidad y protección de los datos.

6.4. SISTEMA DE GESTION DE RACIONES ALIMENTICIAS FORMURACION

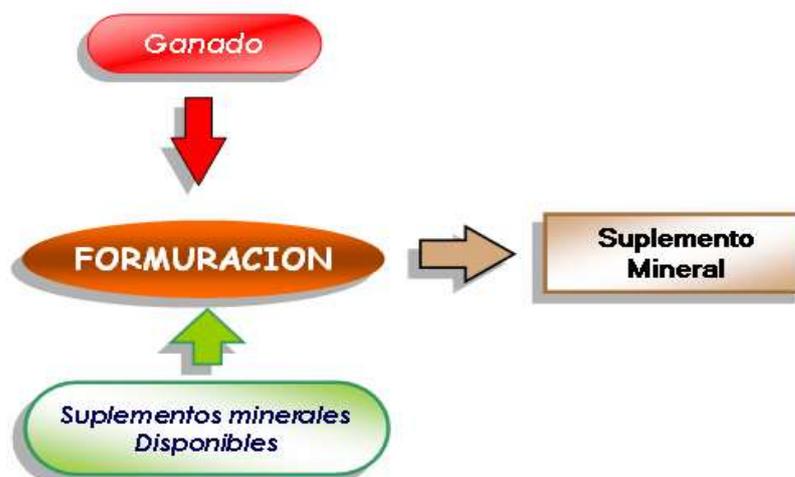
Formuración es un programa de cálculo que nos permite formular una ración alimenticia para bovinos, ya sea en base seca o húmeda, en función de los alimentos disponibles utilizados, en su composición, en el tipo de ganado escogido y fija el estatus nutricional de la ración.

Imagen 1



Por otra parte, si el usuario lo desea, FORMURACION calculará el suplemento mineral necesario para cubrir todo o una parte del requerimiento total de calcio y fósforo del ganado. Basándose en el tipo de ganado escogido y en los suplementos minerales disponibles.

Imagen 2



FORMURACION es útil para ayudar a cualquier usuario al momento de efectuar cálculos que le permitan tomar decisiones referentes a la nutrición animal logrando ser más rápido y acertado en la preparación de la ración y, por lo tanto, permitiéndole lograr la mayor eficiencia nutricional del ganado y aumentar los beneficios, la calidad del producto y obtener una relación beneficio/costo óptima.

FORMURACION está conformado por dos (2) etapas u hojas de cálculo principales: Formuración, que realiza el cálculo de la composición de la ración y fija su estatus; y Nutrientes, donde se resumen los valores nutricionales de la ración introducida en la primera etapa, en un formato ordenado para que el usuario lo utilice en su toma de decisiones.

Tiene además una tercera etapa opcional: Suplemento, donde se establece la cantidad de sales minerales que pueden utilizarse como suplemento a la ración, para asegurar que el animal reciba la cantidad de calcio (Ca), fósforo (P) y nitrógeno no proteico (NNP) necesarios para una adecuada nutrición.

Imagen 3



Cada una de las etapas está representada por un formulario, a los cuales se puede tener acceso usando los botones respectivos.

Dentro de FORMURACION se pueden realizar distintas actividades como:

- ❖ Actualización de datos de Alimentos o Nutrientes, Requisitos para ganado de carne (REQCARNE) y Requisitos para ganado de leche (REQLECHE).
- ❖ Escoger tipo de Formulación.
- ❖ Escoger ganado
- ❖ Escoger tipo de ganado
- ❖ Conformación de ganado
- ❖ Nutrientes
- ❖ Alimentos
- ❖ Raciones

El Sistema de Gestión de Raciones Alimenticias FORMURACIÓN posee la VENTAJA que nos proporciona un resultado exacto en cuanto se refiere al porcentaje de nutrientes que se deben asignar en cada ración y para cada tipo de ganado.

Consideramos como DESVENTAJA el hecho de que sea un Sistema eminentemente técnico, que solo lo pueda utilizar una persona conocedora de ganado vacuno y las dosis respectivas que se le deben proporcionar a las raciones.

<http://agromarketing.com.ve/files/Documentos/FORMURACION.pdf>

6.5. METODOLOGÍA INFORMÁTICA

6.5.1. MODELO DE CASCADA

En Ingeniería de software el desarrollo en cascada, también llamado modelo en cascada (denominado así por la posición de las fases en el desarrollo de esta, que parecen caer en cascada “por gravedad” hacia las siguientes fases), es el enfoque metodológico que ordena rigurosamente las etapas del proceso para el desarrollo de software, de tal forma que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la etapa anterior. Al final de cada etapa, el modelo está diseñado para llevar a cabo una revisión final, que se encarga de determinar si el proyecto está listo para avanzar a la siguiente fase. Este modelo fue el primero en originarse y es la base de todos los demás modelos de ciclo de vida.

La versión original fue propuesta por Winston W. Royce en 1970 y posteriormente revisada por Barry Boehm en 1980 e Ian Sommerville en 1985.

Un ejemplo de una metodología de desarrollo en cascada es:

Análisis de requisitos.

Diseño del Sistema.

Diseño del Programa.

Codificación.

Pruebas.

Verificación.

Mantenimiento.

De esta forma, cualquier error de diseño detectado en la etapa de prueba conduce necesariamente al rediseño y nueva programación del código afectado, aumentando los costos del desarrollo. La palabra cascada sugiere, mediante la metáfora de la fuerza de la gravedad, el esfuerzo necesario para introducir un cambio en las fases más avanzadas de un proyecto.

Si bien ha sido ampliamente criticado desde el ámbito académico y la industria, sigue siendo el paradigma más seguido al día de hoy. (Pressman, 2001)

6.5.2. FASES DEL MODELO

6.5.2.1. Análisis de requisitos

En esta fase se analizan las necesidades de los usuarios finales del software para determinar qué objetivos debe cubrir. De esta fase surge una memoria llamada SRD (documento de especificación de requisitos), que contiene la especificación completa de lo que debe hacer el sistema sin entrar en detalles internos.

Es importante señalar que en esta etapa se debe consensuar todo lo que se requiere del sistema y será aquello lo que seguirá en las siguientes etapas, no pudiéndose requerir

nuevos resultados a mitad del proceso de elaboración del software de una manera. (Sommerville, 2005)

6.5.2.2. Diseño del Sistema

Descompone y organiza el sistema en elementos que puedan elaborarse por separado, aprovechando las ventajas del desarrollo en equipo. Como resultado surge el SDD (Documento de Diseño del Software), que contiene la descripción de la estructura relacional global del sistema y la especificación de lo que debe hacer cada una de sus partes, así como la manera en que se combinan unas con otras.

Es conveniente distinguir entre diseño de alto nivel o arquitectónico y diseño detallado. El primero de ellos tiene como objetivo definir la estructura de la solución (una vez que la fase de análisis ha descrito el problema) identificando grandes módulos (conjuntos de funciones que van a estar asociadas) y sus relaciones. Con ello se define la arquitectura de la solución elegida. El segundo define los algoritmos empleados y la organización del código para comenzar la implementación. (Glass, 2003)

6.5.2.3. Diseño del Programa

Es la fase en donde se realizan los algoritmos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos del usuario así como también los análisis necesarios para saber qué herramientas usar en la etapa de Codificación.

6.5.2.4. Codificación

Es la fase en donde se implementa el código fuente, haciendo uso de prototipos así como de pruebas y ensayos para corregir errores.

Dependiendo del lenguaje de programación y su versión se crean las bibliotecas y componentes reutilizables dentro del mismo proyecto para hacer que la programación sea un proceso mucho más rápido. (Fowler, 2003)

6.5.2.5. Pruebas

Los elementos, ya programados, se ensamblan para componer el sistema y se comprueba que funciona correctamente y que cumple con los requisitos, antes de ser entregado al usuario final. (Kaner, 2002)

6.5.2.6. Verificación

Es la fase en donde el usuario final ejecuta el sistema, para ello el o los programadores ya realizaron exhaustivas pruebas para comprobar que el sistema no falle.

En la creación de desarrollo de cascada se implementa los códigos de investigación y pruebas del mismo.

6.5.2.7. Mantenimiento

Una de las etapas más críticas, ya que se destina un 75 % de los recursos, es el mantenimiento del Software ya que al utilizarlo como usuario final puede ser que no cumpla con todas nuestras expectativas.

6.5.2.8. Variantes

Existen variantes de este modelo; especialmente destacamos la que hace uso de prototipos y en la que se establece un ciclo antes de llegar a la fase de mantenimiento, verificando que el sistema final esté libre de fallos.

Otros ejemplos de variantes del modelo en cascada son el modelo en cascada con fases solapadas, cascada con subproyectos, y cascada con reducción de riesgos. (McConnell, 2005)

6.5.3. Ventajas

Realiza un buen funcionamiento en equipos débiles y productos maduros, por lo que se requiere de menos capital y herramientas para hacerlo funcionar de manera óptima.

Es un modelo fácil de implementar y entender.

Está orientado a documentos.

Es un modelo conocido y utilizado con frecuencia.

Promueve una metodología de trabajo efectiva: Definir antes que diseñar, diseñar antes que codificar.

6.5.4. Desventajas

En la vida real, un proyecto rara vez sigue una secuencia lineal, esto crea una mala implementación del modelo, lo cual hace que lo lleve al fracaso.

El proceso de creación del software tarda mucho tiempo ya que debe pasar por el proceso de prueba y hasta que el software no esté completo no se opera. Esto es la base para que funcione bien.

Cualquier error de diseño detectado en la etapa de prueba conduce necesariamente al rediseño y nueva programación del código afectado, aumentando los costos del desarrollo.

Una etapa determinada del proyecto no se puede llevar a cabo a menos de que se haya culminado la etapa anterior. (Pressman, 2005)

6.6. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

6.6.1. MICROSOFT VISUAL STUDIO NET

Es un entorno (IDE, por sus siglas en inglés) para sistemas operativos Windows. Soporta múltiples lenguajes de programación tales como C++, C#, Visual Basic .NET, F#, Java, Python, Ruby, PHP; al igual que entornos de desarrollo web como ASP.NET MVC, Django, etc., a lo cual sumarle las nuevas capacidades online bajo Windows Azure en forma del editor Monaco.

Visual Studio permite a los desarrolladores crear aplicaciones, sitios y aplicaciones web, así como servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma .NET (a partir de la versión .NET 2002). Así se pueden crear aplicaciones que se comuniquen entre estaciones de trabajo, páginas web, dispositivos móviles, dispositivos embebidos, consolas, etc.

Escribir código asincrónico de forma fácil e intuitiva.

Mediante la característica Async, puede llamar a métodos asincrónicos sin definir continuaciones o dividir el código en varios métodos o expresiones lambda. Para obtener más información, vea Programación asincrónica con Async y Await (C# y Visual Basic).

Obtener información del llamador que ayuda en el seguimiento y la depuración.

Puede obtener la ruta de acceso del archivo de código fuente, el número de línea de código fuente y el nombre de miembro del autor de la llamada a un método. Para obtener más información, vea Información del llamador (C# y Visual Basic).

Mantener la simplicidad de un bucle For Each para una secuencia de lista compleja.

Puede usar iteradores para devolver todos los elementos de una colección de uno en uno. Para obtener más información, vea Iteradores (C# y Visual Basic). (Deitel, 2007)

Comprender mejor cómo fluye el código.

Mediante la característica Jerarquía de llamadas, puede mostrar todas las llamadas a y desde un método, una propiedad o un constructor seleccionado. Para obtener más información, vea Jerarquía de llamadas.

Definir un espacio de nombres fuera del espacio de nombres raíz del proyecto. Puede usar la palabra clave Global en una instrucción Namespace. Para obtener más información, vea Espacios de nombres en Visual Basic. (Ceballos, 2002)

6.6.2. SQL SERVER 2015

6.6.2.1. UN SISTEMA PARA GESTIÓN DE BASE DE DATOS

Microsoft SQL Server 2015 es un sistema de administración de base de datos creado por Microsoft y similar a la aplicación MySQL, el cual es la segunda aplicación más usada de este tipo. Microsoft SQL Server 2015 trabaja con el Sistema Operativo Windows y permite la administración avanzada de base de datos relacionales. Microsoft SQL Server 2015 puede ser usado para simplificar la prueba de productos y para analizar un rango de datos relacionados con un producto en particular, programa o servicio.

Microsoft SQL Server 2015 es una útil herramienta para cualquier pequeña o mediana empresa, viene en varias ediciones, cada una ofreciendo su propia línea de características y capacidades, así como precios diferentes.

Microsoft SQL Server 2015 usa una simple pero muy agradable interfaz que es amigable para el usuario y accesible para todos. Microsoft SQL Server 2015 es muy gráfico en naturaleza, motivo por el cual es muy atractivo para muchos usuarios, haciendo que todo se vea muy elegante. Tiene una abundancia de características y capacidades y al mismo tiempo es muy fácil de usar. (Gabillaud , 2010)

7. BENEFICIARIOS

7.1 Beneficiarios directos

Departamento producción animal

Autores del proyecto

7.2 Beneficiarios indirectos

Docentes

Personal que labora en la FCZ.

Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone

Comunidad universitaria

Estudiantes de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone

8. METODOLOGÍA

8.1. DISEÑO METODOLÓGICO

El actual informe de tesis se desarrolló en el Área Producción de Bovinos de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone, el cual se culminó en un periodo de 6 meses empezando desde Octubre del 2014 hasta Abril del 2015, en el que se realizó la automatización del Sistema para formulación de raciones de alimento balanceado para el área de producción de bovinos de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone. Para mejorar el uso eficiente de los datos de la misma.

8.2. MÉTODOS

8.2.1. MÉTODO INDUCTIVO

De acuerdo a lo observado por las autoras del presente informe de tesis en el Área Producción de bovinos de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone se detectó que el registro de la misma se lo realizaba de forma manual, lo cual fue confirmado por la entrevistas aplicadas a los técnicos y docentes es por eso que se creó la necesidad de realizar un sistema informático el cual brinde agilidad al control de registros de procesos de la área.

8.2.2. MÉTODO DEDUCTIVO

A partir de la generalización que se realizó al utilizar el método inductivo se señaló que la aplicación de automatización del sistema, haría más eficiente y confiable el uso de registros, lo que beneficiaría a la producción bovina en el área de bovinos de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone.

8.2.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN - ACCIÓN

El proyecto está basado en la aplicación del Método de Investigación Acción que es de vital importancia incorporar a la comunidad universitaria la investigación de la realidad, para detectar los distintos problemas que existen en el Área Producción de bovinos de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone. Para eso se aplicó la metodología de Investigación Acción, por medio de la cual se recopiló información confiable en la realización del presente trabajo.

8.2.4. METODOLOGÍA INFORMÁTICA

Para la creación de ésta herramienta informática se utilizó el método informático Modelo en Cascada, con el que se pudo llevar un orden para realizar las actividades que se llevaban a cabo, de tal forma que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la etapa anterior. Al final de cada etapa, el modelo está diseñado para llevar a cabo una revisión final, que se encarga de determinar si el proyecto está listo para avanzar a la siguiente fase.

Imagen 4.



8.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

8.3.1 TÉCNICAS

- Las técnicas que se emplearán en el presente trabajo serán:
- Observación al área de producción bovina para análisis FODA
- Entrevista al asistente Técnico y a los docentes involucrados en la producción del área bovina de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone.
- Encuesta a los estudiantes de la carrera de zootécnica de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone.
- Revisión bibliográfica para elaboración del marco teórico y ejecución del marco metodológico.

8.3.2 INSTRUMENTOS

Ficha de observación al área bovina con énfasis en la infraestructura y equipamiento.

Ficha de entrevista dirigida al técnico encargado del área de producción bovina y a los docentes involucrados en el manejo de los bovinos y la compilación de información para el desarrollo del sistema.

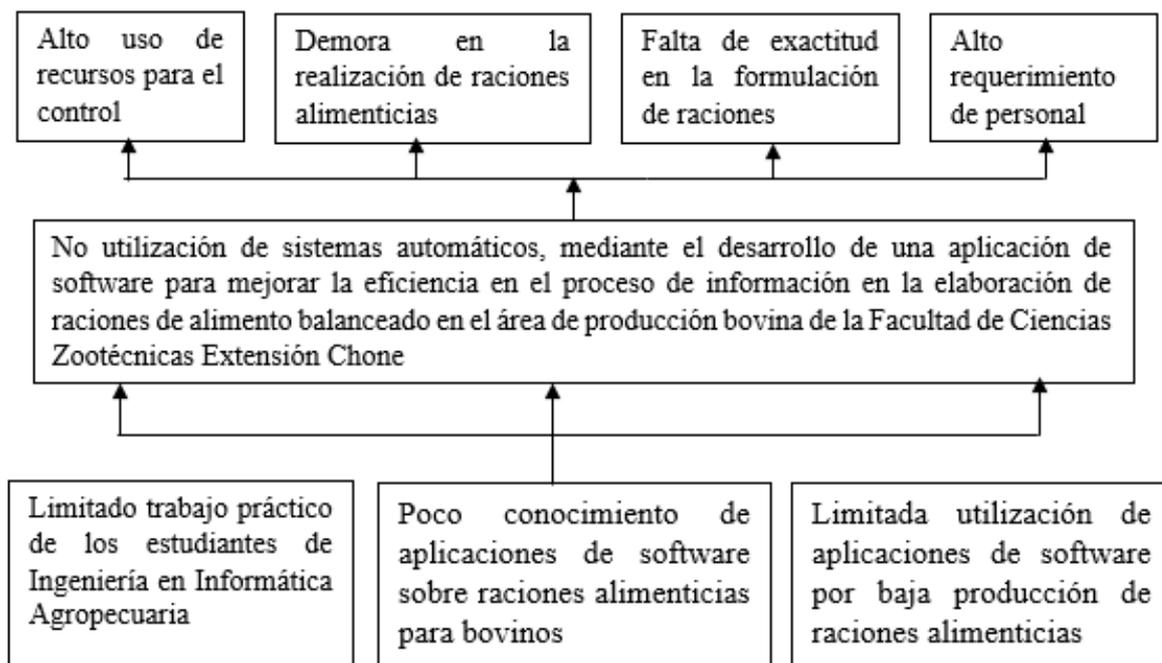
8.3.3. MATRIZ DE INVOLUCRADOS

Tabla # 11

	Interés	Problemas percibidos	Mandato
Facultad de Ciencias Zootécnica, Extensión Chone.	Mejoramiento del control de la nutrición de los animales	No existe el sistema en la Facultad por lo tanto no se utiliza.	Personal del área
Autoras del proyecto	Que se implemente y utilice el software	Que no se pueda implementar el software	Tesis de graduación
Comunidad universitaria	Que haya vinculación con la comunidad	Que se de poca importancia al proyecto	Reglamentos y leyes

AUTORAS: T. Álvarez, M. Hidalgo, F. Rodríguez.

8.3.4. ÁRBOL DEL PROBLEMA

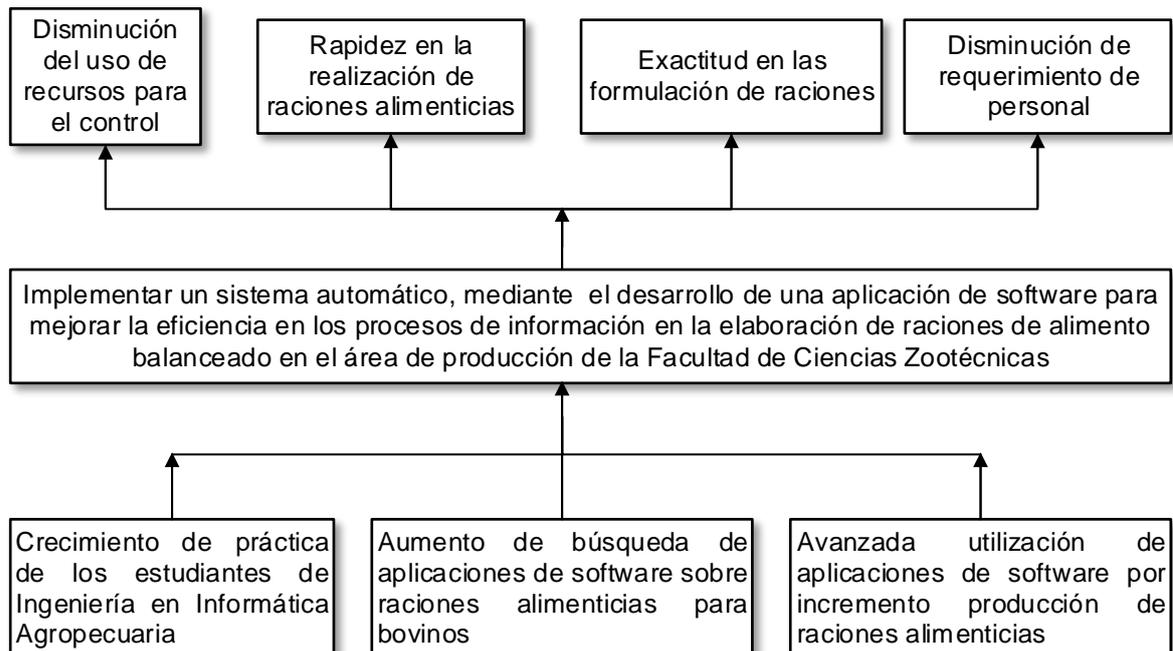


El desconocimiento de la comunidad sobre los temas de aplicaciones de software, está relacionado a la poca coordinación entre los estudiantes de Ingeniería en Informática Agropecuaria con las carreras de Zootecnia e Industrias, por esta razón no se realizan las prácticas correspondientes.

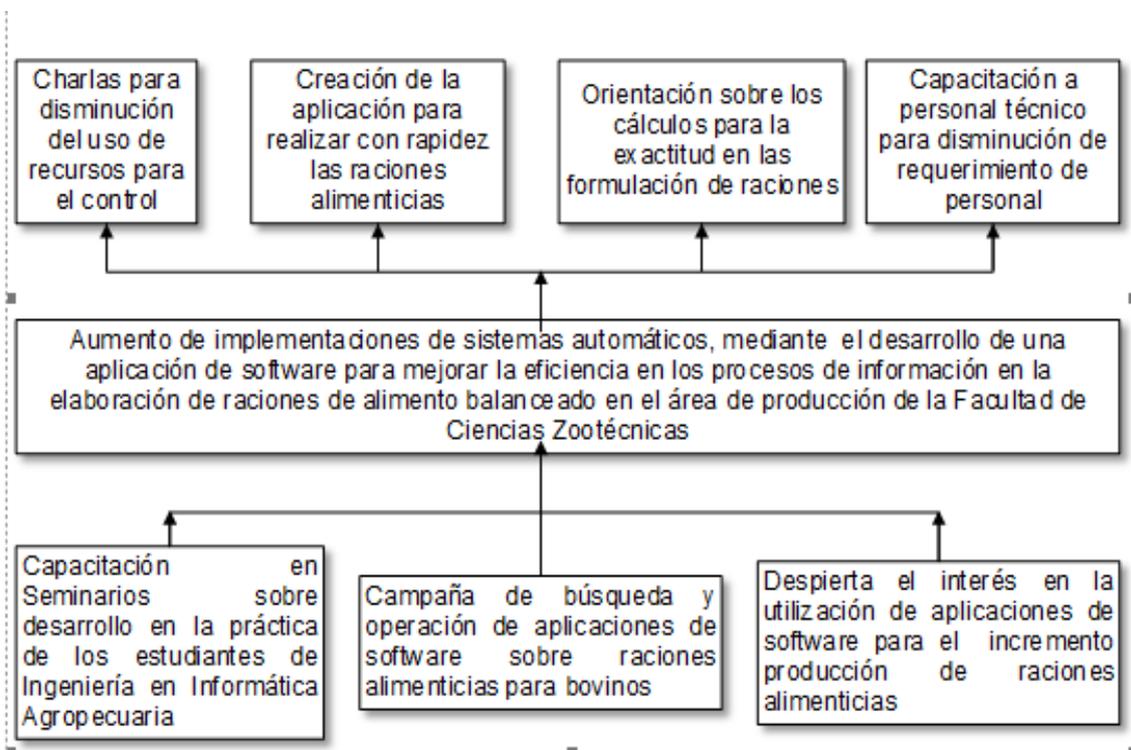
Los beneficios que nos permite el conocimiento de las diferentes aplicaciones de software es la de poder escoger y ajustar a los requerimientos de lo que se posee en la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone.

La gran existencia de equipo de computación, para que pueda realizar desarrollo de aplicaciones es no dar el uso correcto de lo que se posee.

8.3.5. ÁRBOL DE OBJETIVOS



8.3.5. ÁRBOL DE ALTERNATIVAS



8.3.6. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

Tabla # 12

Elementos	Indicadores	Fuente De Verificación	Supuestos
<p>Fin</p> <p>Contribuir al mejoramiento en la eficiencia de la información de las raciones alimenticias de balanceado de la FCZ</p>	<p>El área de producción bovina tendrá el 100% del mejoramiento de los procesos de registros y control.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acta de entrega de la aplicación para formulación de raciones de alimento balanceado para el área de producción de bovinos de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, ubicada en la ciudad de Chone. • Informe de los datos requeridos por el usuario. • Resultados de los datos ingresados. 	<p>Perdida del sistema, por fallas de energía eléctricas o virus informáticos</p> <p>Robos del sistema</p>
<p>Propósito</p> <p>Implementar Sistema automático para formulación de raciones de alimento</p>	<p>Funcionamiento al 100% del mejoramiento de registro y control de la producción bovina por la aplicación para</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Manual de administración • Manual de usuario. 	<p>Desarrollo de la aplicación para formulación de raciones de alimento balanceado para el área de producción de bovinos de la Facultad de Ciencias</p>

balanceado para el área de producción de bovinos de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone	formulación de raciones de alimento balanceado para el área de producción de bovinos de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone.		Zootécnicas Extensión Chone <ul style="list-style-type: none"> • en el área de producción bovina.
Componentes 1. Obtener los elementos necesarios para la creación de la aplicación de software para formulación de raciones alimenticias en bovinos en la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí.	La determinación de las herramientas a implementarse se las investigo al 100% para desarrollar la aplicación para formulación de raciones de alimento balanceado para el área de producción animal de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone <ul style="list-style-type: none"> • . 	<ul style="list-style-type: none"> • Fichas de observación y de entrevista. 	Existen las adecuadas herramientas para desarrollar la aplicación para formulación de raciones de alimento balanceado para el área de producción de bovinos de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone
2. Determinar todos los	El registro y el control de	<ul style="list-style-type: none"> • Registros del área bovina 	Se identificará todos los procesos

documentos en los que se registra la información pertinente a la formulación de raciones alimenticias en bovinos en la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone de la Universidad Técnica de Manabí.	manual de la formulación de raciones alimenticias	de la FCZ.	detalladamente.
3. Análisis y diseño de la base de datos	Requerimientos para el diseño de la Base de Datos	<ul style="list-style-type: none"> • SQL SERVER 2015. 	Base de datos que registra datos válidos.
4. Desarrollo de la aplicación para la formulación de raciones alimenticias en bovinos en la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone de la Universidad Técnica	Requerimientos del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de interfaces. • Desarrollo. 	La aplicación se termina a tiempo.

de Manabí,			
5. Corrección de los errores después de haber comprobado la aplicación	La evaluación de la aplicación se la realiza al 100% para el cumplimiento del desarrollo eficiente del sistema.	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes. 	Las pruebas muestran la fiabilidad del sistema.
6. Capacitación del personal técnico	Asistencia numerosa a la capacitación de los técnicos para el debido uso de la aplicación de software	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de asistencias a la capacitación. • Fotos 	En la capacitación se cuenta con la presencia del personal encargado del área bovina
<p>Actividades:</p> <p>1.1. Elaboración de las fichas de observación y de entrevista.</p> <p>1.2. Aplicación de la ficha de observación para establecer las necesidades de la aplicación de software.</p> <p>1.3. Realización del análisis</p>	<p>Presupuesto</p> <p>\$ 50</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ficha de observación y de la entrevista. • Resultados de análisis. 	Colaboración por parte del área de producción bovina.

de resultados de la ficha de observación.			
2.1. Perfección del registro y control de los datos del departamento del área bovina	\$ 100	<ul style="list-style-type: none"> • Registros del área de producción bovina. 	Aceptación por parte del área de producción bovina.
3.1. Analizar las bases de datos 3.2. Diseñar y crear la base de datos 3.3. Establecer las relaciones de la base de datos	\$200	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama. • Diseño de las interfaces de acuerdo a las necesidades de la aplicación. 	Base de datos acorde a la necesidad de la aplicación de bovinos
4.1. Diseñar las interfaces 4.2. Desarrollar las diferentes interfaces	\$1000	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de la aplicación conservando el análisis de requisitos 	Diseño que presente coherencia con los diseños realizados.
5.1 Evaluación del sistema junto con el usuario 5.2 detección y corrección de errores	\$300	<ul style="list-style-type: none"> • Reportes que muestren todos los elementos que conforman el desarrollo de la aplicación. 	Evaluación y correcciones, acorde a la aplicación diseñada.
6.1. Convocar a la capacitación de la aplicación	\$ 90	<ul style="list-style-type: none"> • Convocatoria. • Registro de asistencia a la 	Todos ingresan a tiempo a las aplicaciones.

<p>6.2. Ejecución de la aplicación de software junto al usuario</p> <p>6.3. Mostrar las diferentes opciones de uso de la aplicación con sus respectivos resultados.</p> <p>6.4. anotar los cambios que se deben realizar a la aplicación</p> <p>6.5. Implementación de la aplicación de software.</p>		<p>capacitación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fotos. 	<p>Buena capacitación y asistencia por parte de la comunidad Universitaria.</p> <p>Todos los citados asisten.</p> <p>Software implementado.</p>
---	--	---	---

AUTORAS: T. Álvarez, M. Hidalgo, F. Rodríguez.

9. RECURSOS A UTILIZAR

Tabla # 13

Talento humano	Autoras del proyecto Técnicos del Departamento de producción
Materiales	Equipos informáticos Materiales de oficina
Financieros	Fondos de las investigadoras Fondos del departamento de producción
Tecnológicos	Software Hardware
Logísticos	Vehículo para movilización Tabla nutricional de raciones alimenticias de alimento balanceado

AUTORAS: T. Álvarez, M. Hidalgo, F. Rodríguez.

10. EJECUCIÓN DEL PROYECTO

10.1. Matriz de Monitoreo y Seguimiento

Tabla # 14

Actividades	Insumos		Fecha de ejecución		Fuente de verificación	Resultados			
	Materiales	Humanos	Prevista	Limites		Cuantitativo y cualitativo			
						25%	50%	75%	100%
						R	B	MB	E
1.- Conocer el lugar donde se va hacer el sistema	X	X			Ficha elaborada				X
1.1 Hacer entrevista	X	X			Departamento de producción			X	
1.2 Definir los requisitos	X				Datos recolectados de la entrevista			X	
2. Diseñar la base de datos en SQL Server 2015.	X				SQL Server 2015			X	
2.1 Diseñar las interfaces del usuario en visual net.	X				Visual Studio 2012		X		
3. Programar	X				Visual Studio 2012			X	

en visual net.									
4. Probar si funciona el sistema con el usuario.	X	X			Software			X	
4.1 Hacer las correcciones del sistema.	X				Software				X
4.2 Hacer una última prueba con el usuario.	X	X			Software				X
5. Dejar funcionando el sistema	X				Software				X
5.1 Implementar el software en la FCZ.	X				Software				X
6. Capacitar al personal encargado del sistema.	X	X			Manejo del software			X	
6.1 Dejar un manual de usuario del sistema.	X				Manual del sistema				X

AUTORAS: T. Álvarez, M. Hidalgo, F. Rodríguez.

11. RESULTADOS ESPERADOS

Software desarrollado e implementado en la FCZ.

Comunidad capacitada en el uso del software

12. CRONOGRAMA VALORADO

Tabla # 15

ACTIVIDADES	TIEMPO EN MESES								RECURSOS	COSTOS USD
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr		
Visitar el lugar Hacer entrevistas Definir requisitos	X								Encuestas Entrevistas	50
Diseñar la base de datos en SQL SERVER 2008 R2 Diseñar las interfaces del usuario en visual Net.	X	X							Computadora Software SQL Server 2008 R2 Visual Net	150
Programar en visual Net.		X	X	X	X				Visual Net	200
Probar si funciona el sistema con el usuario. Hacer las correcciones del sistema. Hacer una última prueba con el usuario.						X			Computadora Impresora	50
Dejar funcionando el sistema Implementar el software en la FCZ							X		Computadora	20
Capacitar al personal encargado del sistema. Dejar un manual de usuario del sistema.								X	Proyector Computadora Impresora	150

AUTORAS: T. Álvarez, M. Hidalgo, F. Rodríguez.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1. CONCLUSIONES

Se ha podido establecer, en el desarrollo del tema de tesis, las siguientes conclusiones:

- ❖ Es imprescindible la realización del análisis del sistema actual, la forma como se está llevando el proceso en las instalaciones de la Facultad para poder establecer con seguridad los requisitos que se deben tomar en cuenta para elaborar el sistema de software de formulación de raciones alimenticias para ganado bovino.
- ❖ Habiendo realizado un buen análisis de sistema actual y definición de requisitos; se pudo diseñar la estructura de la Base de Datos, que se convierte en el pilar fundamental para el desarrollo de los procesos que conforman el Software de Gestión.
- ❖ El desarrollo de la aplicación se efectuó de la mejor forma porque se estableció la estructura de la Base de Datos y las correspondientes interfaces de usuario, si tenemos en cuenta estas premisas y se utiliza el lenguaje de programación escogido, como es el Visual Studio Net 2012, el Sistema de software resultará de óptima calidad y funcionamiento.
- ❖ La evaluación de la aplicación es una consideración importante que sirve para determinar el funcionamiento correcto y cumplir las expectativas de la aplicación de Software elaborada.
- ❖ La capacitación a los Técnicos de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone, es necesaria puesto que de esta manera se sentirán familiarizados con manejo correcto de los diferentes módulos que contiene y deben conocer qué tipo de datos deben ser ingresados para que el Sistema no devuelva resultados erróneos.

13. 2. RECOMENDACIONES

- ❖ Visitar las veces necesarias a los usuarios para determinar las distintas necesidades, los datos, los documentos; conocer bien el sistema actual y de esa manera definir los requisitos del usuario.
- ❖ Realizar la estructura de la Base de Datos siendo por demás minucioso, puesto que la Base de Datos es la “cimentación” metafóricamente hablando, en la construcción de la aplicación de software, si no consideramos esta recomendación, será muy complicado cuando se esté finalizando el sistema y tenga que realizar algún cambio dentro de la estructura.
- ❖ Se debe considerar con minuciosidad los requerimientos y la estructura de la Base de Datos a la hora de desarrollar la aplicación de software, pues de esta manera no tendrá inconvenientes.
- ❖ Es necesario que vaya realizando una evaluación de los distintos módulos con los que cuenta la aplicación para ir comprobando su funcionamiento e ir pasando a las otras fases.
- ❖ Recomendamos la capacitación a los Técnicos de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone, puesto que de esta manera podrán realizar el manejo correcto de los diferentes módulos que contiene y conseguir los resultados esperados.

14. SUSTENTABILIDAD Y SOSTENIBILIDAD

14.1. SUSTENTABILIDAD

El proyecto es sustentable porque en el área de producción bovina de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone, se elaborarán raciones alimenticias para ganado bovino y por lo tanto el sistema creado mejorará el proceso y control de forma clara y precisa.

Este proyecto de Desarrollo Comunitario beneficiará no solamente a los técnicos encargados del área de producción bovina y al personal que aquí labora; sino también a la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone, y a la Universidad Técnica de Manabí.

14.2. SOSTENIBILIDAD

El sistema informático permitirá conocer los porcentajes de los productos y nutrientes que se deben utilizar en la formulación de raciones alimenticias para ganado bovino, esto hará posible disminuir el costo de las respectivas raciones, pues ya no se comprará las raciones elaboradas las mismas que tienen valores altos, además los estudiantes que cursan los diferentes semestres tendrán la oportunidad de realizar sus prácticas y aprender de mejor manera su actividad futura en el desenvolvimiento profesional que realice.

BIBLIOGRAFÍA

Alagón, H., Barriga, G., & Salgado, M. (1996). Formulación computarizada de raciones para aves y cerdos. Cuzco Perú: CIP-CIZ.

Alagón, H., Moscoso, M., & Quispe, Q. (2001). Formulación computarizada de raciones para aves, cerdos y truchas. Cusco Perú: CISPAAS-FAZ-UNSAAC.

Cañas, C. (1995). Alimentación y nutrición animal. Santiago de Chile: PUC.

Ceballos Francisco Javier EL LENGUAJE DE PROGRAMACION VISUAL BASIC.NET (CON CD-ROM) , *RA-MA*, 2002

Church, D., & Pond, W. (1992). Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. México: Limusa.

Córdova, A. (1993). Alimentación animal. Lima Perú: Editec Concytec.

Deitel Harvey M. Deitel Paul J. Editorial Pearson Addison-Wesley Peso 1,87 Kg. Edición 2007, en Rústica 1080 páginas y 1 CD-Rom Edición Número 2 Idioma Español, ISBN 9789702610564

EliasNutriFiles. (2012). www.wordpress.com. Obtenido de <http://eliasnutri.files.wordpress.com>

Fourier, R. (1999). Linear Programming Frequently Asked Questions.

Fowler Martin: "Patterns of Enterprise Application Architecture", Addison-Wesley, 2003. ISBN 0321127420

Gabillaud Jerome SQL SERVER 2008, *ENI*, 2010
ISBN 9782746054486

Glass Robert L.: "Facts and Fallacies of Software Engineering", Addison-Wesley, 2003. ISBN 0321117425

Kaner Cem, Bach James & Pettichord Bret: "Lessons learned in software testing", Wiley Computer Publishing, 2002. ISBN 0471081124

Laudon, K, J.P. Laudon, 2004. Sistemas de información gerencial.

López, M, J, Correa, 2007. Planeación estratégica de tecnologías informáticas y sistemas de información.

McConnell, Steve: "Code Complete: A practical handbook of software construction", Microsoft Press, 2ª edición, 2004. ISBN 0735619670

NRC. (2001). The nutrient requirement of dairy cattle. Washington, D. C.: National Academy Press.

Quispe, E. J. (2001). Formulación de raciones balanceadas en aves y cerdos. Cuzco. Perú: FAZ-UNSAAC. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Pressman, Roger S. Ingeniería del software: un enfoque práctico. 6 ed. McGraw-hil Interamericana, 2005. 958 p. ISBN 0072853182, 9780072853186.

Pressman, Roger S. Ingeniería del software: un enfoque práctico. 3 ed. McGraw-hil Interamericana, 2001, ISBN 9788448132149.

Sommerville, Ian. Ingeniería del Software. Séptima Edición. Madrid 2005. ISBN: 84. 7829-074-5

Trujillo Figueroa, V. (1996). Métodos matemáticos en la nutrición animal. Mexico: Editorial Mc. Graw Hill.

Whitten, J, Bentley. L.D y K.C. Dittman, 2004. Sistem análisis & design methods citado por Fernández Vicenç, 2006: Desarrollo de sistemas de información: una metodología basada en el modelado.

<http://agromarketing.com.ve/files/Documentos/FORMURACION.pdf>

<http://fccea.unicauca.edu.co/old/siconceptosbasicos.htm>

<http://www.econlink.com.ar/sistemas-informacion/elementos>

<http://www.slideshare.net/acostanp/sistemas-de-informacin-presentation-722197>

ANEXOS

ANEXO 1

CUESTIONARIO DE ENTREVISTA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS, EXTENSIÓN CHONE

Entrevista a Expertos en producción animal

ENTREVISTA

Dirigida al técnico y a los docentes involucrados en la Área Bovina de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone.

OBJETIVO: Hacer un análisis para definir los requisitos del sistema de Formulación de Raciones Alimenticias para el área de Producción Bovina.

1. ¿Qué métodos utilizan al momento de realizar una ración alimenticia?

2. ¿Cada cuánto realizan la formulación de raciones en el área de bovinos?

3. ¿Qué tiempo emplea usted al momento de realizar una formulación para una ración alimenticia?

4. ¿Cómo se lleva el registro de las formulaciones en el área de bovino?

5. ¿Le gustaría tener un sistema que automatice los procesos al momento de realizar una formulación?

6. ¿Los estudiantes realizan prácticas de formulación de raciones alimenticias?

7. ¿Controlan las raciones dependiendo la etapa fisiológica del animal?

8. ¿Realizan formulación de acuerdo a las necesidades que tenga el animal?

Entrevista

Análisis de la entrevista realizada a los Técnicos y Docentes involucrados en la Área Bovina.

Los Técnicos y Docentes de la Facultad de Ciencias Zootécnica, Extensión Chone, coincidieron en la entrevista, que las formulaciones haciéndola manualmente demoran tres horas en su realización, por lo que es necesario implementar un software que realice los procesos de formulación de una ración alimenticia y que permita controlar los registros de las formulas realizadas para llevar así un mejor control en la nutrición de los animales.

ANEXO 2
CUESTIONARIO DE LA ENCUESTA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS, EXTENSIÓN CHONE

Encuestas aplicadas a los estudiantes y docentes de la de la carrera de Zootecnia de la Facultad de Ciencias Zootécnicas, Extensión Chone.

- Objetivo de la encuesta es: Hacer un análisis para definir los requisitos del sistema de Formulación de Raciones Alimenticias para el área de Producción Bovina.

1. ¿Tienen conocimiento sobre las formulaciones de raciones alimenticias?

Si

No

2. ¿Con que frecuencia realizan prácticas de formulación de raciones en el área de bovino?

Una vez a la semana

Una cada quince días

Una vez al mes

Entre 1 a 3 semestre

3. ¿Cree usted que debe haber un sistema automatizado para la formulación de raciones alimenticia?

Si

NO

4. ¿Qué tipo de registro utilizan en la Área Bovina?

Manuscrito

Programas informáticos (Excel, Word,...)

Otros

5. ¿Existen equipo informático en el lugar?

Si

NO

¿Tienen conocimiento sobre las formulaciones de raciones alimenticias?

Alternativa	frecuencia	Porcentaje
si	10	50%
no	10	50%
Total	20	100%

Representación gráfica porcentual



Fuente: Docentes y estudiantes de la F.C.Z

Elaborado por las: Autoras de la tesis

Después de aplicar la encuesta a 20 personas entre estudiantes y docentes de la Facultad de ciencias Zootécnica, Extensión Chone, y tabular los datos se obtuvieron los siguientes resultados, el 50%, respondieron que si tienen conocimiento sobre las formulaciones alimenticias, mientras que el otro 50% contestó que no.

¿Con que frecuencia realizan prácticas de formulación de raciones en el área de bovino?

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Una vez a la semana	1	10%
Una cada quince días	0	0%
Una vez al mes	8	38%
Entre 1 a 3 semestre	11	52%
total	20	100%



Fuente: Docentes y estudiantes de la F.C.Z

Elaborado por las: Autoras de la tesis

Después de aplicar la encuesta a 20 personas entre estudiantes y docentes de la Facultad de ciencias Zootécnica, Extensión Chone, y tabular los datos se obtuvieron los siguientes resultados, se pudo constar que en el área bovino se realizan muy poco las prácticas con formulaciones ya que el 52% y el 38% respondieron entre 1 a 3 semestre y una vez al mes.

¿Cree usted que debe haber un sistema automatizado para la formulación de raciones alimenticia?

Alternativa	frecuencia	Porcentaje
si	18	90%
no	2	10%
Total	20	100%



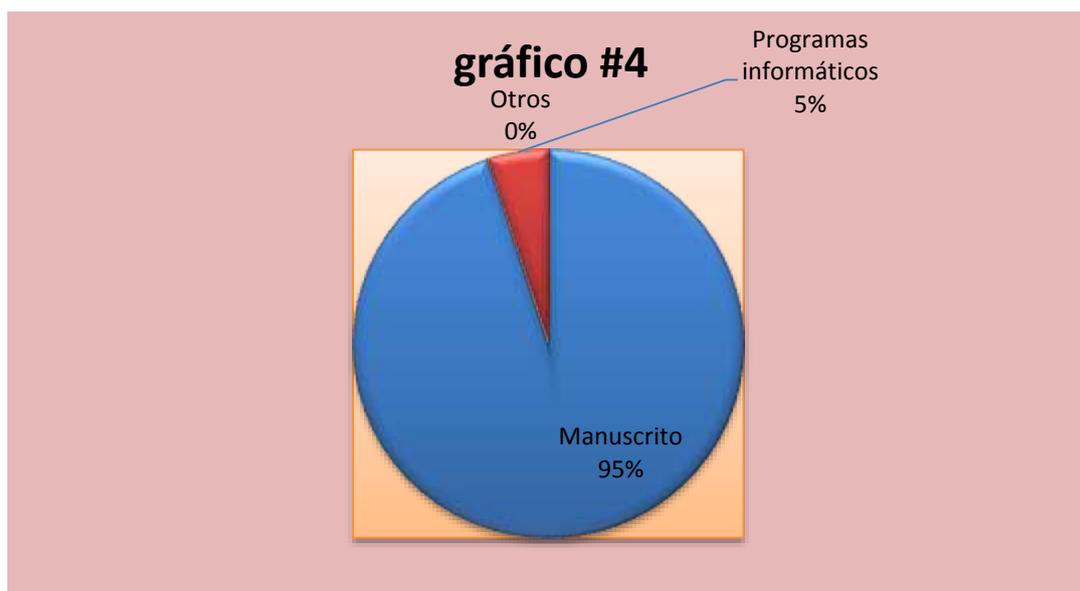
Fuente: Docentes y estudiantes de la F.C.Z

Elaborado por las: Autoras de la tesis

Después de aplicar la encuesta a 20 personas entre estudiantes y docentes de la Facultad de ciencias Zootécnica, Extensión Chone, y tabular los datos se obtuvieron los siguientes resultados, el 10% de los encuestado respondió que no, mientras el 90 % dijo que si debe haber un sistema automatizado para las raciones alimenticias.

¿Qué tipo de registro utilizan en la Área Bovina?

Alternativa	frecuencia	Porcentaje
Manuscrito	19	95 %
Programas informáticos	1	5%
Otros	0	0%
Total	20	100%



Fuente: Docentes y estudiantes de la F.C.Z

Elaborado por las: Autoras de la tesis

Después de aplicar la encuesta a 20 personas entre estudiantes y docentes de la Facultad de ciencias Zootécnica, Extensión Chone, y tabular los datos se obtuvieron los siguientes resultados, el 0,05 % respondió que los registros los hacen por programas informáticos mientras que el 95 % los realizan de manera manual.

¿Existen equipo informático en el lugar?

Alternativa	frecuencia	Porcentaje
si	1	5%
no	19	95%
Total	20	100%

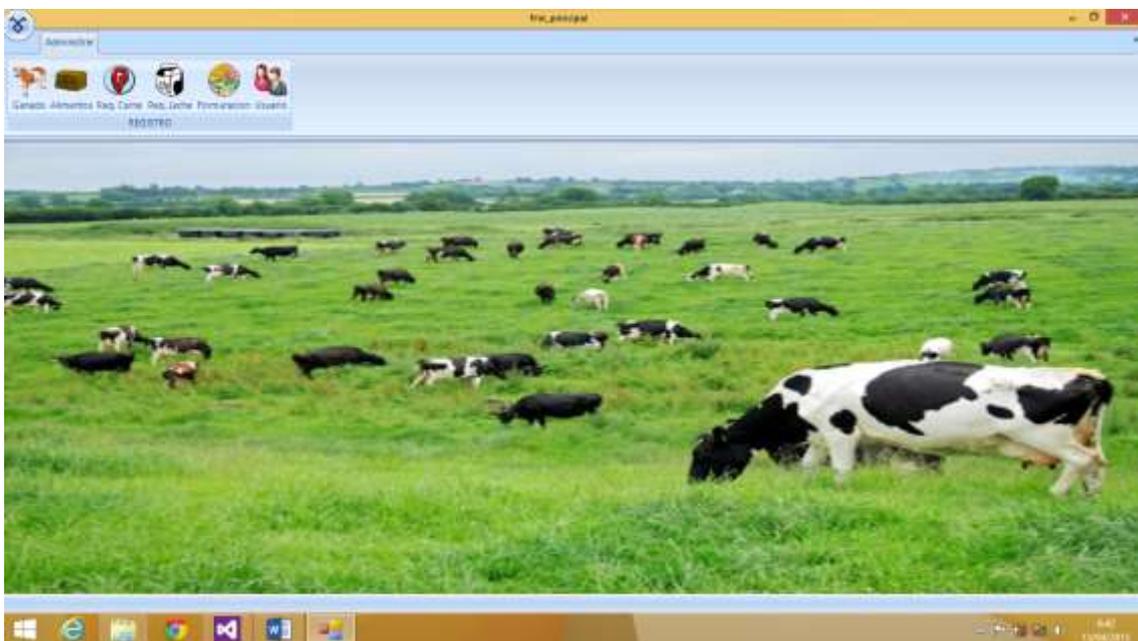
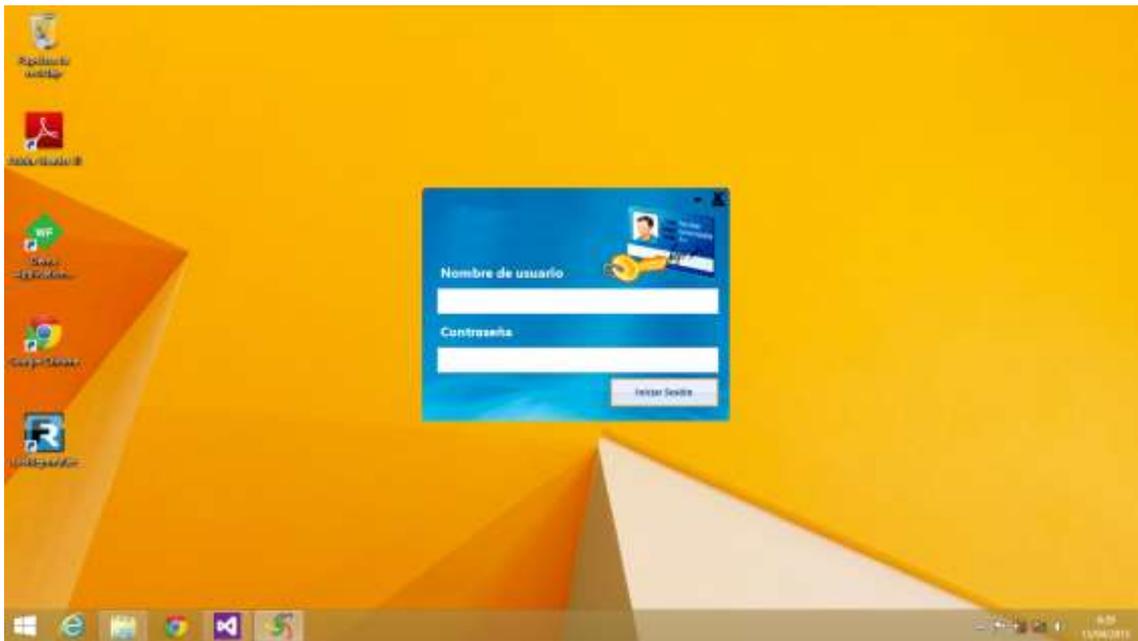


Fuente: Docentes y estudiantes de la F.C.Z

Elaborado por las: Autoras de la tesis

Después de aplicar la encuesta a 20 personas entre estudiantes y docentes de la Facultad de ciencias Zootécnica, Extensión Chone, y tabular los datos se obtuvieron los siguientes resultados, el 5% de los encuestados dijeron que si hay equipos informáticos en el lugar mientras el 95% respondió que no existen equipos informáticos en el lugar.

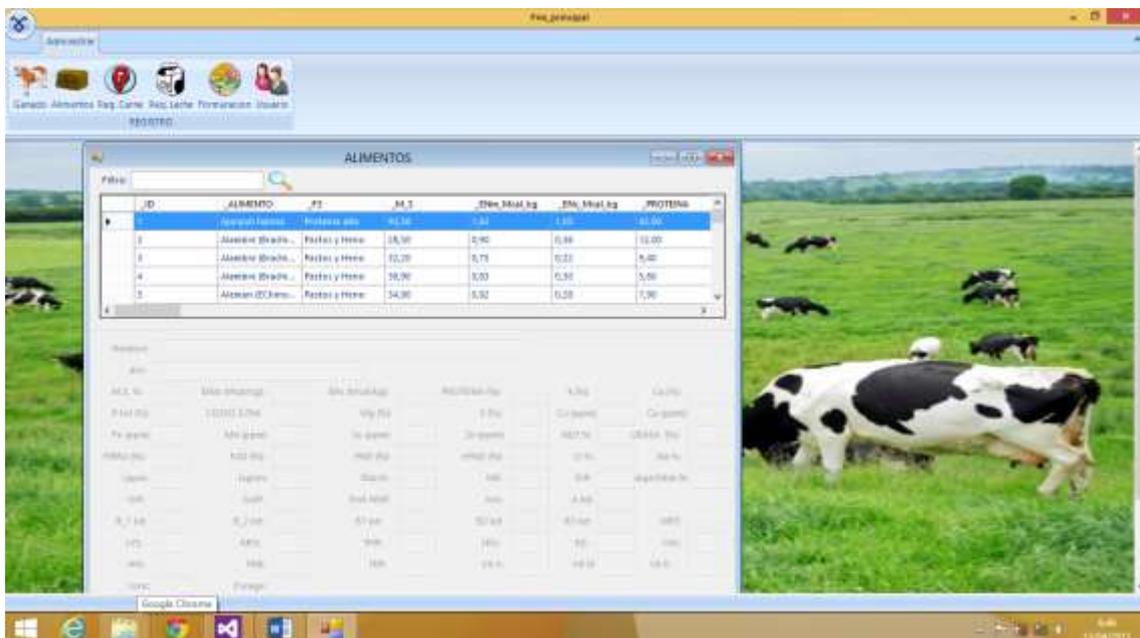
ACCESO AL SISTEMA



MÓDULO GANADO



MÓDULO ALIMENTOS (a)



MÓDULO ALIMENTOS (b)

The screenshot displays the 'MÓDULO ALIMENTOS (b)' software interface. The window title is 'Inci_ganado'. The main area shows a table of feed items and a detailed view of a selected item. The background image shows cows in a field.

ID	Nombre Alimento	Proteína y Heces	Carb. No Fibra	Carb. Fibra	Grasa	Minerales
1	Alimento Básico	12,29	0,75	0,32	1,40	
4	Alimento Básico	16,90	0,88	0,30	1,80	
5	Alimento Básico	14,80	0,82	0,28	1,80	

The detailed view shows the following data for the selected item:

Nombre	Valor	Unidad
Proteína	12,29	%
Carb. No Fibra	0,75	%
Carb. Fibra	0,32	%
Grasa	1,40	%
Minerales	1,40	%

MÓDULO DE REQUERIMIENTOS PARA GANADO DE CARNE

The screenshot displays the 'MÓDULO DE REQUERIMIENTOS PARA GANADO DE CARNE' software interface. The window title is 'Inci_ganado'. The main area shows a table of requirements and a detailed view of a selected item. The background image shows cows in a field.

ID	ID CONFORMAC	ALIMENTO	PROTEINA	Ca	P	Proteína Cruda
1	1	1,5	0,40	0,21	15	15,60
2	2	1,5	0,81	0,23	17	12,2
3	3	1,5	0,87	0,26	15	12,25
4	4	1,5	0,80	0,22	20	11,14
5	1	1,5	0,8	0,24	20	11,11

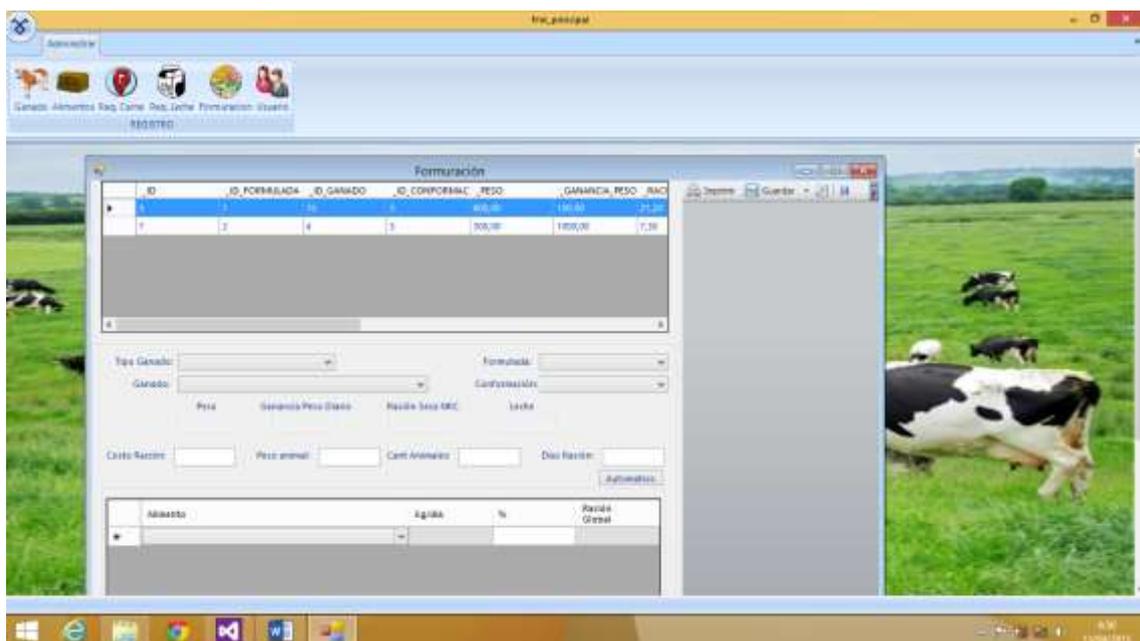
The detailed view shows the following data for the selected item:

Nombre	Valor	Unidad
Proteína	12,29	%
Carb. No Fibra	0,75	%
Carb. Fibra	0,32	%
Grasa	1,40	%
Minerales	1,40	%

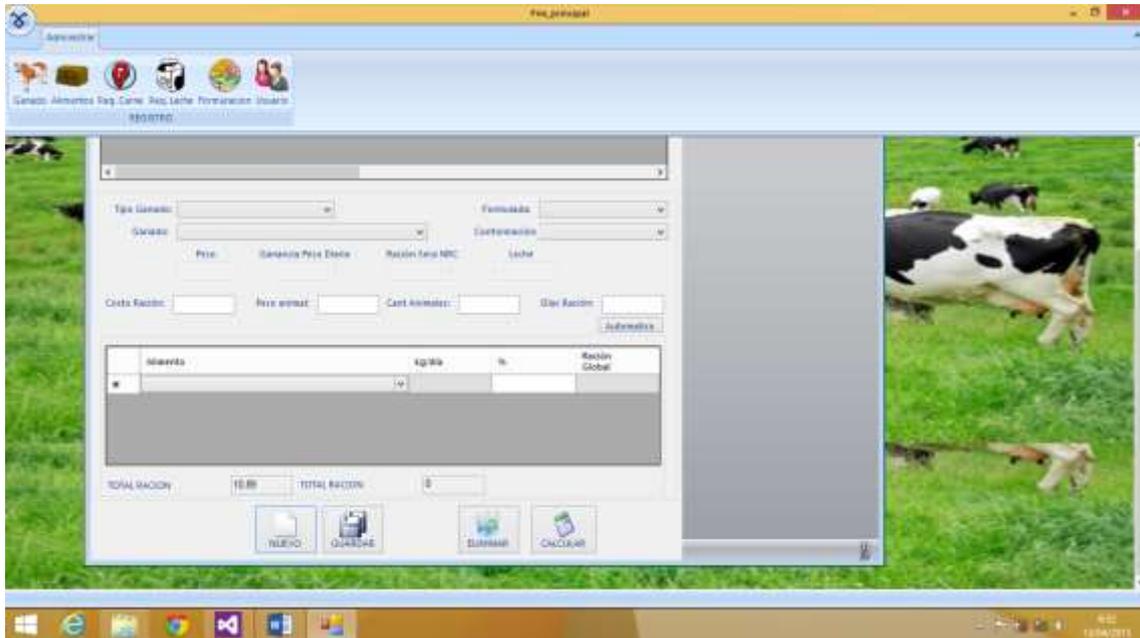
MÓDULO DE REQUERIMIENTOS PARA GANADO DE LECHE



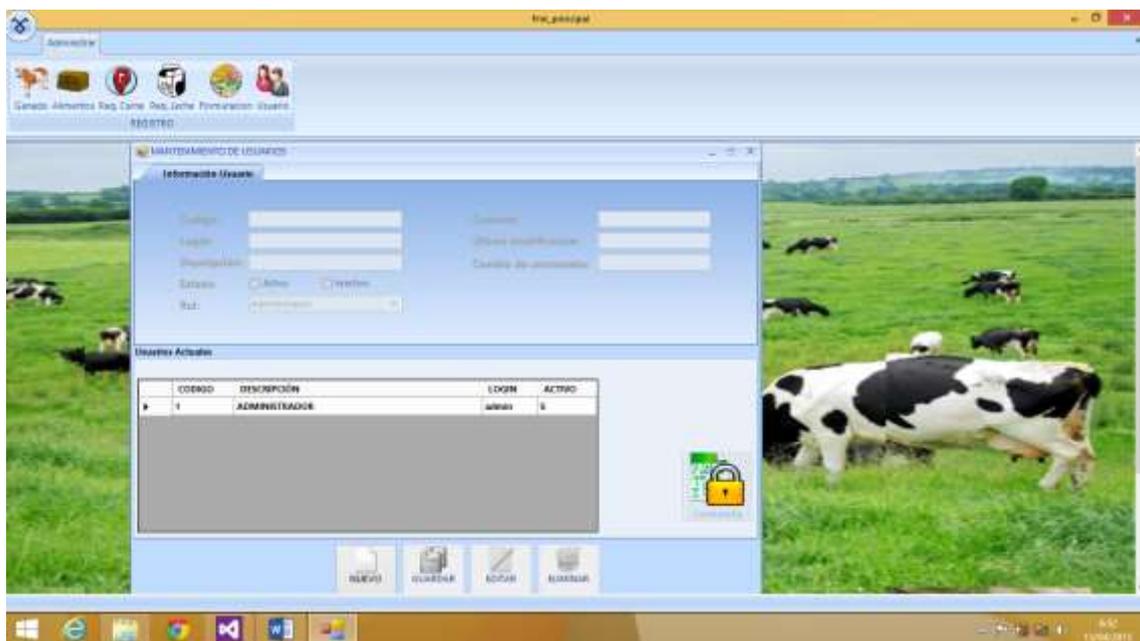
MÓDULO DE FORMULACIÓN DE RACIONES (a)



MÓDULO DE FORMULACIÓN DE RACIONES (b)



MÓDULO DE CONTROL DE USUARIOS



INFORME DE RACIÓN FORMULADA

RACION ALIMENTICIA PARA GANADO

ANIMAL	RAC. DE REFERENCIA	USOS/UTILIZACIONES	LECHE	FORMULADA	BASE HUMEDA
CONFORMACION	NORMAL	PESO	800 kg	GANANCIA DE PESO DIARIA	150 g/d
RACION SECA NRO.	21.2	LECHE	80 Ag/d		
ELEMENTOS UTILIZADOS					
	kg/dia	%	RACION GLOBAL	ANALISIS ALIMENTO EN BASE SECA	
Arroz Blanco de arroz	6.469	35.40%	19469.00	0.11	0.00
Mais blanco	0.540	5.00%	1631.30	0.39	0.00
Grasas vegetales	0.097	0.40%	2960.90	0.10	0.00
Soya entera tostada	3.170	20.00%	9734.00	0.85	0.00
Trigo, otrocho	0.087	0.50%	264.30	0.11	0.00
Trigo, Phaclo	0.081	0.01%	246.0 kg	0.11	0.00
Forraje MP 18. LERAFORFAC	0.084	0.40%	257.7 kg	0.20	0.00
Calor suplemento Panto Calor	0.102	1.40%	307.8 kg	0.02	0.00
Calor Horno	0.094	0.70%	287.7 kg	0.00	0.00
Sodo Sal mar	0.002	0.00%	60.0 kg	0.00	0.00
Horno de cal	0.100	1.00%	302.7 kg	0.10	0.00
TOTAL RACION FORMADA kg	90.89	100.00%	28073.00 kg	COSTO RACION HUMEDA	2.100
TOTAL RACION SECA kg	62.09				

COMPOSICIÓN DE LA RACIÓN ACTUAL

NUTRIENTES	HUMEDA	SECA	REQ. LECHE	ESTATUS
Efén Mgca/kg	1.03	0.10	0.44	ADECUADO
Efén Mgca/kg	1.37	1.50	3.00	ADECUADO
NEIT %	70.94	84.94	77.21	ADECUADO
Protéico Crudo %	10.82	17.47	1.01	ADECUADO
Protéico %	0.93	0.70	0.60	ADECUADO
Calor %	0.62	0.70	0.43	ADECUADO
Fosfórico % (g/d)	0.30	0.33	0.30	ADECUADO
Magnésico %	0.10	0.21	0.05	ADECUADO
Azúcar %	0.12	0.54	0.08	ADECUADO
Calcio ppm	0.62	0.98	0.07	ADECUADO
Calcio ppm	7.96	8.90	4.00	ADECUADO
Hierro ppm	90.08	111.70	90.08	ADECUADO
Manganeso ppm	20.28	31.67	20.00	ADECUADO
Selenio ppm	0.10	0.07	0.05	ADECUADO
Zinc ppm	24.78	30.98	20.00	ADECUADO
Peso total actual actual kg	483.00			Racion seca por animal
Cantidad de animales	500			NRC ajust
Días de duración de la ración	10			Actual
				Bajo

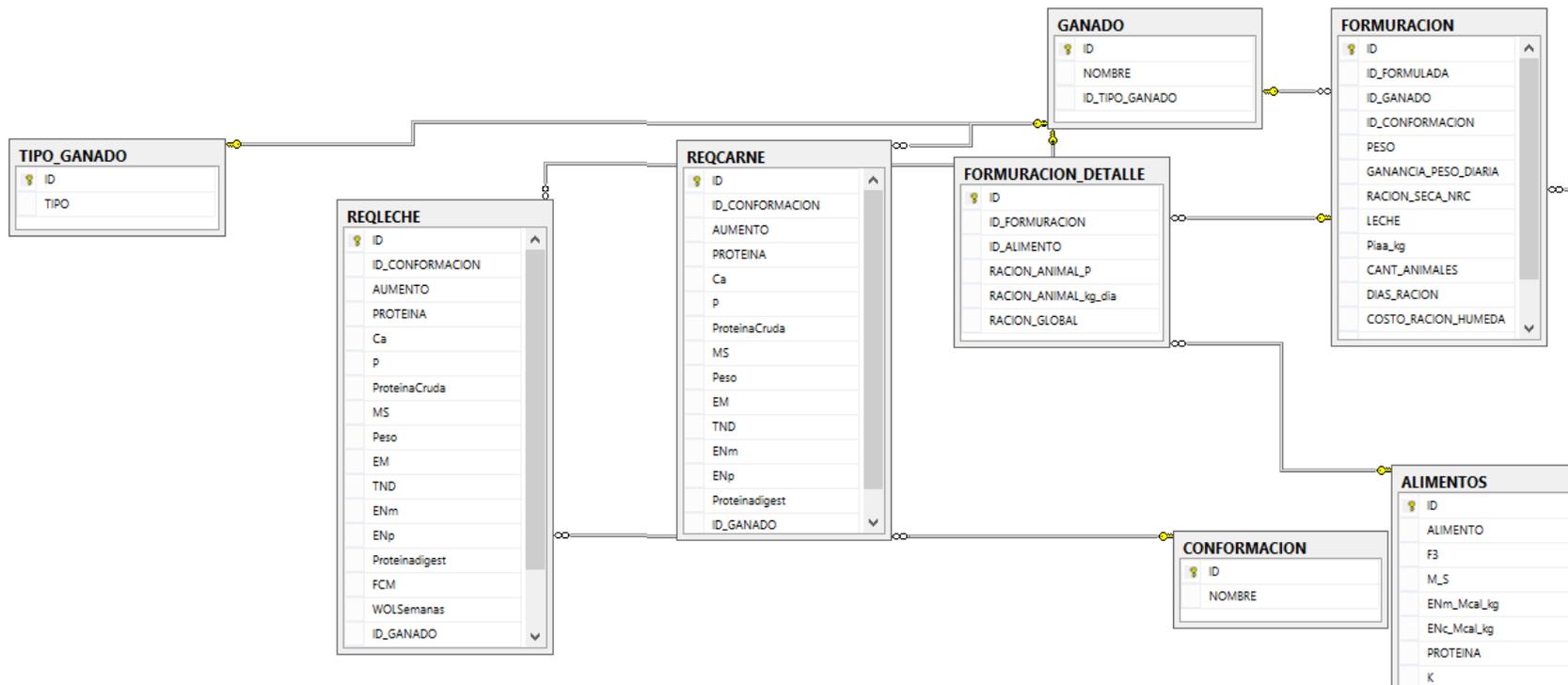
COMPOSICIÓN DE LA RACIÓN ACTUAL

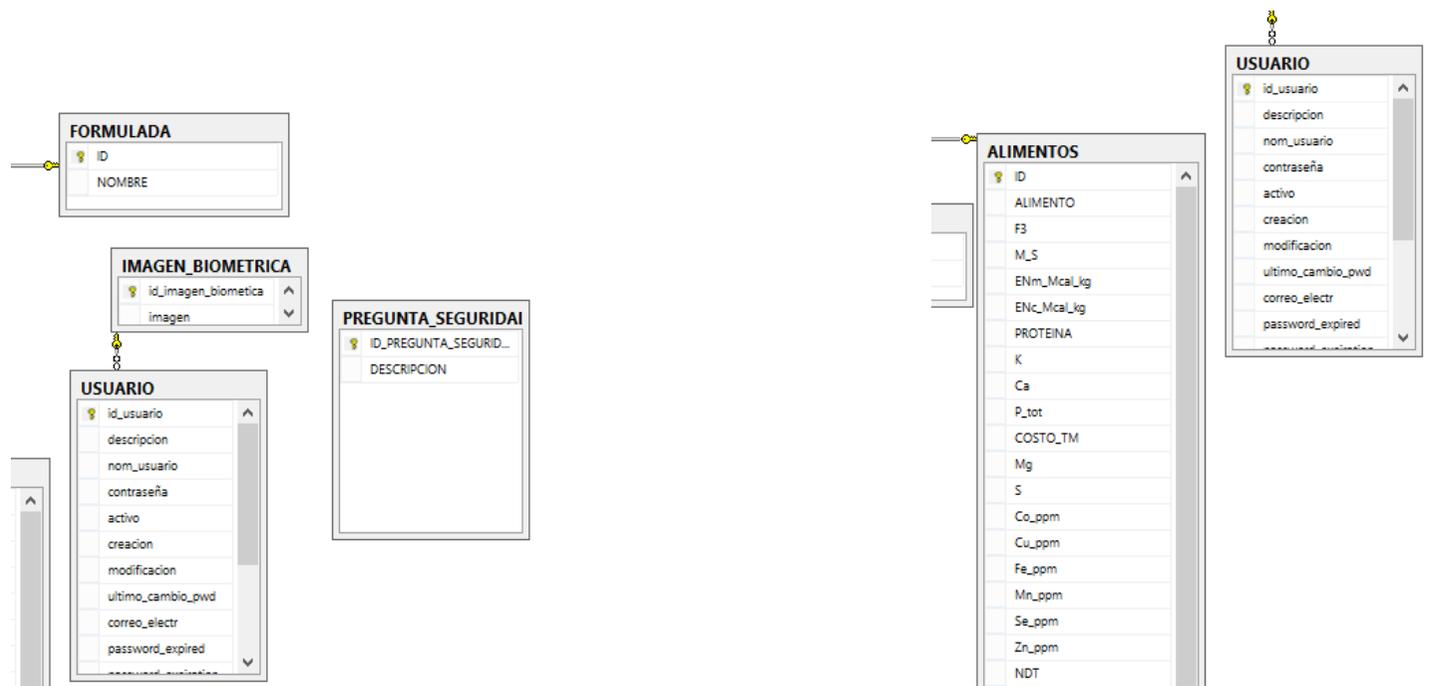
RACION ALIMENTICIA PARA GANADO

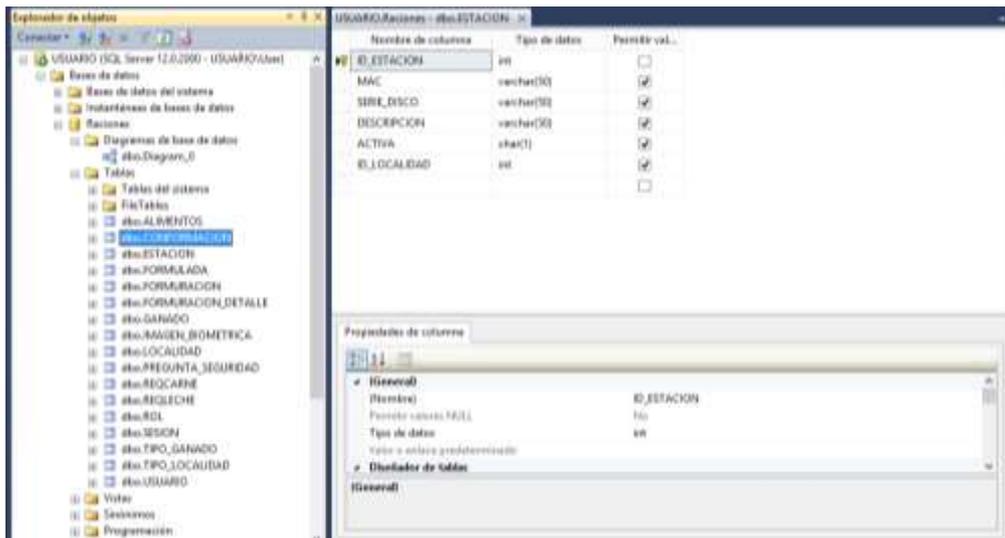
ANIMAL	RAC. DE REFERENCIA	USOS/UTILIZACIONES	LECHE	FORMULADA	BASE HUMEDA
CONFORMACION	NORMAL	PESO	800 kg	GANANCIA DE PESO DIARIA	150 g/d
RACION SECA NRO.	21.2	LECHE	80 Ag/d		
ELEMENTOS UTILIZADOS					
	kg/dia	%	RACION GLOBAL	ANALISIS ALIMENTO EN BASE SECA	
Arroz Blanco de arroz	6.469	35.40%	19469.00	0.11	0.00
Mais blanco	0.540	5.00%	1631.30	0.39	0.00
Grasas vegetales	0.097	0.40%	2960.90	0.10	0.00
Soya entera tostada	3.170	20.00%	9734.00	0.85	0.00
Trigo, otrocho	0.087	0.50%	264.30	0.11	0.00
Trigo, Phaclo	0.081	0.01%	246.0 kg	0.11	0.00
Forraje MP 18. LERAFORFAC	0.084	0.40%	257.7 kg	0.20	0.00
Calor suplemento Panto Calor	0.102	1.40%	307.8 kg	0.02	0.00
Calor Horno	0.094	0.70%	287.7 kg	0.00	0.00
Sodo Sal mar	0.002	0.00%	60.0 kg	0.00	0.00
Horno de cal	0.100	1.00%	302.7 kg	0.10	0.00
TOTAL RACION FORMADA kg	90.89	100.00%	28073.00 kg	COSTO RACION HUMEDA	2.100
TOTAL RACION SECA kg	62.09				

COMPOSICIÓN DE LA RACIÓN ACTUAL

NUTRIENTES	HUMEDA	SECA	REQ. LECHE	ESTATUS
Efén Mgca/kg	1.03	0.10	0.44	ADECUADO
Efén Mgca/kg	1.37	1.50	3.00	ADECUADO
NEIT %	70.94	84.94	77.21	ADECUADO
Protéico Crudo %	10.82	17.47	1.01	ADECUADO
Protéico %	0.93	0.70	0.60	ADECUADO
Calor %	0.62	0.70	0.43	ADECUADO
Fosfórico % (g/d)	0.30	0.33	0.30	ADECUADO
Magnésico %	0.10	0.21	0.05	ADECUADO
Azúcar %	0.12	0.54	0.08	ADECUADO
Calcio ppm	0.62	0.98	0.07	ADECUADO
Calcio ppm	7.96	8.90	4.00	ADECUADO
Hierro ppm	90.08	111.70	90.08	ADECUADO
Manganeso ppm	20.28	31.67	20.00	ADECUADO
Selenio ppm	0.10	0.07	0.05	ADECUADO
Zinc ppm	24.78	30.98	20.00	ADECUADO
Peso total actual actual kg	483.00			Racion seca por animal
Cantidad de animales	500			NRC ajust
Días de duración de la ración	10			Actual
				Bajo







Fotografias

Tutorias y revisión de tesis



Docentes de la facultad respondiendo las ecuesta y entrevista



Area bovina

