

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CONOCIMIENTO SOBRE EL USO DE DDGS POR LOS  
PRODUCTORES PECUARIOS DE LA REGIÓN DE AZUERO.**

**Por:**

**ISOLDA VILLARREAL.**

**DAVID, CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2008**

**CONOCIMIENTO SOBRE EL USO DE DDGS POR LOS  
PRODUCTORES PECUARIOS DE LA REGIÓN DE AZUERO**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**SOMETIDA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERÍA EN  
ZOOTECNIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AFROPECUARIAS**

**ESCUELA CIENCIAS PECUARIAS**

**EL PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL  
O PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**APROBADO:**

**ING. ENRIQUE WEDEMEYER \_\_\_\_\_ DIRECTOR**

**Dr. JOSÉ R. BINNS \_\_\_\_\_ COMITÉ**

**Dr. JUAN CORELLA \_\_\_\_\_ COMITÉ**

**DAVID, CHIRIQUÍ, REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**2008**

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios y Santa Librada por haberme dado la sabiduría y la oportunidad de llegar a culminar mi carrera.

Señor gracias por permitirme que personas tan buenas hallan estado a mi lado en los momentos mas difíciles porque sé que allí, estabas tú.

Tengo una deuda infinita de especial gratitud con mis familiares y amigos por haberme brindado su apoyo incondicional.

A mis profesores y amigos: Enrique Wedemeyer, Juan Corella y José Binns; quienes brindaron sus contribuciones y sugerencias en la realización de este trabajo.

**Chachy**

## **DEDICATORIA**

A mis padres Armando y Beatríz de quienes siempre he recibido la comprensión, el estímulo necesario y han inculcado en mí el deseo de superación.

A mis hermanas, sobrino, amigos y familiares quienes en todo en todo momento me han apoyado.

A mi inseparable amigo y compañero de estudios universitarios Heriberto José Navarro Franco.

A todas aquellas personas que de una u otra forma han colaborado conmigo muy especialmente a mi tía Davis, mis abuelos Lucho y Maya, al igual que a la Familia Navarro Franco quienes me brindaron un hogar y ayuda cuando los necesité.

**Chachy**

## ÍNDICE GENERAL

|  |            |
|--|------------|
| <b>AGRADECIMIENTO .....</b>  | <b>ii</b>  |
| <b>DEDICATORIA.....</b>  | <b>iii</b> |
| <b>ÍNDICE GENERAL.....</b>   | <b>iv</b>  |
| <b>ÍNDICE DE CUADRO.....</b>   | <b>vii</b> |
| <b>ÍNDICE DE GRÁFICA.....</b>  | <b>ix</b>  |
| <b>ÍNDICE DE ANEXOS .....</b>  | <b>xi</b>  |
| <br>   |            |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b>   |            |
| <b>II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....</b>  | <b>1</b>   |
| <br>   |            |
| <b>1. Coproductos alimenticios de la molienda en seco y fermentación de Maíz (Manual de Coproductos Alimenticios).....</b> | <b>2</b>   |
| <b>El proceso de fabricación.....</b>  | <b>3</b>   |
| <b>Características de los coproductos alimenticios principales .....</b>   | <b>6</b>   |
| <b>2. Utilización de Coproductos Alimenticios.....</b>   | <b>7</b>   |
| <br>   |            |
| <b>2.1. La utilización de coproductos alimenticios de la molienda en seco</b>  |            |
| <b>Aves.....</b>   | <b>8</b>   |
| <b>2.2. Cerdos.....</b>  | <b>9</b>   |
| <b>2.3. Acuicultura.....</b>   | <b>10</b>  |
| <b>2.4. Animales especializados .....</b>  | <b>11</b>  |

|  |    |
|--|----|
| 2.5. Ganado de Carne.....  | 12 |
| 2.5.1. El efecto de los coproductos de destilería secos y húmedos en el rendimiento en engorde/ganancia de energía neta (Manual de los coproductos alimenticios..... | 14 |
| 2.6. Ganado Lechero .....  | 15 |
| 3. Limitantes que se le presentan a los DDGS en el Mercado .....   | 18 |
| 4. MAÍZ .....  | 20 |
| 4.1. Producción de Maíz en la República de Panamá.....   | 23 |
| 4.2. Producción de Maíz en la Región de Azuero .....   | 23 |
| 4.3. Costo de Producción de Maíz .....   | 23 |
| 4.4. Ventajas y Desventajas de la producción de maíz .....   | 24 |
| 5. SOYA .....  | 25 |
| 6. PRODUCCIÓN PECUARIA EN LA REGIÓN DE AZUERO.....   | 26 |
| 6.1. Generalidades de Azuero .....   | 26 |
| 6.2. Producción Pecuaria.....  | 27 |
| 6.2.1. DISTRIBUCIÓN DE LAS EXPLOTACIONES Y ANIMALES POR SISTEMAS DE PRODUCCIÓN .....   | 29 |
| 6.2.2. PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA COMPORTAMIENTO DEL SACRIFICIO .....  | 31 |
| 6.2.2.1. COMERCIALIZACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CARNE ...  | 32 |
| 6.2.2.2. DISPONIBILIDAD Y CONSUMO PER CÁPITA .....   | 33 |
| 6.2.3. CONSIDERACIONES BÁSICAS DEL SECTOR LECHERO EN PANAMÁ .....  | 33 |
| 6.2.4. PRODUCCIÓN DE LECHE EN LA REGIÓN .....  | 33 |
| 6.2.5. IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN LECHERA .....  | 36 |
| 6.2.6. LA PORCICULTURA .....   | 38 |
| 6.2.7. Avicultura .....  | 39 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>III. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>        | <b>45</b> |
| <b>1. Ubicación del Estudio.....</b>         | <b>45</b> |
| <b>2. Tipos de Estratos Encuestados.....</b> | <b>45</b> |
| <b>3. Formularios o Encuestas .....</b>      | <b>45</b> |
| <br>   |           |
| <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>           | <b>49</b> |
| <br>   |           |
| <b>CONCLUSIONES.....</b>                     | <b>82</b> |
| <br>   |           |
| <b>RECOMENDACIONES .....</b>                 | <b>85</b> |
| <br>   |           |
| <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>                     | <b>86</b> |
| <br>   |           |
| <b>ANEXOS .....</b>                          | <b>90</b> |

## ÍNDICE DE CUADROS

| Nº   | TÍTULO  | Pág. |
|------|---|------|
| I    | NIVEL EDUCATIVO DE LOS PRODUCTORES ENCUESTADOS EN LA REGIÓN DE AZUERO.          | 50   |
| II   | OCUPACIÓN DE LOS PRODUCTORES PECUARIOS ENCUESTADOS EN LA REGIÓN DE AZUERO.      | 52   |
| III  | TIEMPO DE DEDICARSE A LA ACTIVIDAD PECUARIA.                                    | 54   |
| IV   | UBICACIÓN DE LAS FINCAS EN LA REGIÓN DE AZUERO.                                 | 56   |
| V    | CANTIDAD DE HECTÁREAS DEDICADAS A LA ACTIVIDAD PECUARIA EN LA REGIÓN DE AZUERO. | 59   |
| VI   | SABEN QUE SIGNIFICA DDGS.   | 61   |
| VII  | CONOCEN LOS DDGS LOS 50 PRODUCTORES ENCUESTADOS.                                | 62   |
| VIII | HAN UTILIZADO LOS PRODUCTORES ENCUESTADOS LOS DDGS.                             | 64   |
| IX   | MOTIVOS QUE LO HAN LLEVADO A LA UTILIZACIÓN DE LOS DDGS.                        | 66   |
| X    | SON LOS DDGS DEL AGRADO DE SUS ANIMALES.  | 68   |
| XI   | EN QUE % LO UTILIZA EN SUS RACIONES; LOS MODIFICA O NO.                         | 70   |
| XII  | LLENA ESTE PRODUCTO LOS REQUISITOS NUTRICIONALES.                               | 72   |
| XIII | CREE USTED QUE LA CALIDAD DE DDGS ES BUENA.                                     | 74   |
| XIV  | POSEE LA REGIÓN UN MERCADO ACCESIBLE PARA LA COMPRA DE ESTE PRODUCTO.           | 76   |
| XV   | INCLUYEN LOS CONCENTRADOS QUE BRINDA A SUS ANIMALES ESTE PRODUCTO.              | 78   |

| <b>Nº</b>    | <b>TÍTULO</b>  | <b>Pág.</b> |
|--------------|--|-------------|
| <b>XVI</b>   | <b>ESTA DISPUESTO A REEMPLAZAR MAÍZ Y SOYA POR DDGS.</b>                       | <b>80</b>   |
| <b>XVII</b>  | <b>NÚMERO DE EXPLOTACIONES GANADERAS EN AZUERO.</b>                            | <b>95</b>   |
| <b>XVIII</b> | <b>NÚMERO DE PRODUCTORES DE LECHE EN LA REGIÓN DE AZUERO.</b>                  | <b>97</b>   |
| <b>XIX</b>   | <b>NÚMERO DE EMPRESAS, QUESERÍAS, DULCERÍAS Y CENTROS DE ACOPIO EN AZUERO.</b> | <b>99</b>   |
| <b>XX</b>    | <b>EXISTENCIAS AVÍCOLAS EN LA REGIÓN DE AZUERO.</b>                            | <b>101</b>  |
| <b>XXI</b>   | <b>EXISTENCIAS DE EXPLOTACIONES PORCINAS EN LA REGIÓN DE AZUERO.</b>           | <b>103</b>  |

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

| <b>Nº</b> | <b>TÍTULO</b>   | <b>Pág.</b> |
|-----------|---|-------------|
| 1         | NIVEL EDUCATIVO DE LOS PRODUCTORES ENCUESTADOS EN LA REGIÓN DE AZUERO.          | 51          |
| 2         | OCUPACIÓN DE LOS PRODUCTORES PECUARIOS ENCUESTADOS EN LA REGIÓN DE AZUERO.      | 53          |
| 3         | TIEMPO DE DEDICARSE A LA ACTIVIDAD PECUARIA.                                    | 55          |
| 4         | UBICACIÓN DE LAS FINCAS EN LA REGIÓN DE AZUERO.                                 | 57          |
| 5         | CANTIDAD DE HECTÁREAS DEDICADAS A LA ACTIVIDAD PECUARIA EN LA REGIÓN DE AZUERO. | 59          |
| 6         | SABEN QUE SIGNIFICA DDGS.   | 61          |
| 7         | CONOCEN LOS DDGS LOS 50 PRODUCTORES ENCUESTADOS.                                | 63          |
| 8         | HAN UTILIZADO LOS PRODUCTORES ENCUESTADOS LOS DDGS.                             | 65          |
| 9         | MOTIVOS QUE LO HAN LLEVADO A LA UTILIZACIÓN DE LOS DDGS.                        | 67          |
| 10        | SON LOS DDGS DEL AGRADO DE SUS ANIMALES.  | 69          |
| 11        | EN QUE % LO UTILIZA EN SUS RACIONES; LOS MODIFICA O NO.                         | 71          |
| 12        | LLENA ESTE PRODUCTO LOS REQUISITOS NUTRICIONALES.                               | 73          |
| 13        | CREE USTED QUE LA CALIDAD DE DDGS ES BUENA.                                     | 75          |

|    |   |     |
|----|---|-----|
| 14 | POSEE LA REGIÓN UN MERCADO ACCESIBLE PARA LA COMPRA DE ESTE PRODUCTO.   | 77  |
| 15 | INCLUYEN LOS CONCENTRADOS QUE BRINDA A SUS ANIMALES ESTE PRODUCTO.  | 79  |
| 16 | ESTA DISPUESTO A REEMPLAZAR MAÍZ Y SOYA POR DDGS.   | 81  |
| 17 | COSTOS DE PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN LOS TRES ÚLTIMOS CICLOS DE PRODUCCIÓN: 2005, 2006, 2007.                              | 76  |
| 18 | CANTIDAD DE HECTÁREAS SEMBRADAS DE MAÍZ EN LOS TRES ÚLTIMOS CICLOS DE PRODUCCIÓN: 2005, 2006, 2007.                   | 92  |
| 19 | RENDIMIENTO DE QUINTALES DE MAÍZ POR HECTÁREA EN LOS TRES ÚLTIMOS CICLOS DE PRODUCCIÓN: 2005,2006, 2007.              | 93  |
| 20 | PRECIO DEL MAÍZ EN QUINTAL EN LOS TRES ÚLTIMOS CICLOS DE PRODUCCIÓN: 2005,2006, 2007 Y EL PRIMER TERCIO DEL AÑO 2008. | 94  |
| 21 | NÚMERO DE EXPLOTACIONES GANADERAS EN AZUERO.  | 96  |
| 22 | NÚMERO DE PRODUCTORES DE LECHE EN LA REGIÓN DE AZUERO.  | 98  |
| 23 | NÚMERO DE EMPRESAS, QUESERÍAS, DULCERÍAS Y CENTROS DE ACOPIO EN AZUERO.   | 100 |
| 24 | EXISTENCIAS AVÍCOLAS EN LA REGIÓN DE AZUERO.  | 102 |
| 25 | EXISTENCIAS DE EXPLOTACIONES PORCINAS EN LA REGIÓN DE AZUERO.   | 104 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

| <b>Nº</b> | <b>TÍTULO</b>   | <b>Pág.</b> |
|-----------|---|-------------|
| 1.        | DIÁLOGO ESTRUCTURADO APLICADO A LOS 50 PRODUCTORES PECUARIOS DE LA REGIÓN DE AZUERO.  | 105         |
| 2.        | PANFLETO EDUCATIVO QUE SE UTILIZÒ, PARA BRINDAR LA CAPACITACIÓN A LOS ESTUDIANTES DEL IPTA.                                   | 108         |
| 3.        | FOTOS SOBRE LA EXPOSICIÓN SOBRE DDGS BRINDADA A LOS ESTUDIANTES DE III AÑO DE LA MATERIA DE AGROPECUARIA DEL IPTA LOS SANTOS. | 109         |

## INTRODUCCIÓN

La producción de alcohol del maíz u otros alimentos derivados del cereal para la utilización en combustible, bebidas o uso industrial es una industria importante en América del Norte. Los DDGS son el producto que se obtiene después de extraer el alcohol etílico a través de la fermentación de levaduras de un grano o una mezcla de granos condensando y secando un mínimo de tres cuartos de los residuos sólidos enteros que resultan a través de métodos utilizados en la industria destiladora de granos.(Manual de Coproductos Alimenticios).

La región de Azuero específicamente es una de las zonas de mayor producción de maíz en el país y el costo de producción del mismo se ha incrementado, producto de alto costo de los insumos agropecuarios.

Hoy día ya no se habla de la famosa frase que somos un país de servicio y que es más atractivo las importaciones para alimentar a nuestro pueblo, hoy por hoy tenemos un problema de seguridad alimentaría y los granos que producimos deben ser destinados en su mayoría para el consumo humano y no para la producción pecuaria, ésto nos lleva a utilizar otras alternativas de producción como es el caso de los DDGS; el cual es muy poco utilizado en nuestra región y requiere de docencia para nuestros productores sobre las virtudes de este subproducto, que disminuirá en gran medida el costo de producción de las dietas de sus animales.

En el siguiente trabajo presentaremos los resultados de un estudio preliminar que determinó el conocimiento que poseen los productores de la región de Azuero sobre esta nueva alternativa de producción que va a reducir en gran parte sus costos de producción.

El problema de investigación son los altos costos de las raciones pecuarias y en especial el maíz en Azuero.

## **JUSTIFICACIÓN**

La Región de Azuero comprende las provincias de Herrera y Los Santos, las cuales conforman El Arco Seco o la zona de mayor sequía (5-6 meses); pese a esto, ésta es una región altamente productiva en cuanto a Lechería, Ganadería de Carne y Cerdos se refiere.

Son muy pocas las instituciones que participan buscando alternativas y llevando tecnologías que ayuden a reducir sus costos de producción; sin embargo muchas veces es difícil hacer cambios debido a la cultura del productor de esta región.

## **PROPUESTA**

Como Ing. Zootecnista y productora residente en esta región, es mi deber como extensionista y no como técnico orientar y educar al productor sobre la utilización de técnicas que ayuden a reducir sus gastos y a aumentar su producción.

Es por ello que esperamos que la realización de un proyecto educativo donde se dé a conocer las bondades del sustituto DDGS en las raciones de sus animales. Para el logro de este proyecto debemos integrar a Productores, Instituciones encargadas de promover estas tecnologías al sector, Colegios Agropecuarios para que se involucren y cuestionen el proyecto desde el inicio hasta el final, contribuyendo a que se pueda iniciar esta campaña de capacitación.

## **HIPÓTESIS**

La capacitación de los productores de la región de Azuero sobre la utilización de DDGS, permitirá al productor reducir los costos de producción en cuanto a alimentación de sus animales y mejorando así su calidad de vida.

## **OBJETIVO GENERAL**

Presentar un estudio del nivel de conocimiento de uso de DDGS, por los Productores Pecuarios de la Región de Azuero

## **OBJETIVO ESPECÍFICO**

1. Investigar a los Productores Pecuarios, Vendedores Comerciales, Plantas Procesadoras si los mismos tienen conocimientos de éstos.
2. Analizar cómo influye la utilización de DDGS en beneficio económico al productor en vez de alimentos tradicionales como maíz y soya.

## **LIMITACIONES**

El estudio fue realizado en la Región de Azuero, específicamente en las provincias de Herrera y Los Santos.

Para la realización de este estudio fue necesario trasladarme de una provincia a otra. Entre las limitaciones encontradas tenemos:

- ◆ Selección de los productores a encuestar.
- ◆ Lejanía entre una finca y otra.
- ◆ Consecución de material bibliográfico relacionado con el tema.

## **FINANCIAMIENTO**

Para el desarrollo de este estudio el financiamiento fue por recursos propios y familiares.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La mayoría de los coproductos de destilería son producidos en la fabricación del etanol de maíz, aunque otros granos se utilizan de forma limitada.

El maíz contiene casi dos tercios de almidón, el cual se convierte a etanol y dióxido de carbono durante un proceso de destilación y fermentación. Los nutrientes que quedan en el maíz, tales como la proteína, grasa, minerales y vitaminas son concentrados de tres maneras distintas y terminan como granos de destilería o solubles de destilería condensados (**Manual de Coproductos Alimenticios**).

El primer paso del proceso es moler el maíz en una harina gruesa. Esta harina se combina con agua, o se agregan enzimas, para convertir el almidón en azúcar.

El producto, que se denomina amasijo, se cocina y esteriliza. Después de enfriarlo, se agregan levaduras al amasijo y el azúcar se convierte en etanol y dióxido de carbono durante la fase de la fermentación. El amasijo se manda destilar y se extrae el etanol. Los residuos del amasijo pasan por una malla/prensa o centrífuga, donde se separa todo el líquido posible. El líquido (solubles de destilería o residuos) vuelve al sistema de cocimiento, se vende como alimento para ganado o se deshidrata parcialmente hasta quedar como un

jarabe que se llama solubles de destilería condensados (CDS por sus siglas en inglés).

Según **(Manual de Coproductos Alimenticios)**, los granos de destilería húmedos se pueden vender como alimento para ganado o desecados en granos de destilería (DDG por sus siglas en inglés). Si el jarabe se agrega a los granos de destilería húmedos y si luego se secan, el producto que resulta se refiere como granos de destilería desecados con solubles (DDGS por sus siglas en inglés).

### **1. Coproductos alimenticios de la molienda en seco y fermentación de Maíz (Manual de Coproducción Alimenticios)**

Los alimentos de destilería han sido divididos en estos tres grupos:

- **Granos de destilería de maíz desecados (DDG por sus siglas en inglés).**

Se obtienen después de extraer el alcohol etílico a través de la destilación de la fermentación de levaduras de un grano o una mezcla de granos separando la fracción de granos gruesos de los residuos sólidos enteros y secándola utilizando los métodos que se utilizan en la industria destiladora de granos.

➤ **Granos de destilería de maíz desecados /solubles (DDGS).**

Es el producto que se obtiene después de extraer el alcohol etílico a través de la fermentación de levaduras de un grano o una mezcla de granos condensando y secando un mínimo de tres cuartos de los residuos sólidos enteros que resultan a través de métodos utilizados en la industria destiladora de granos.

➤ **Solubles de destilería condensados de maíz (CDS)**

Es el producto que se obtiene después de extraer el alcohol etílico a través de la destilación de la fermentación de levaduras de un grano o una mezcla de granos, condensando la fracción de los residuos a un semi-sólido.

**El proceso de fabricación**

Los granos de destilería son producidos de los residuos de fermentación sin alcohol que quedan después de fermentar los granos de cereales de alta calidad con levaduras. Durante la fermentación, casi todos los almidones se convierten en alcohol y dióxido de carbono.

Los nutrientes que quedan - proteína, grasa, minerales y vitaminas - son concentrados en DDG, DDGS y CDS. Los residuos de la fermentación contienen células de levaduras y otros nutrientes no

identificados que se forman durante el proceso de la fermentación-destilación. La molienda y fermentación de los granos son sencillamente mecánicas, pero desde el punto de vista químico y biológico son bastante complejos. El almidón no es afectado por la levadura así que tiene que ser convertido en azúcar antes de fermentarlo. Esto se logra al moler los granos enteros en una molienda de martillos para facilitar la hidrólisis enzimática del almidón a azúcares sencillos. **(Lee, K. 1996).**

Al grano molido, se le agrega agua, se calienta para poner el almidón en una solución que posteriormente se puede fermentar por enzimas de malta. El grano malteado (que ha brotado o germinado) puede convertir el almidón en maltosa por la acción de las enzimas de malta (amilasa alfa y beta). Sin embargo, las altas temperaturas durante el proceso de conversión destruyen las enzimas de malta y éstas son inactivadas por la acción bacteriana durante la fermentación. Sin importar cuanto tiempo se permite que las enzimas de malta actúen en el almidón del grano, no todo el almidón se puede convertir en azúcar.

Usualmente la conversión inicial no es superior al 70 a 80 por ciento. Cuando se agregan levaduras al amasijo, el azúcar se convierte en alcohol y dióxido de carbono, pero las enzimas continúan convirtiendo

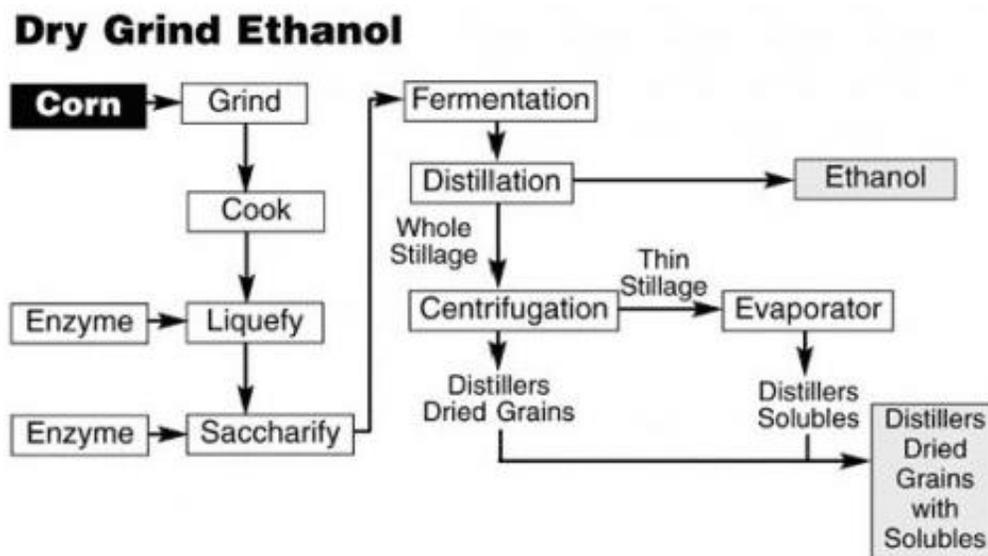
el material de almidón restante. En gran parte, la conversión "secundaria" determina la cantidad de alcohol producida.

Un peligro de cualquier proceso de destilación es la contaminación no deseada durante el proceso del amasado. Algunas de las fuentes principales de la contaminación son: El grano contaminado, almacenamiento no adecuado, equipo defectuoso, los residuos que se vuelven a introducir a la mezcla, y aire. La contaminación bacteriana puede resultar en el desarrollo de ácido, usualmente el ácido acético, en los cuales los niveles tan bajos como el 0.3 por ciento detendrán la fermentación.

Especies de levaduras, *Saccharomyces cerevisiae*, son seleccionadas debido a su producción rápida y eficiente de alcohol y su habilidad de resistir altas concentraciones de alcohol. Los minerales necesarios para el crecimiento de plantas también son requeridos por las levaduras (e.g. potasio y fosfato). El exceso de calcio, sin embargo, disminuye la eficiencia de fermentación. Parece que las levaduras sobreviven en dos de tres situaciones:

(1) altas temperaturas, (2) altas concentraciones de alcohol, y (3) altos niveles de acidez. Para cada 5,000 bushels de maíz que se machacan, se producen aproximadamente 192,000 galones de residuos sólidos. **(Manual de Coproductos Alimenticios)**

## Pasos en el proceso de la molienda en seco



Fuente; Vergagni, G. 2000.

## Características de los coproductos alimenticios principales

Según (Weigel, J, C.1994) La composición de los coproductos de destilería puede depender de las materias primas, los procedimientos de los procesos y los tipos de equipo utilizados en el procedimiento de la destilación. Hay que reconocer que durante el proceso de la producción de alcohol, una concentración de ciertos nutrientes (i.e. proteína) ocurre, al igual que la síntesis de otros (vitaminas tipo B). Es

importante mandar analizar en el laboratorio los coproductos de la destilería para asegurar que los nutrientes correctos se estén utilizando en el proceso de la formulación.

Muchas plantas de molienda en seco para etanol ofrecerán coproductos de destilería en la forma húmeda. Cuando se alimentan en forma húmeda, los coproductos de destilería pueden tener distintas propiedades de alimentación y manejo. Asegúrese trabajar estrechamente con sus proveedores para saber sus recomendaciones de cómo alimentar los coproductos de destilería húmedos.

## **2. Utilización de Coproductos Alimenticios(Dan, L., 1997)**

La suplementación con granos de destilería ha desplazado al grano de maíz del mercado forrajero. En 2005, los granos de destilería desplazaron alrededor de 10 millones de toneladas de maíz del mercado forrajero, dejando ese maíz disponible para otros usos.

Como los granos de destilería son más adecuados para las dietas de animales rumiantes, la mayor parte fue utilizada como alimento para ganado –lechero (45%), de carne (37%)-, sin embargo, la avicultura -5%- y los porcinos -13%- vienen aumentando el consumo en forma constante a medida

que aumentan los conocimientos sobre la utilización de los granos de destilería en sus raciones.

Si bien los precios del maíz y de los DDGS no han tenido en el pasado un comportamiento exactamente similar, hay una tendencia de acompañamiento entre ellos, pero en los precios del DDGS también influye el valor de los sustitutos, tal es el caso de la soja, el ciclo en que se encuentren las producciones avícola, lechera, y los mercados ganaderos bovinos y porcinos, así como los cambios estacionales y la disponibilidad de pastos.

## **2.1. La Utilización de coproductos alimenticios de la molienda en seco**

### **Aves**

Los coproductos de la fermentación del maíz de la molienda en seco pueden utilizarse en la alimentación de las aves. Los coproductos de destilería son una excelente fuente de ácido linoleico, un ácido grasoso esencial, y son balanceados con otros nutrientes que funcionan bien en las dietas de las reproductoras y gallinas ponedoras. Los coproductos de destilería son deficientes en lisina así que asegúrese tener una fuente de lisina disponible para balancear las raciones.

El aminoácido más esencial, o primer aminoácido limitante, para las aves es la metionina, la cual se requiere para el emplume; todos los coproductos de destilería de maíz son excelentes fuentes de metionina.

## **2.2. Cerdos**

Los granos de destilería desecados con solubles, (DDGS) son un coproducto principal en la industria en la molienda en seco y fermentación del maíz. Los DDGS (por sus siglas en inglés) son un producto mediano en cuanto a su contenido de fibra pero tienen un alto contenido de aceite, lo que permite su utilización en los alimentos para cerdos. Es una buena fuente de fósforo, pero bajo en calcio. También tiene una buena mezcla de otros minerales. Este coproducto es muy rico en las vitaminas solubles en agua (B), al igual que la vitamina E. Como es el caso con todos los coproductos derivados del maíz, DDGS son bajos en lisina y triptófano, así que generalmente se recomienda agregar lisina y triptófano suplementario, especialmente en las dietas porcinas en las etapas de crecimiento a engorde.

Los DDGS tienen un contenido de fibra mayor que otros granos de cereales, lo que puede limitar su utilización en programas de engorde de cerdos. Investigaciones de un número de universidades con facilidades de investigación privadas han documentado que los DDGS de maíz pueden suministrar

efectivamente porciones de la energía, proteína y otros nutrientes importantes a los cerdos durante todas las etapas de la producción (**Manual de Coproductos Alimenticios**).

### **2.3. Acuicultura**

Los coproductos de la fermentación del maíz para etanol han sido investigados recientemente como ingredientes para la utilización en dietas para las especies acuáticas. Los DDGS son una fuente de proteína excelente sin factores antinutricionales. **Universidad de Kentucky State 1992**) demuestran que una dieta con fuentes de proteína exclusivamente de plantas (DDGS y pasta de soya) puede reemplazar totalmente la harina de pescado costosa en las dietas del siluro. **(Dábramo, 1993)**, afirma que la inclusión de hasta 4% DDGS se pueden utilizar en los alimentos para camarones de agua dulce. Las proteínas de las plantas generalmente han parecido tener un valor nutritivo relativo más bajo que la harina de pescado y niveles de inclusión altos han resultado en rendimientos bajos de las especies acuáticas. Sin embargo, cuando se utiliza un programa complementario donde una formulación contiene dos o más fuentes de proteínas de las plantas, como la pasta de soya y DDGS, existe el potencial de reemplazar totalmente la harina de pescado. La cantidad de DDGS que se utiliza en el alimento depende de la especie y el nivel deseado de

productividad. **Laboratorio de Nutrición Acuática de Hughes Tunison, Cortland, NY 1986)** demostró que los DDGS se pueden utilizar en las dietas de trucha de lago hasta un nivel de 8% sin ningún efecto perjudicial. En todos los casos en que se han investigado los coproductos de la destilería, la utilización de estos coproductos no afectó las propiedades organolépticas o la calidad de la carne.

#### **2.4. Animales especializados**

La utilización de los DDGS en los alimentos para perros y caballos tiene muchas ventajas. Se ha realizado muy poca investigación sobre la utilización de DDGS en los alimentos para gatos. Los DDGS, con su excelente contenido de aceite y valor de fibra efectivo, son un excelente ingrediente para alimentos secos y extruídos para perros. Los DDGS son muy palatables para los perros. **(Universidad de Illinois 1984)** demuestra que hasta 10 por ciento de DDGS se puede incluir en los alimentos para cachorros reemplazando el maíz y pasta de soya. Los DDGS también tienen un efecto positivo en las dietas de los perros maduros (adultos) que se han mantenido en un estado inactivo, mientras se agrega fibra adicional.

DDGS serían un buen ingrediente para perros adultos debido a su contenido de fibra.

Los DDGS se pueden utilizar efectivamente en los alimentos para caballos. **(Pagan 1991)** Los estudios demostraron que la inclusión de niveles de hasta el 10% de DDGS no tuvo ningún efecto en la palatabilidad al administrar alimentos paletizados. En este estudio, la inclusión de DDGS a razón de 20% incrementó el consumo de alimento. Se puede deducir que los DDGS pueden incorporarse en los alimentos para caballos hasta un nivel de inclusión del 20%.

## 2.5. Ganado de Carne

Los coproductos de destilería se han investigado y utilizado en los alimentos para ganado de carne por más de cinco décadas. Los beneficios principales de utilizar los granos de destilería son:

- Mejor condición ruminal
- La cantidad de proteína de alta calidad que pasa por el rumen
- El efecto energético de la fibra
- Palatabilidad
- Seguridad

Es una fuente excelente de los minerales esenciales principales, como potasio y fósforo **(Firkins, 1984)** indica que la fracción de proteína de DDGS es más insoluble que la proteína del gluten de maíz, lo cual

significa que los DDGS tienen un mayor valor de sobrepaso que el alimento con gluten, lo que es importante en los alimentos de crecimiento. Los granos de destilería son un coproducto de la fermentación. En el proceso de la fermentación muchos nutrientes esenciales al ganado de carne se producen o se concentran, especialmente las vitaminas del complejo B y la fibra efectiva. El incremento en estos dos nutrientes estimula la función y salud ruminal. **(Universidad de Nebraska .1995)** reportaron ninguna diferencia estadística en el promedio de ganancia diaria y el consumo de materia seca en los tratamientos que contenían alimentos de destilería. La eficiencia alimenticia del ganado alimentado con granos de destilería húmedos y granos de destilería con solubles húmedos fue similar al maíz machacado, pero los novillos alimentados a base de raciones que contenían DDGS resultaron menos eficientes que los novillos alimentados a base de los demás tratamientos. En base a estos datos y al asumir que los ingredientes básicos tenían el mismo valor energético, los valores energéticos de WDG, WDGS y DDGS son 96%, 102% y 80% del maíz machacado.

También fue observado que en esta prueba y otras se redujo la acidosis cuando se alimentaron los granos de destilería. Esto es porque los granos de destilería reemplazan carbohidratos solubles y almidón con

grasa y fibra efectiva que ayudan a mantener la ecología del rumen en equilibrio.

### **2.5.1. El efecto de los coproductos de destilería secos y húmedos en el rendimiento en engorde/ganancia de energía neta (Manual de los coproductos alimenticios.**

Un experimento en la etapa de crecimiento en un corral de engorde (feedlot) reportado **(Fahey.1982)** indica que los novillos que fueron alimentados con los granos de destilería ganaron peso más rápido y eficientemente, que los novillos que consumieron otros ingredientes. Esto puede ser debido a la menor degradabilidad en el rumen de la fracción proteica de los granos de destilería, ya que esto trae como resultado que una mayor cantidad de aminoácidos se escapen al intestino delgado.

Los granos de destilería se pueden utilizar en los programas de crianza de ganado de reproducción. Debido a sus características únicas como proteína de sobrepaso, Los granos de destilería deben utilizarse en las operaciones de ganado de reproducción.

Las vacas de cría tienen requerimientos nutricionales semejantes a los requerimientos de una vaca lechera. Se recomienda utilizar

niveles de hasta 35% en suplementos alimenticios para el ganado de carne (reproductores). Los granos de destilería también se pueden utilizar como alimentos suplementarios para becerros en sistemas de alimentación en agostadero (potrero), y niveles de hasta 20% se pueden utilizar en programas de raciones suplementarias para ganado de carne. Se obtienen buenos resultados con ganado en programas de recepción/iniciación cuando el alimento contiene granos de destilería. Con sus calidades de proteína, propiedades que mejoran la palatabilidad y seguridad, los granos de destilería son un ingrediente excelente en este tipo de programas. Estos animales se someten a mucho estrés y necesitan ingredientes que estimulan la función ruminal. Se recomienda un nivel de inclusión de 20% de la dieta. En base a investigación realizada en varios centros de investigación en la región central de los Estados Unidos, se puede concluir que los DDGS se pueden utilizar en las raciones de ganado de carne en corrales de engorde (feedlots) a niveles de hasta 40% de consumo de materia seca (Fahey 1982)

## **2.6. Ganado Lechero**

Los coproductos de destilería son un ingrediente ideal para la vaca lechera alta productora en cuanto a los carbohidratos, proteína y aceite.

Los coproductos de destilería son excelentes fuentes de proteína de consumo no degradada (UIP por sus siglas en inglés) 62%, fibra neutro detergente (NDF por sus siglas en inglés) 44%, y Carbohidratos no fibroso (NFC por sus siglas en inglés) 11% comparado a una mezcla de 60:40 de maíz y pasta de soya. Si se reemplaza una porción del maíz desgranado y pasta de soya, los granos de destilería se convierten en una manera efectiva de incrementar la UIP y NDF y bajar el contenido de NFC de la ración de la vaca lactante. Si se incorporan los granos de destilería en dietas altas en almidones, las vacas optimizarán los carbohidratos en la ración, y así estabilizarán el pH del rumen en el inicio de la lactancia, para la vaca alta productora. Esto mejora la salud ruminal y la productividad de la vaca. Los coproductos de destilería, cuando se utilizan en combinación con productos de proteína animal y/o grasas, mejoran la palatabilidad de la ración. Está bien documentado que a las vacas les gusta el sabor de los coproductos de destilería. (Armentano, L. 1994) demostraron que la utilización de DDGS y la harina de sangre es una mezcla proteica excelente para la vaca alta productora.

Los DDGS ofrecen una fuente excelente de metionina y la harina de sangre complementa los DDGS con lisina adicional. Cuando se comparó con el control negativo, las vacas que consumieron las dietas

que contenían DDGS produjeron 2.3 Kg. Más FCM, lo cual no fue significativo. (Owens. 1991).

Los DDGS contienen 7 a 9% aceite y son un ingrediente energético sin carbohidratos. Otro beneficio importante de los coproductos de destilería es el mejoramiento en la palatabilidad y el potencial de incrementar el consumo de materia seca de la vaca. Esto es el resultado de las propiedades únicas de los granos de destilería para estimular la función ruminal y mantener o estabilizar el equilibrio del pH en el rumen (Universidad de Idaho, Grings, 1992). Alimentaron con niveles de DDGS en 20.8% del consumo de materia seca con excelentes resultados.

Los coproductos de destilería son excelentes ingredientes para las novillas de reemplazo en las etapas de iniciación y desarrollo. Con las excelentes características de sobrepaso y la seguridad de la fibra, los coproductos de destilería se pueden utilizar en estos alimentos para las primeras etapas.

Los becerros lecheros pueden consumir niveles de coproductos de destilería hasta 20% sin problemas de trastornos digestivos.

Los DDGS con todas sus propiedades únicas se pueden alimentar a los reemplazos en niveles de hasta 25% del consumo de materia seca. En base a la investigación realizada en varios centros de investigación en la región central de

los Estados Unidos, se puede afirmar que las DDGS se pueden utilizar en la ración de las vacas lecheras lactantes en niveles de hasta 30% del consumo de materia seca total, bajo condiciones de alimentación normales. Si se utiliza la BST, se pueden alimentar niveles mayores de DDGS. **(Manual de Coproductos Alimenticios).**

### **3. Limitantes que se le presentan a los DDGS en el Mercado**

**Fuente; (Vergagni, G. 2000)**

Varios obstáculos deben sortearse para expandir los mercados para DDGS. Es fundamental que los productores de maíz, la industria de etanol, ganadera, avícola y de alimentos balanceados trabajen conjuntamente para resolver las siguientes cuestiones:

- Variabilidad del producto: Es ampliamente conocido que el valor alimenticio, los contenidos de nutrientes, digestibilidad y características físicas de DDGS, son ampliamente variables, causando incertidumbre a los consumidores. DDGS de diferentes proveedores, y eventualmente diferentes fuentes del mismo proveedor, a menudo varían en calidad. Esa variabilidad conduce a los consumidores a comprar alimentos alternativos con una mayor consistencia en su perfil nutricional.
- Ausencia de métodos estandarizados de muestreo: Los laboratorios que analizan la composición de los DDGS tienen la opción de usar múltiples sistemas analíticos. Por lo tanto, la misma muestra puede

recibir diferencias de dos laboratorios que utilicen diferentes métodos.

- Esta situación es causante de numerosos reclamos que podrían ser evitados si la industria utilizase métodos estandarizados de muestreo.
- Transporte: El elevado costo del transporte es un impedimento importante para el crecimiento del mercado de DDGS fuera del cinturón maicero. Además del problema del costo, la industria transportadora todavía se muestra dubitativa a la hora de transportar los DDG
- Falta de educación: A pesar de la gran cantidad de estudios existentes demostrando los beneficios de incluir DDGS en las dietas para el ganado y las aves, muchos nutricionistas y productores todavía no conocen las cualidades del DDGS.

Según (Loosli, J, K, L, Turk and FB. Morrison1995.) La construcción de plantas productoras de etanol a través del proceso de molienda seca continuará su ritmo de crecimiento dentro del futuro previsible. En ese contexto, el crecimiento en la producción de los granos de destilería es- una realidad -y un negocio- que la industria debe prepararse para afrontar. Por ello, resulta fundamental que toda la cadena del maíz, trabaje conjuntamente para viabilizar todas las posibilidades de la industria del Etanol que son muy amplias.

#### **4. MAÍZ (Infoagro, 2002)**

El maíz es un cultivo muy remoto de unos 7000 años de antigüedad, de origen indio que se cultivaba por las zonas de México y América Central. Hoy día su cultivo está muy difundido por todo el resto de países y en especial en toda Europa donde ocupa una posición muy elevada. EEUU es otro de los países que se destaca por su alta concentración en el cultivo de maíz.

Su origen no está muy claro pero se considera que pertenece a un cultivo de la zona de México, pues sus hallazgos más antiguos se encontraron allí.

**Nombre común:** Maíz

**Nombre científico:** Zea mays

**Familia:** Gramíneas

**Género:** Zea

#### **Exigencia de clima**

El maíz requiere una temperatura de 25 a 30°C. Requiere bastante incidencia de luz solar y en aquellos climas húmedos su rendimiento es más bajo. Para que se produzca la germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20°C.

El maíz llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8°C y a partir de los 30°C pueden aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes minerales y agua. Para la fructificación se requieren temperaturas de 20 a 32°C.

El maíz se adapta muy bien a todo tipo de suelo, pero suelos con pH entre 6 a 7 son a los que mejor se adaptan. También requieren suelos profundos, ricos en materia orgánica, con buena circulación del drenaje para no producir encharques que originen asfixia radicular.

### **Fertilización.**

El maíz necesita para su desarrollo unas ciertas cantidades de elementos minerales. Las carencias en la planta se manifiestan cuando algún nutriente mineral está en defecto o exceso.

Se recomienda un abonado de suelo rico en P y K. En cantidades de 0.3 Kg. de P en 100 Kg. de abonado. También un aporte de nitrógeno N en mayor cantidad sobre todo en época de crecimiento vegetativo. El abonado se efectúa normalmente según las características de la zona de plantación, por lo que no se sigue un abonado riguroso en todas las zonas por igual. No obstante se aplica un abonado muy flojo en la primera época de desarrollo de la planta hasta que la planta tenga un número de hojas de 6 a 8.

A partir de esta cantidad de hojas se recomienda un abonado de:

- N: 82% (abonado nitrogenado).
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>: 70% (abonado fosforado).
- K<sub>2</sub>O: 92% ( abonado en potasa )

Durante la formación del grano de la mazorca los abonados deben de ser mínimos.

Se deben de realizar para el cultivo de maíz un abonado de fondo en cantidades de 825Kg/ha durante las labores de cultivo.

Los abonados de cobertera son aquellos que se realizan cuando aparecen las primeras hojas de la planta y los más utilizados son:

- Nitrato amónico de calcio. 500 Kg./ha
- Urea. 295kg/ha
- Solución nitrogenada. 525kg/ha.

#### **4.1. Producción de Maíz en la República de Panamá**

Panamá es un país altamente productor de maíz; dicha producción se concentra en la Región de Azuero. Ya que esta no es exigente en cuanto a clima se refiere.

Panamá produce 1, 200,000 quintales de maíz de los cuales exporta 60% y se Importa 500,000 quintales de maíz (Domínguez, V)

#### **4.2. Producción de Maíz en la Región de Azuero**

La región de Azuero genera el 90% de la producción de maíz del país. En los últimos tres ciclos agrícolas (2005, 2006,2007) la cantidad de hectáreas sembradas de 11,500 has bajó a 10,500 has con un rendimiento promedio de 90 a 95 quintales por hectárea. Esto se debe al alza del combustible y al alto costo de los insumos utilizados en la producción de dicho rubro.

#### **4.3. Costo de Producción de Maíz**

La Región de Azuero consta de 300 productores inscritos en la asociación, debido al alza del combustible e insumos agropecuarios se ha incrementado el costo de producción.

Para el año 2005 su costo por hectárea era de 900 dólares; para el 2007 aumento a 1,100 dólares.

En cuanto al precio de venta del maíz en los tres últimos ciclos de producción (2005, 2006,2007) éste oscilaba entre 11.00 y 11.50 balboas. Para el periodo que comprende de febrero a mayo de 2008. Este oscila entre 15.00 y 17.00 balboas. (Domínguez, V)

#### **4.4. Ventajas y Desventajas de la producción de maíz**

##### **Ventajas:**

- Cultivo noble.
- Fácil de cultivar.
- No es exigente en cuanto a clima.
- No tiene plagas difíciles de combatir.
- Existencia de entes que aseguran su producción.

##### **Desventajas**

- El alto costo del combustible e insumos.
- El robo de maíz nuevo y seco en el campo.
- La falta de jornales.
- El corte de alambres alrededor del cultivo, lo que permite la entrada de animales al cultivo.

- El precio de venta es bajo.
- La falta de mercados que compren todo el maíz que se produce al precio del oferente.
- Falta de subsidios por parte del Estado.

## 5. SOYA (Rojas, C. 2001)

### ➤ **Origen de la Soya**

La soja, también denominada "soya", procede del sureste asiático, concretamente de China y Corea. Fueron los misioneros budistas chinos quienes, en torno al siglo VIII, llevaron la soja a Japón, transformándose en el alimento básico nipón. Además, fue en este lugar precisamente donde más se desarrollaron las posibilidades culinarias de la soja. La introducción de la soja en Occidente estuvo unida al movimiento hippie, principalmente por atención hacia la dieta macrobiótica japonesa. Actualmente, los productos alimenticios derivados de la soja son muy aceptados por movimientos vegetarianos y naturistas tradicionales europeos.

- **Valor nutritivo:** La soja es un alimento muy completo y nutritivo y, junto con el altramuza, constituye la legumbre seca de mayor valor energético. Su elevado contenido en proteínas, superior al de la carne, hace de la soja una fuente proteica vegetal de gran interés dietético y nutricional. Igualmente, es también importante su contenido en fibra. En cuanto a la

grasa, aunque se encuentra en una proporción bastante elevada, los ácidos grasos saturados y monoinsaturados son minoritarios en comparación con los ácidos grasos poliinsaturados que presenta. Además, es después del huevo y el sésamo, uno de los alimentos más ricos en lecitina, lo que facilita su aprovechamiento culinario. En comparación con el resto de legumbres, la soja aporta mayor cantidad de calcio, hierro, yodo, magnesio, potasio y fósforo, además de ácido fólico y otras vitaminas como B1, B2, B3 y B6.

## **6. PRODUCCIÓN PECUARIA EN LA REGION DE AZUERO**

### **6.1. Generalidades de Azuero**

#### **Arco Seco de Panamá**

- Zona de Mayor Sequía (5-6 meses).
- Promedio de precipitación de 100 mm, en los meses más secos.
- Precipitación Anual total: 1,500 mm.
- Altura sobre el nivel del mar menos de 100 mts.
- Los suelos aluviones de Costa, no tan lixiviados como los suelos de las Zonas más lluviosas.
- Comprende los Distritos de Pedasí, Pocrí, Las Tablas, Guararé y Los Santos en la Provincia de Los Santos, Chitré, Parita y Santa María en Herrera.

## 6.2. Producción Pecuaria

La Producción de Leche y Carne son ramas de la economía agropecuaria, que generan la mayor cantidad de empleos permanentes en el área rural y tiene influencia sobre otras ramas de la economía como el comercio y la banca, por los ingresos sostenidos durante todo el año.

La Ganadería de Carne y Leche, presenta niveles de competitividad regional, en los mercados, por su calidad, condición sanitaria del hato, la posición geográfica del país.

Sin embargo, se ve afectada por los altos costos de producción, falta de sostenibilidad de las exportaciones, bajos niveles de productividad de las fincas, y falta de incorporación de mejoras tecnológicas de manera integral.

Debido a las situaciones antes expuestas, es necesario mejorar la sostenibilidad de los Sistemas de Producción Ganaderos, propiciando la incorporación de tecnología, que permita una mejor utilización de los recursos de las fincas, haciendo las actividades más intensivas, disminuyendo los periodos de salida de los animales al mercado y aumentando los rendimientos por animal y unidad de superficie.

Existencia de una estrategia de Desarrollo Ganadero Nacional, que conjuga los Programas Sectoriales para la Competitividad Empresarial encabezados por la Difusión Tecnológica Ganadera, Mejoramiento de Pastos, Reproducción e Inseminación Artificial, Renovación de Sementales, Programa de Conservación de Forrajes, Manejo y Administración de Fincas, con los Programas dirigidos al mejoramiento del entorno productivo como la Infraestructura Vial, Centros de Acopio y de Subastas Ganaderas, Fortalecimiento de las Asociaciones y el Desarrollo de la Productividad Empresarial en los aspectos de Mejoramiento Industrial, Promoción de nuevos productos, búsqueda de nuevos mercados y Promoción y Publicidad.

El conjunto de estos aspectos es el que nos llevará a la Transformación Agropecuaria y al Mejoramiento de la Competitividad y la Seguridad Alimentaria.

El país posee Ventajas comparativas, para la producción ganadera como la posición geográfica, con puertos en el Atlántico y el Pacífico, la existencia del Canal de Panamá, estatus sanitario libre de muchas enfermedades.

*Fuente: Dirección Nacional de Ganadería. Ministerio de Desarrollo Agropecuario*

### **6.2.1. DISTRIBUCIÓN DE LAS EXPLOTACIONES Y ANIMALES POR SISTEMAS DE PRODUCCIÓN**

En el país el mayor número de Explotaciones Ganaderas está representado por la Cría, con 30,270 fincas (58.6%), seguido por las explotaciones de Ceba con 4,596 (11%), las dedicadas a la producción de Leche 4,339 (11.8%), Cabe señalar que los Sistemas de Producción de Leche y 2,469 fincas de Doble Propósito contempladas en la Cría, son los responsables de la Producción Lechera en el país.

En cuanto al número de animales, el Sistema de Producción de Cría concentra 8977,734 cabezas (58.6%), el Sistema de Producción de Leche 271,252 (17.6%) y la Ceba 364,475 (23.8%).

Las provincias donde se concentran las Fincas de Cría, desglosadas por orden de importancia son: Veraguas 6,809 explotaciones, Chiriquí 4,724, Panamá 3,715, Coclé 3,941, Los Santos 3,382 y Herrera 3,242 fincas.

La Actividad de Ceba se distribuye primordialmente en las provincias de Chiriquí con 1,267 fincas, Los Santos con 940, Panamá con 626, Veraguas con 582, Coclé con 274 y Herrera con 414 fincas. Las explotaciones dedicadas a la producción lechera, se

ubican con mayor relevancia en las Provincias de Los Santos, Chiriquí y Herrera.

En el caso de la ganadería puede considerarse que todas las explotaciones son de tipo comercial, sin embargo, el mayor impacto en la Economía es aportado por las fincas que están en los estratos de 9.9 a 199.9 has en donde se concentra la ganadería de cría, leche y mixta.

En la ganadería de carne la mayoría de las empresas se dedican a la cría, los cuales producen terneros para la venta. Otro grupo importante se dedica a la actividad combinada cría y ceba y otros son sólo cebadores, los mismos compran terneros provenientes tanto del ganado dedicado a la cría como al doble propósito.

La decisión de optar por uno de estos tipos de explotaciones generalmente está dada por varios factores entre lo que se destaca: el tamaño de la finca, las características de los suelos y las condiciones climáticas. Fincas con mejores suelos y ubicados en áreas menos afectadas por el período seco (verano) se dedican con mayor frecuencia a la cría y ceba o ceba solamente.

Las fincas de menor tamaño generalmente, desarrollan una sola actividad principalmente cría mientras que las fincas de mayor tamaño desarrollan varias actividades, predominando la cría y ceba. También inciden en esta decisión la idiosincrasia de los productores al igual que las condiciones de las vías de comunicación, sobre todo en las provincias centrales (Los Santos, Veraguas, Herrera y Coclé), en donde a medida en que éstas se desarrollan, los productores optan por sustituir la ceba y la cría por el doble propósito que les permite ingreso más frecuente por la venta de leche y terneros.

Para la producción de carne se utiliza mayoritariamente el ganado cebú. Sin embargo los terneros provenientes del hato dedicado al doble propósito también son cebados, (Pardo Suizo y Holstein).

*Fuente: Informe de la Contraloría General de la República. Dirección de Estadística y Censo. Informe Preliminar del PIB 2002.*

#### **6.2.2. PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA COMPORTAMIENTO DEL SACRIFICIO**

El sacrificio promedio en la última década fue de 20.7% de las existencias. Esta tasa de extracción es considerada normal en el manejo técnico económico de las explotaciones ganaderas, pero la

composición del sacrificio total (43.2% de hembras), puede comprometer la sostenibilidad de la ganadería a largo plazo

#### **6.2.2.1. COMERCIALIZACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN DE LA CARNE**

Tradicionalmente en Panamá la carne bovina ha jugado un papel importante en la alimentación, su distribución llega hasta los estratos más pobres de la sociedad, ya que hasta en los lugares más distantes de la geografía nacional existe una plancha de sacrificio y venta, además de los Mataderos Industriales que comercializan sus productos en cortes, lo cual permite hacer una distribución por área económica.

Las plantas de matanza están ubicadas estratégicamente a lo largo de la Vertiente del Pacífico. Las plantas industriales clasificadas para la exportación son el Matadero de Azuero, ubicado en Santo Domingo, Ciudad de Las Tablas administrados por la Empresa Carnes de Coclé y FRIGOCARNE ubicado en Los Canelos de Divisa, provincia de Herrera.

Además, existen otras plantas de menor capacidad como el matadero de Panamá de la Empresa Margafor, el Matadero de Chiriquí, el Matadero de Soná en Veraguas, El Matadero de

Santiago de Veraguas y el de Penonomé en Coclé. Todas estas Plantas tienen inspección veterinaria y garantizan la capacidad nacional para el procesamiento de carne.

#### **6.2.2.2. DISPONIBILIDAD Y CONSUMO PER CÁPITA**

En nuestro país a pesar de tener 2 estaciones climáticas bien marcadas, no existe desabastecimiento de carne en la estación seca, ya que existen áreas con condiciones para continuar produciendo durante todo el año.

El consumo per cápita promedio de los últimos 11 años está por el orden de 19.5 kilos por persona al año, lo que sitúa a Panamá entre uno de los países mayores consumidores per-cápita de continente.

El 99.7 % de la demanda es cubierta por la Producción Nacional, el resto son cortes especiales para restaurantes y hoteles.

#### **6.2.3. CONSIDERACIONES BÁSICAS DEL SECTOR LECHERO EN PANAMÁ**

La lechería panameña se caracteriza por desarrollarse en explotaciones o fincas pequeñas, con mano de obra familiar, siendo

la principal fuente de ingresos sostenidos para la familia rural. Dentro de este contexto la leche ha provisto los fondos familiares para la construcción de viviendas, manutención familiar, los gastos de salud, educación a todos los niveles, contribuyendo al desarrollo de otros sectores de la economía como el comercio, la banca, el transporte y otros. Muchos de nuestros profesionales que se agitan cotidianamente en diversas profesiones y actividades de sector industrial, del sector servicios, de salud y educación, han sido educados con el aporte de la producción lechera.

En Panamá existen **6,808** productores de leche, que venden su leche a las industrias, la mayor cantidad se localiza en la provincia de Los Santos con **3006** proveedores, seguido de la provincia de Chiriquí con **1,716**, Herrera con **1293**.

La Península de Azuero conformada por las Provincias de Herrera y Los Santos, concentra a **4,299** productores de leche, que representan el **63%** del total nacional. Contraloría General de la República Censo Agropecuario del 2001.

#### **6.2.4. PRODUCCIÓN DE LECHE EN LA REGIÓN**

En el sector lechero nacional se identifican tres áreas de producción, determinadas por diversas condiciones agro climáticas, como la

precipitación, duración del periodo de sequía, temperatura y humedad: Chiriquí, Azuero y el conjunto formado por las provincias del resto del país.

La Región de Azuero conformada por las provincias de Herrera y Los Santos, caracterizadas por precipitaciones anuales de 1,500 milímetros, con 6 meses de sequía; produce 67 millones de litros (44%), del total de la leche procesada en el país (155.6 millones de litros).

Cabe señalar que la región de Azuero concentra aproximadamente 4,299 productores de leche, En cuanto al tipo de leche producida la región se caracteriza por ser el mayor proveedor de leche en el país, ya que de los 155.2 millones de litros en promedio, que compraron las Empresas en el 2002, para su procesamiento, 68 millones (44.3%), corresponden a productores de Azuero.

De las compras de leche de las Empresas Procesadoras es importante destacar que en Azuero se realiza la compra del mayor volumen de leche grado industrial del país, que promedia el 65.4% anual.

*FUENTE: Oficina de Programación y Evaluación, Dirección Nacional de Ganadería (MIDA)*

### **6.2.5. IMPORTANCIA DE LA PRODUCCIÓN LECHERA**

La Producción Lechera Nacional por la calidad de sus productos, presenta niveles de competitividad en los mercados regionales de Centro y Sur América, por su calidad, sin embargo, se ve afectada por los altos costos de producción, los bajos niveles de productividad de las fincas, y falta de incorporación de mejoras tecnológicas de manera integral.

La Producción Leche y Carne son ramas de la economía agropecuaria, que generan la mayor cantidad de empleos permanentes en el área rural y principalmente en Azuero, influye sobre otras ramas de la economía como la industria, el comercio y la banca, por los ingresos sostenidos durante todo el año.

La industria Lechera Nacional tiene interés en el desarrollo de la Cuenca Lechera de Azuero, ya que está propulsando e instalando nuevos Centros de Acopio Lecheros, aumentando y diversificando la producción de productos lácteos y recientemente se reubicó en la Fábrica de Natá, las torres de secado y fabricación de Leche en Polvo.

La introducción y uso de pasturas mejoradas es la estrategia de mayor impacto en la producción y productividad de Carne y Leche en el Trópico, a corto y mediano plazo, para el Mejoramiento y Modernización de la Ganadería Nacional.

Mejorando la Nutrición y Manejo de los Hatos a través de pasturas mejoradas y acciones de Conservación de Forrajes, se contribuirá a que se dé una mayor expresión del potencial genético introducido al país y un mayor aprovechamiento físico, biológico y económico de los animales, lo que tendrá impactos positivos, en los niveles de producción y productividad de carne y leche, mejorando la competitividad del Sector.

Con la introducción de pastos mejorados y leguminosas se contribuirá a mejorar las condiciones físico - químicas de los suelos, se reducirá la erosión y se dará una mejor utilización de la finca, logrando un mayor desarrollo económico mediante una explotación más intensiva de los recursos existentes.

Adicionalmente con la inclusión de Alternativas Tecnológicas, se propicia el mejoramiento de los indicadores zootécnicos, tales como:

- Menor edad al Sacrificio
- Menor edad al Primer Parto

- Mayor tasa de Natalidad

*FUENTE: Oficina de Programación y Evaluación, Dirección Nacional de Ganadería (MIDA)*

## **6.2.6. LA PORCICULTURA**

### **Antecedentes**

Evolución reciente de las existencias:

En la última década (1991-2001) la porcicultura panameña creció en un 17.9 %, ya que pasó de 256,361 cabezas a 312,189 en el año 2001, sin embargo, se destaca por su poco crecimiento e inestabilidad de esta actividad en los años de 1993 a 1998, teniendo como año crítico el año 1997, cuando las existencias llegaron a su nivel más bajo con aproximadamente 240 mil cabezas. En los años 1999, 2000 y 2001 se inicia una recuperación de esta actividad llegando a su punto más alto en el año 2001, con 312 mil cabezas.

Distribución de las Explotaciones Porcinas:

El Censo Agropecuario del 2001 indicó la existencia de 28,186 Explotaciones con una existencia de 312,087 cabezas ganado porcino. La mayor cantidad de explotaciones se encuentran

ubicadas en la provincia de Chiriquí con 8.312 fincas o sea el 29.5%, seguido de Veraguas con 6,197 (22%), Herrera con 3,025 (10.7%), Panamá con 2,790 fincas y Coclé con 2,248 explotaciones (8.8%).

En lo que respecta a las existencias, podemos indicar que la mayor existencia porcina se localiza en la provincia de Panamá con 75.476 cabezas (24.2% de las existencias), seguida de la provincia de Los Santos con 57,907 cabezas (18.5%), Veraguas con 47,936 cabezas (15.4 %) y Chiriquí con 46.016 cabezas, o sea, el 14.5% de las existencias.

Ésto se debe en gran medida a que en las provincias con mayores existencias porcinas, están concentradas las Fincas porcícolas de mayor nivel tecnológico, en la que se ubican la mayor cantidad de vientres para la reproducción y los lechones que están en los procesos de ceba intensiva.

#### **6.2.7. Avicultura**

La avicultura nacional se desarrolla en el país desde tiempos inmemoriales, como una actividad de traspatio, para la producción de carne y huevos para la familia rural.

La primera granja avícola técnicamente organizada, que se estableció en Panamá fue fundada en el año de 1929, operación ésta, que fracasó por la falta de interés y apoyo que recibió por parte de las autoridades. En el año de 1939 fue establecida la primera empresa que tuvo éxito, Hacienda Fidanque, fundada por Earl Fidanque.

Alrededor del año 1948 el Programa Punto Cuatro del Presidente Truman de los Estados Unidos se inicia en Panamá. Se establece una granja experimental en la Escuela Nacional de Agricultura de Divisa, donde se instalaron incubadoras para suplir de pollitos a las personas interesadas en mejorar las razas.

A partir del año 1950, aparecen empresas avícolas organizadas como Estancia Las Margaritas, Hacienda Bique, Granja Panamá, Avipecuaria y Hacienda La Istmeña S.A., debido al hecho, que el Gobierno Nacional ofreció protección a las actividades avícolas como medida para lograr el desarrollo de esta actividad. Se crea el Instituto de Fomento Agropecuario para facilitar la obtención de préstamos para el establecimiento de empresas o su expansión. Se puede decir que en la década de los '50 fue el verdadero nacimiento de la avicultura como industria en la República. Se crean las empresas

productoras de alimentos y otras actividades relacionadas a la industria avícola.

Durante los años sesenta se tecnifican y consolidan las empresas avícolas a través de la integración vertical de sus operaciones. Al final de esta década se introduce un concepto nuevo, los restaurantes de comida rápida basándose en productos elaborados con carne de pollo, permitieron a la industria expandirse aún más a través de un mercadeo activo.

A partir de la década de los setenta se incorpora una mayor tecnología a la industria, en todas sus áreas de producción, incluyendo mejoras en las plantas de faenado o procesadoras, cuando se construyen modernas instalaciones en las empresas más grandes, que reemplazan los procesos manuales utilizados hasta la fecha. Además, se logran mejoras sustantivas en las plantas de incubación que no sólo producen pollitos para consumo nacional, sino que se incursiona en el mercado internacional al lograrse exportaciones a países de la región.

Entre los años 1977-78, al producirse una escasez de carne vacuna, la Industria Avícola responde al reto de una mayor producción, suministrando las proteínas necesarias en los hogares panameños.

El crecimiento de la industria desde esos momentos ha sido vertiginoso, resaltando los aspectos de eficiencia en la producción y elevando la calidad del producto final que se presenta al consumidor. A partir de los años ochenta, la expansión y eficiencia de la industria avícola panameña es comparable a la de los países desarrollados, aplicándose los avances tecnológicos con resultados excelentes.

La avicultura panameña se comienza a desarrollar en forma tecnificada y especializada a principios de la década de los sesenta. El Gobierno de la República, a través de los Ministerios de Desarrollo Agropecuario y Ministerio de Salud, ha actuado en beneficio de esta actividad estableciendo sistemas Zoo sanitarios y cuarentenarios que posibilitaron el desarrollo de toda una infraestructura avícola, para atender en forma eficiente y en perfectas condiciones sanitaria la demanda nacional de carnes de aves, especialmente pollo. Por esa razón, este producto se convierte en un componente básico en la dieta alimenticia del panameño.

### **CONSUMO PER CÁPITA DE CARNE DE AVES:**

El consumo promedio por persona de los últimos 7 años, esta por el orden de 23.9 kilos por persona al año, el consumo total para el año 2002 estuvo por el orden de 76,558.6 toneladas métricas, de los

cuales 72,758 Tm. (5%) son de producción nacional y el resto 3,800.6 Tm., son productos importados.

## **ORGANIZACIÓN**

La Asociación Nacional de Avicultores de Panamá (ANAVIP), compuesta por 28 miembros o representantes de Empresas, manejan el 90% de la población avícola del país.

Las Empresas Grandes tienen concesiones de producción de Pollos de Engorde a Fincas Satélites, las cuales cumplen con estrictas normas de manejo, administración y bio seguridad.

Solamente una Empresa Cooperativa la Juan XXIII, aglutina a pequeños productores avícolas en la provincia de Veraguas. Esta Empresa administra una cadena de producción completa, con su Granja Reproductora, Planta de Alimento, Incubadora, Planta procesadora y concede préstamos a los Asociados.

## **IMPORTANCIA DE LA AVICULTURA**

La avicultura es una rama importante de los sectores agropecuario e industrial, que constituye una actividad productiva eficiente que contribuye sustancialmente al desarrollo económico nacional, no sólo

como gran generador de empleo sino por el efecto multiplicador que tiene sobre el mismo sector agrícola, la construcción, el transporte, finanzas y el comercio, entre otros.

### **Contribución al Producto Interno Bruto a precio de Comprador (PIB)**

La avicultura nacional en los últimos 3 años está aumentando su participación en el Producto Interno Bruto de 85.1 millones de Balboas en el año 2002 a 88.1 en el año 2002, es decir, de un 13.5% a 13.87% en el 2002. (ANAVIP),

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **1. Ubicación del Estudio**

El estudio se realizó en la Región de Azuero, que comprende las provincias de Herrera y Los Santos, las cuales a su vez conforman el Arco Seco, caracterizado por tener de 5 a 6 meses de sequía. Es una investigación cualitativa que se basa en un diagnóstico de 50 productores del área.

#### **2. Tipos de Estratos Encuestados**

La muestra escogida para realizar el estudio fueron los 50 productores pecuarios dedicados a la cría y ceba de bovinos, lechería, porcicultores y avicultores; la misma fue seleccionada en forma aleatoria.

El objetivo principal fue determinar el nivel de conocimiento sobre el uso de DDGS.

#### **3. Formularios o Encuestas**

Para realizar el muestreo, se aplicó la técnica de encuesta semiestructurada dirigida a los productores pecuarios de la región, la cual buscó determinar los conocimientos sobre DDGS, y los posibles beneficios económicos que les brindaría, y la disponibilidad de mercado para la compra de este producto, entre otros.

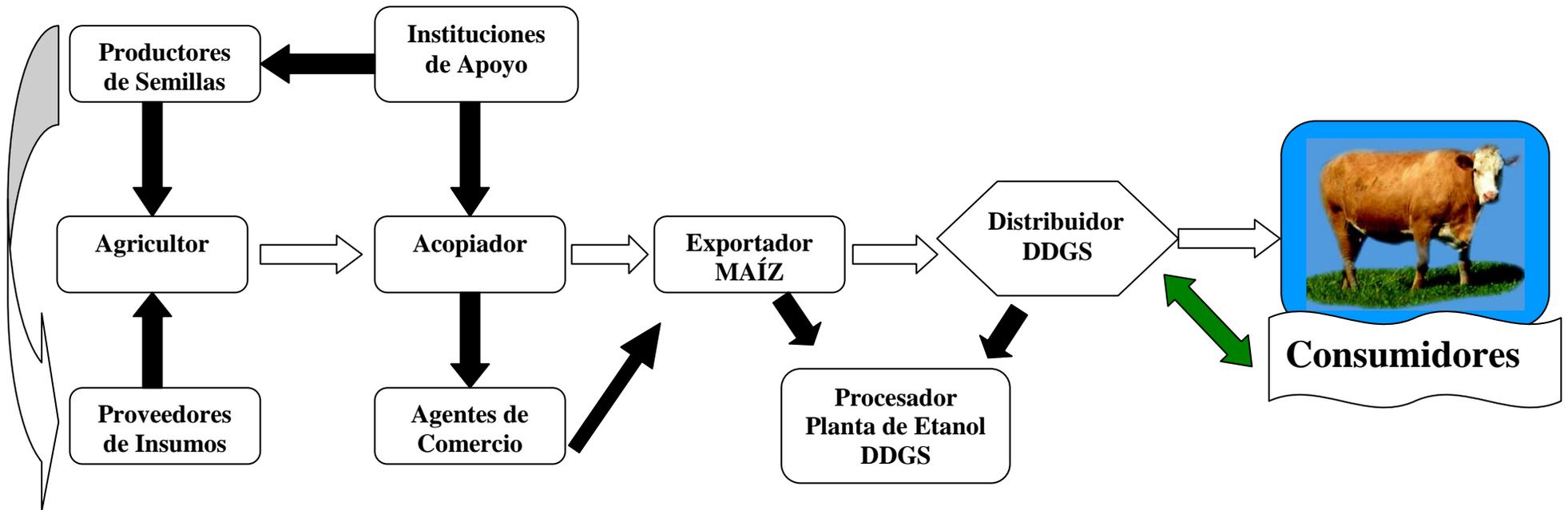


Mapa de la Provincia de Santa Fe

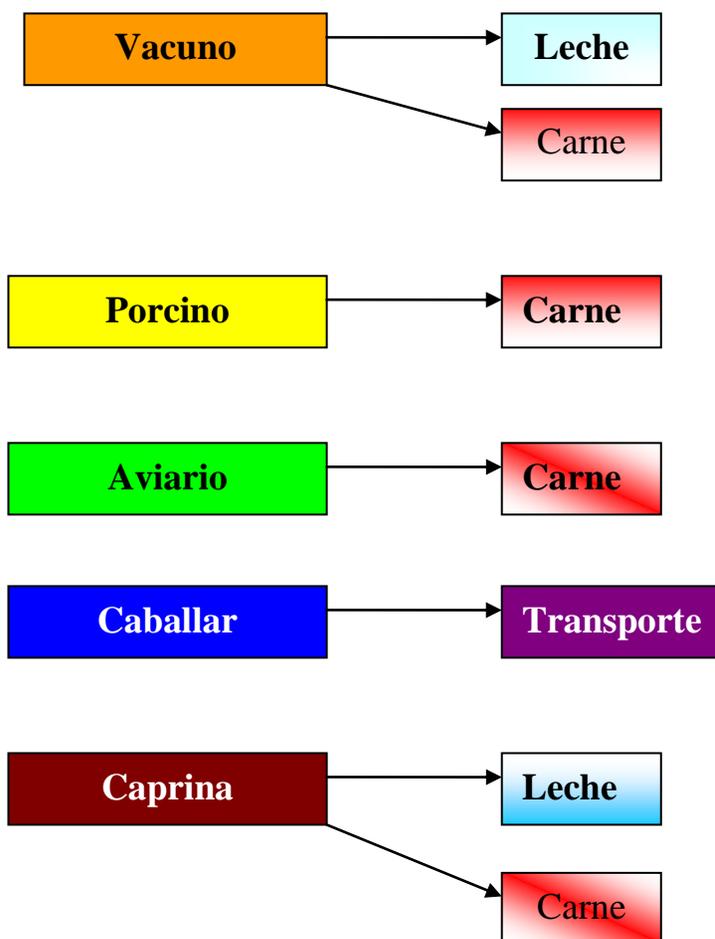


Fuente: Herrera, D.

## FLUJOGRAMA DE LA CADENA DEL MAÍZ HASTA DDGS



Fuente: Herrera, D.2000

**CLASIFICACIÓN PECUARIA****Para Producir****Fuente: MIDA, 2006.**

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En la siguiente sección se presentan Cuadros y Gráficas que muestran los resultados obtenidos en la aplicación de la encuesta con sus respectivas explicaciones.

**Cuadro I**

**Nivel educativo de los productores encuestados en la región de Azuero.**

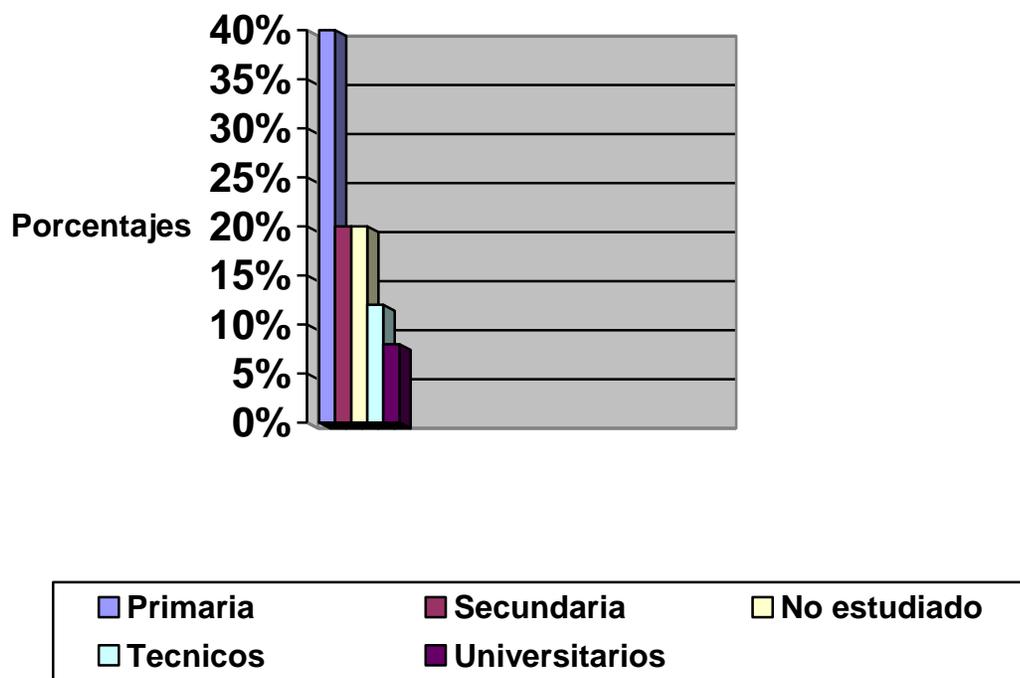
| <b>Escolaridad</b> | <b>Muestra</b> | <b>Porcentaje</b> |
|--------------------|----------------|-------------------|
| Primaria           | 20             | 40%               |
| Secundaria         | 10             | 20%               |
| Técnico            | 6              | 12%               |
| Universitario      | 4              | 8%                |
| No ha estudiado    | 10             | 20%               |
| <b>Total</b>       | <b>50</b>      | <b>100%</b>       |

**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**El Cuadro I:** Indica el nivel de escolaridad de los 50 productores pecuarios encuestados. Con estudios primarios 40%(20), Secundarios 20%(10), Técnicos 12%(6), Universitarios 8% y no estudiados 20%(10).

Gráfica 1

Nivel educativo de los productores encuestados en la región de Azuero



Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.

**Cuadro II**

**Ocupación de los productores Pecuarios encuestados en la región de Azuero.**

| <b>Ocupación</b> | <b>Muestra</b> | <b>Porcentaje</b> |
|------------------|----------------|-------------------|
| Cría             | 7              | 14%               |
| Ceba             | 10             | 20%               |
| Lechería         | 20             | 40%               |
| Porcino cultura  | 8              | 16%               |
| Avicultura       | 2              | 4%                |
| Instituciones    | 3              | 6%                |
| <b>Total</b>     | <b>50</b>      | <b>100%</b>       |

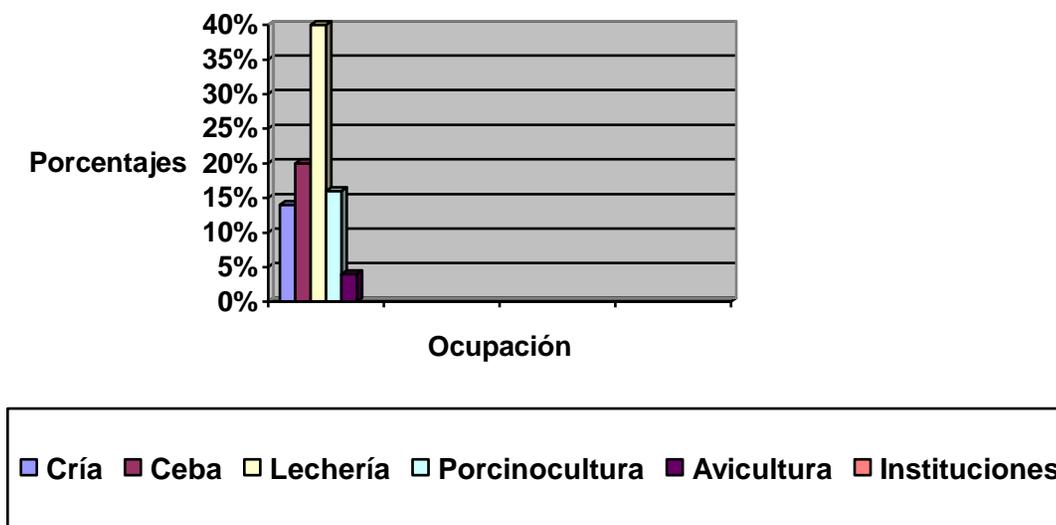
**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

Ocupación de los 50 productores Pecuarios encuestados en la región de Azuero, el Cuadro II señala que el 14% se dedican a la cría (7), a la ceba 20%(10), a la lechería 40%(20), a la porcino cultura 16% (8), a la avicultura 4% (2) y las instituciones 6%(3).

La Región de Azuero es por excelencia una región dedicada a la actividad agropecuaria, en donde sobresale la actividad lechera; se comprueba esto con los resultados de las encuestas aplicadas.

**Gráfica 2**

Ocupación de los productores Pecuarios encuestados en la región de Azuero.



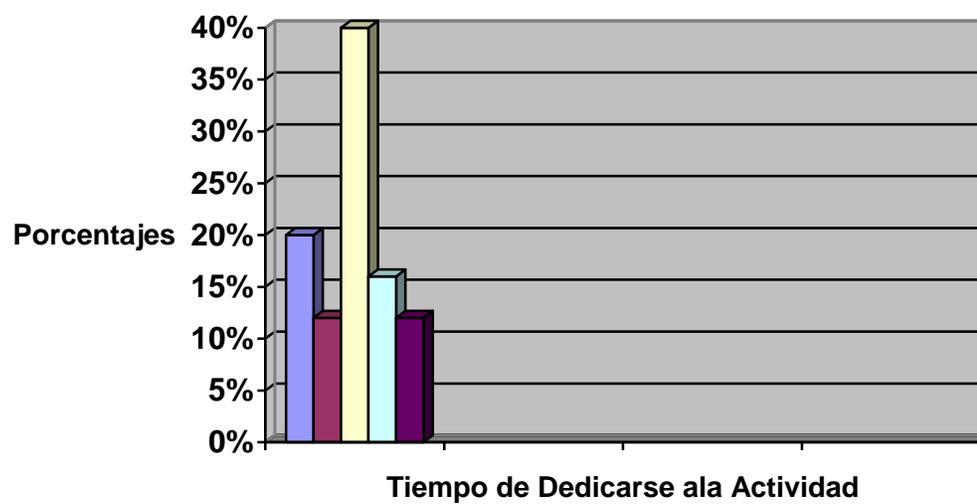
Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.

**Cuadro III****Tiempo de Dedicarse a la Actividad Pecuaria.**

| <b>Actividad</b>  | <b>Años</b> | <b>Porcentaje</b> |
|-------------------|-------------|-------------------|
| Ganadería de Cría | 10          | 20%               |
| Ganadería de Ceba | 6           | 12%               |
| Lechería          | 20          | 40%               |
| Porcino cultura   | 8           | 16%               |
| Avicultura        | 6           | 12%               |
| <b>Total</b>      | <b>50</b>   | <b>100%</b>       |

**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**El Cuadro III:** Se enfoca en los años que tienen los productores encuestados de dedicarse a la actividad pecuaria. El 20% tiene 10 años de dedicarse a la ganadería de cría, el 12% tienen 6 años de dedicarse a la ganadería de ceba, el 40% tienen 20 años que se dedica a la lechería, el 16% tiene 8 años de dedicarse a la porcicultura y por último el 12% tiene 6 años de dedicarse a la avicultura.

**Gráfica 3****Tiempo de Dedicarse a la Actividad Pecuaria.**

■ Ganadería de Cría

■ Ganadería de Ceba

■ Lechería

■ Porcino cultura

■ Avicultura

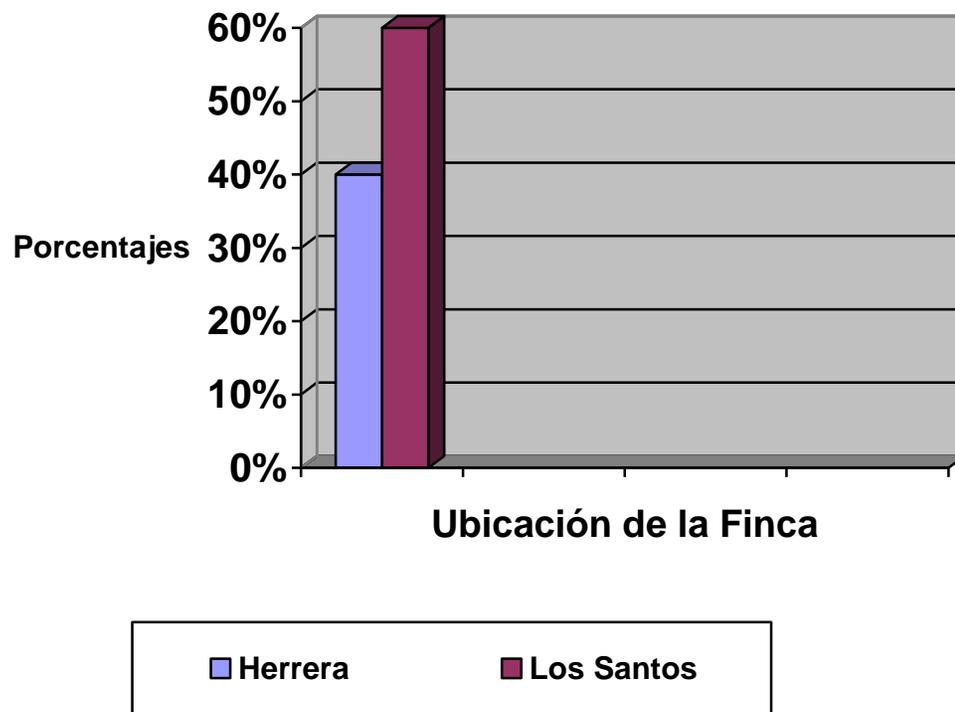
**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**Cuadro IV****Ubicación de las fincas en la región de Azuero.**

| <b>Provincia</b> | <b>Nº de Fincas</b> | <b>Porcentajes</b> |
|------------------|---------------------|--------------------|
| Herrera          | 20                  | 40%                |
| Los Santos       | 30                  | 60%                |
| <b>Total</b>     | <b>50</b>           | <b>100%</b>        |

**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008**

**El Cuadro IV:** indica la existencia promedio de las fincas en la región de Azuero; Distribuidas de la siguiente manera 40% en Herrera (20) y 60% en los Santos (30). Esta información obtenida por medio de las encuestas aplicadas a los 50 productores pecuarios en la región.

**Gráfica 4****Ubicación de las fincas en la región de Azuero.****Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**Cuadro V**

La cantidad de hectáreas dedicadas a la actividad pecuaria en la región de Azuero

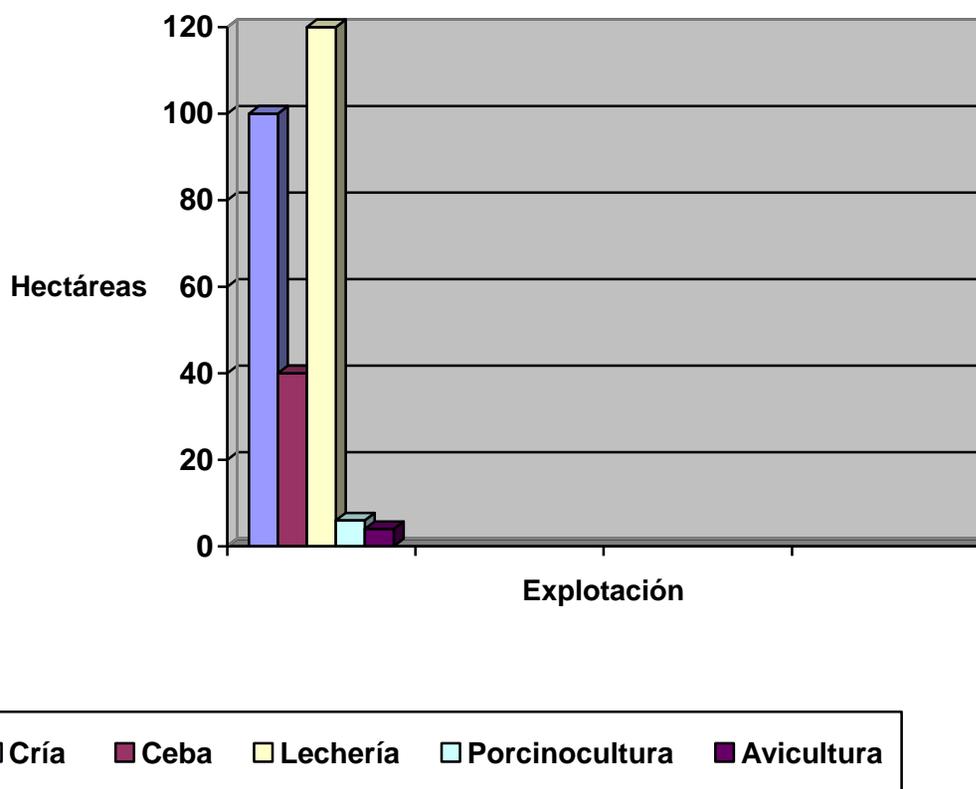
| <b>Tipo de Explotación</b> | <b>Hectáreas dedicadas a la producción</b> |
|----------------------------|--|
| Cría                       | 100 has.                                   |
| Ceba                       | 40 has.                                    |
| Lechería                   | 120 has.                                   |
| Porcinocultura             | 6 has.                                     |
| Avicultura                 | 4 has.                                     |
| <b>Total</b>               | <b>270 has.</b>                            |

**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**El Cuadro V:** Manifiesta la cantidad de hectáreas que poseen los 50 productores encuestados, destinadas a la producción pecuaria

**Grafica 5**

**Cantidad de hectáreas dedicadas a la actividad pecuaria en la región de Azuero.**



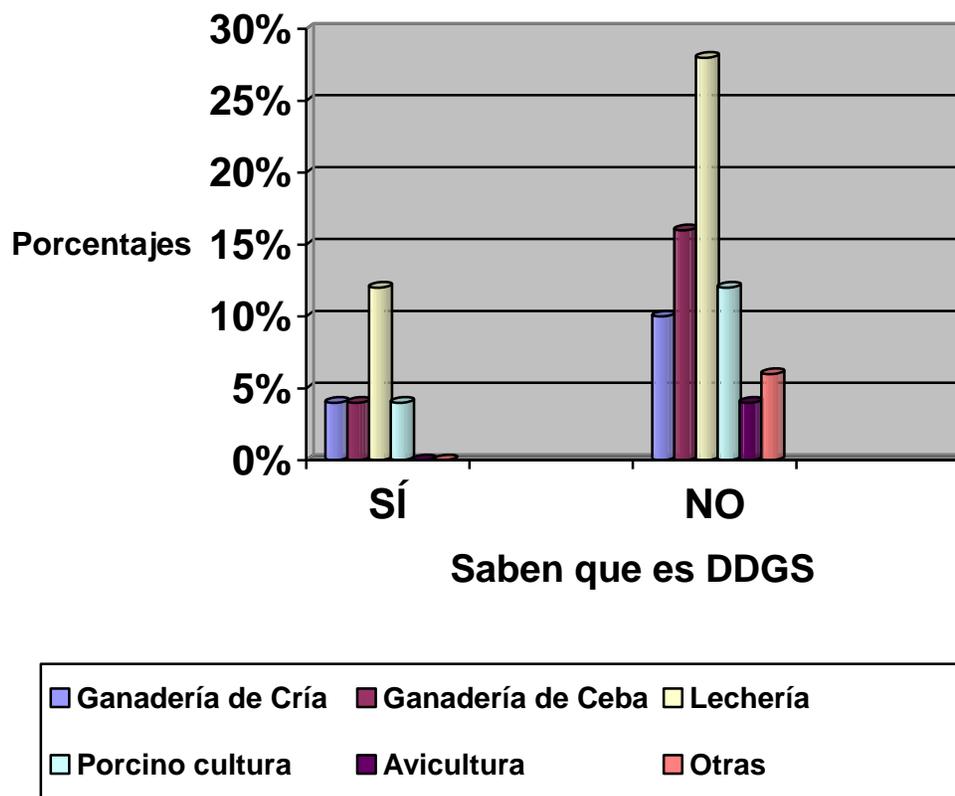
**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**Cuadro VI****Saben que significa DDGS.**

| <b>Productores</b> | <b>Muestra</b> | <b>Sí %</b> | <b>No %</b> |
|--------------------|----------------|-------------|-------------|
| Ganadería de Cría  | 7              | 4           | 10          |
| Ganadería de Ceba  | 10             | 4           | 16          |
| Lechería           | 20             | 12          | 28          |
| Porcino cultura    | 8              | 4           | 12          |
| Avicultura         | 2              | 0           | 4           |
| Otras              | 3              | 0           | 6           |
| <b>Total</b>       | <b>50</b>      | <b>24%</b>  | <b>76%</b>  |

**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**El Cuadro VI:** Manifiesta que el 76% de los productores encuestados no conocen este subproducto; mientras que solo un 24% de estos lo conocen o han escuchado hablar de éste.

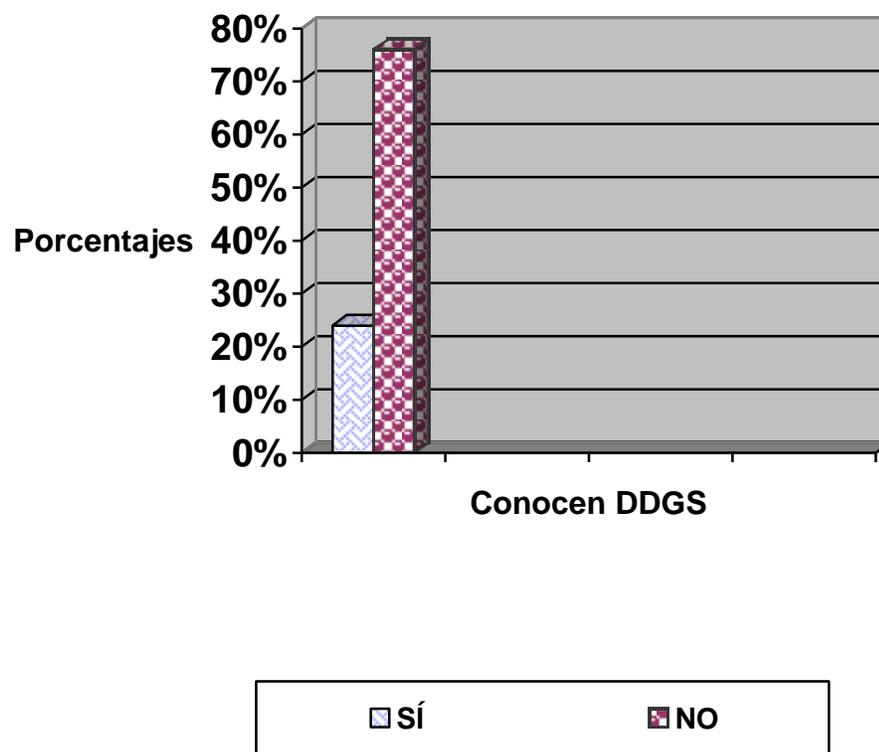
**Gráfica 6****Saben que significa DDGS.****Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**Cuadro VII****Conocen los DDGS los 50 productores encuestados.**

| <b>Conoce</b> | <b>Muestra</b> | <b>Porcentajes</b> |
|---------------|----------------|--------------------|
| SÍ            | 12             | 24%                |
| NO            | 38             | 76%                |
| <b>Total</b>  | <b>50</b>      | <b>100%</b>        |

**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**Del Cuadro VII:** se deduce que los 50 productores pecuarios de la región de Azuero no tienen conocimiento sobre la utilización del subproducto de destilería conocido como DDGS; se observa que el 24% lo conoce y el 76% no lo conoce. Esto demuestra que es muy importante capacitar al productor sobre los beneficios que les puede brindar dicho sustituto, con que se pretende reducir sus costos de producción.

**Gráfica 7****Conocen los DDGS los 50 productores encuestados.****Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**Cuadro VIII****Han utilizado los Productores Encuestados los DDGS**

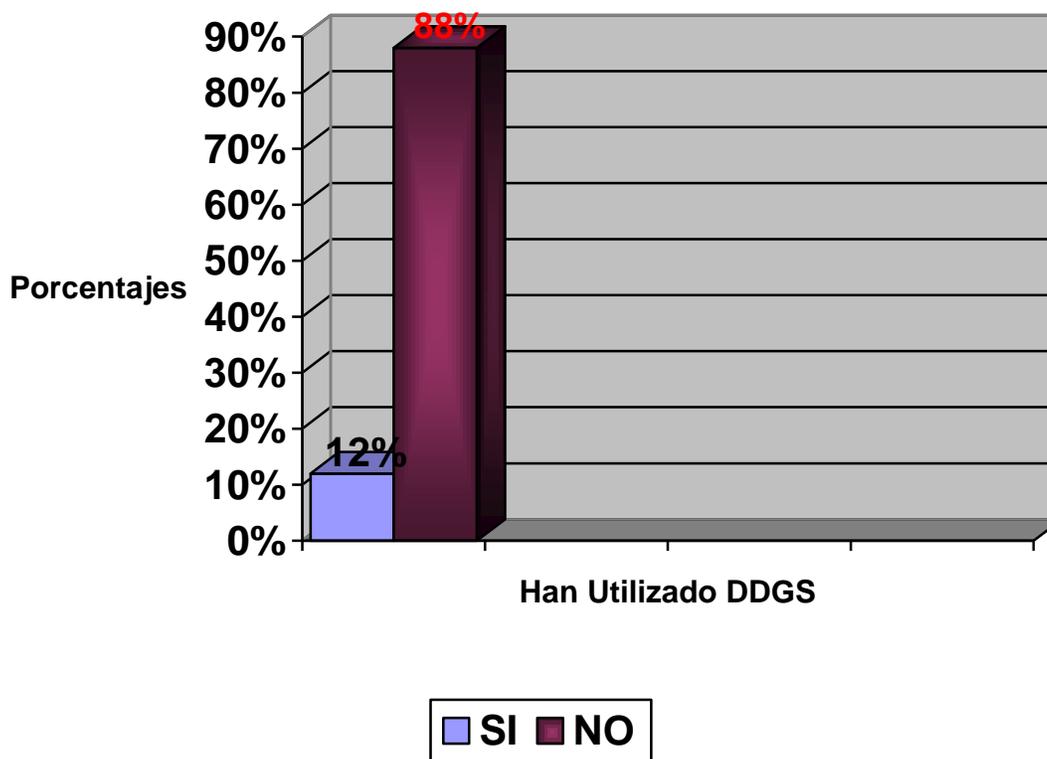
| <b>Ha Utilizado</b> | <b>Muestra</b> | <b>Porcentajes</b> |
|---------------------|----------------|--------------------|
| Sí                  | 6              | 12%                |
| NO                  | 44             | 88%                |
| <b>Total</b>        | <b>50</b>      | <b>100%</b>        |

**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

Del Cuadro VIII se indica que de los 50 productores encuestados cuando se les preguntó si habían utilizado el DDGS. El 88% manifestó que NO porque no lo conocen y no se han entusiasmado en usarlo; mientras que el 12% contestó que Sí debido a los beneficios económicos que les brinda tales como: rentabilidad, ganancia de peso y aumento en la producción de leche.

Gráfica 8

Han utilizado los Productores Encuestados los DDGS.



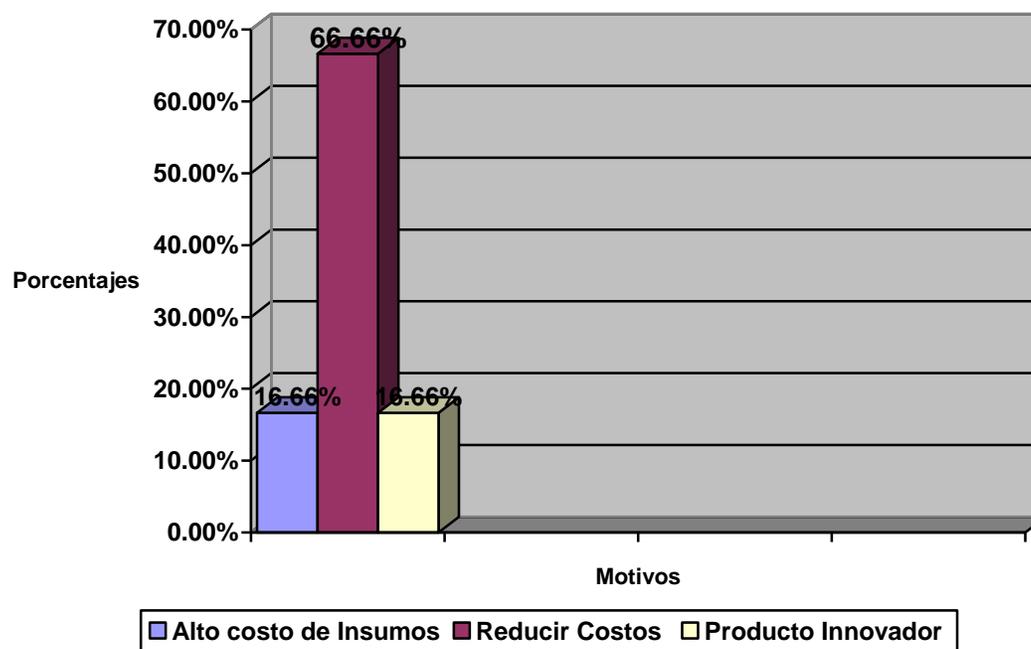
Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.

**Cuadro IX****Motivos que lo han llevado a la utilización de los DDGS.**

| <b>MOTIVOS</b>        | <b>Muestra</b> | <b>Porcentajes</b> |
|-----------------------|----------------|--------------------|
| Alto costo de Insumos | 1              | 16.66%             |
| Reducir Costos        | 4              | 66.66%             |
| Producto Innovador    | 1              | 16.66%             |
| <b>Total</b>          | <b>6</b>       | <b>100%</b>        |

**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**Cuadro IX:** Cuestiona a los 6 productores que conforman el 12% de los 50 encuestados; que utilizan DDGS qué motivos los han llevado a la utilización de éstos: el 16.66 % contestó que por el alto costos de los insumos, otro 16.66% respondió que porque es un producto innovador y por último un 66.66% respondió que para reducir sus costos de producción.

**Gráfica 9****Motivos que lo han llevado a la utilización de los DDGS**

Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.

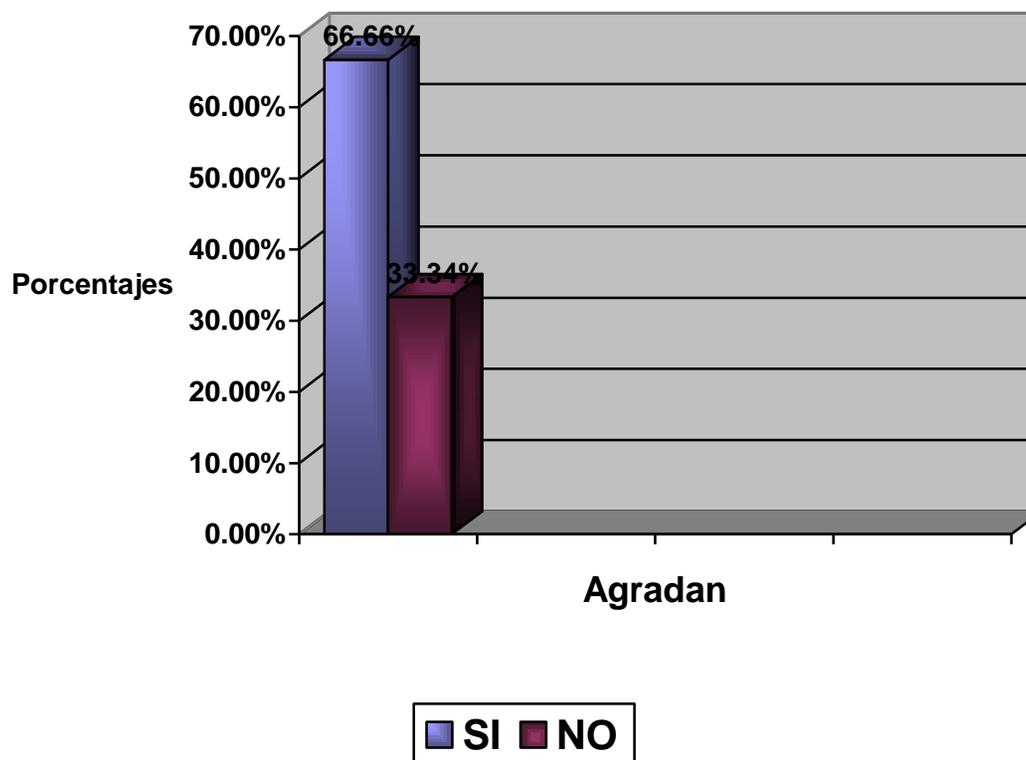
**Cuadro X**

**Son los DDGS del agrado de sus animales.**

| <b>Agradan</b> | <b>Muestra</b> | <b>Porcentajes</b> |
|----------------|----------------|--------------------|
| Sí             | 4              | 66.66%             |
| NO o No saben  | 2              | 33.34%             |
| <b>Total</b>   | <b>6</b>       | <b>100%</b>        |

**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008**

**Cuadro X:** Cuestiona a los 6 productores que conforman el 12% de los 50 encuestados; que utilizan DDGS si estos son del agrado de sus animales. El 66.66% responde que SÍ, mientras que el 33.34% contestó que no vieron resultados en cuanto a palatabilidad debido a que por la falta de tiempo en las explotaciones pecuarias no se midió o comparó con otros piensos para comprobar la palatabilidad del sustituto.

**Gráfica 10****Son los DDGS del agrado de sus animales.****Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**Cuadro XI**

**En que % lo utiliza en sus raciones; los modifica o no.**

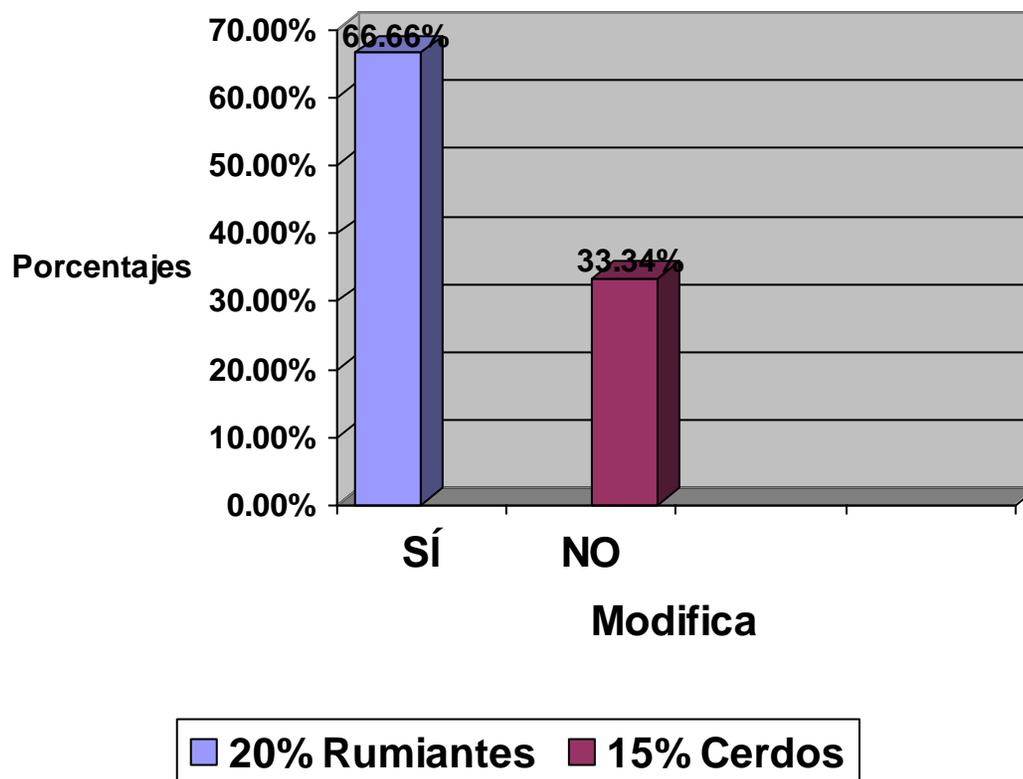
| <b>% de Inclusión</b> | <b>Muestra</b> | <b>Sí %</b> | <b>No %</b> |
|-----------------------|----------------|-------------|-------------|
| 20% Rumiantes         | 4              | 66.8        |             |
| 15% Cerdos            | 2              |             | 33.34       |
| <b>Total</b>          | <b>6</b>       |             | <b>100</b>  |

**Fuente: Encuesta 2008.**

**Cuadro XI:** Cuestiona a los 6 productores que utilizan DDGS que en este caso son productores de Rumiantes y Cerdos en qué % lo utiliza en sus raciones; los modifica o no. El 66.66% que corresponde a los productores de rumiantes respondió que han modificado los porcentajes de inclusión hasta un 40%; en el caso de los productores de cerdo el 33.34% respondió que no han modificado los porcentajes de inclusión.

Gráfica 11

En que % lo utiliza en sus raciones; los modifica o no.



Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.

**Cuadro XII**

**Llena este producto los requisitos nutricionales.**

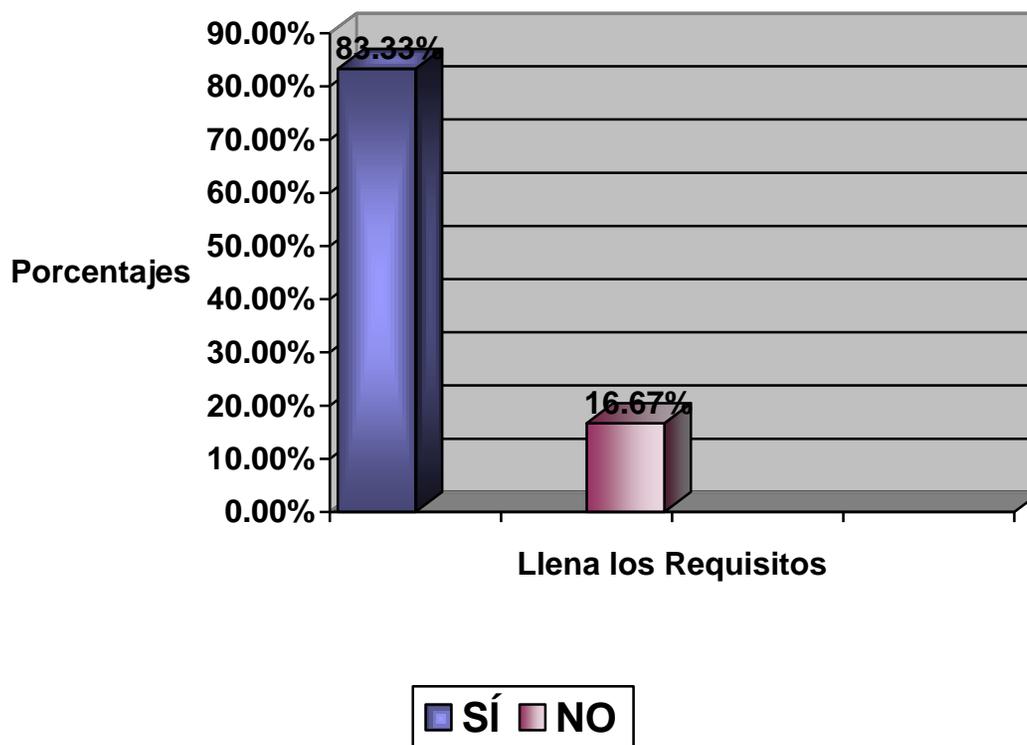
| <b>Llenan los requisitos</b> | <b>Muestra</b> | <b>Porcentajes</b> |
|------------------------------|----------------|--------------------|
| SÍ                           | 5              | 83.33%             |
| NO                           | 1              | 16.67%             |
| <b>Total</b>                 | <b>6</b>       | <b>100%</b>        |

**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**Cuadro XII:** Se cuestiona a los 6 productores que utilizan DDGS si llena este producto los requisitos nutricionales. 83.33% respondió que Sí llena los requisitos, mientras que el 16.67 % dice que No porque no observaron cambios significativos.

Gráfica 12

Llena este producto los requisitos nutricionales.



Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.

**Cuadro XIII**

**Cree usted que la calidad de DDGS es buena.**

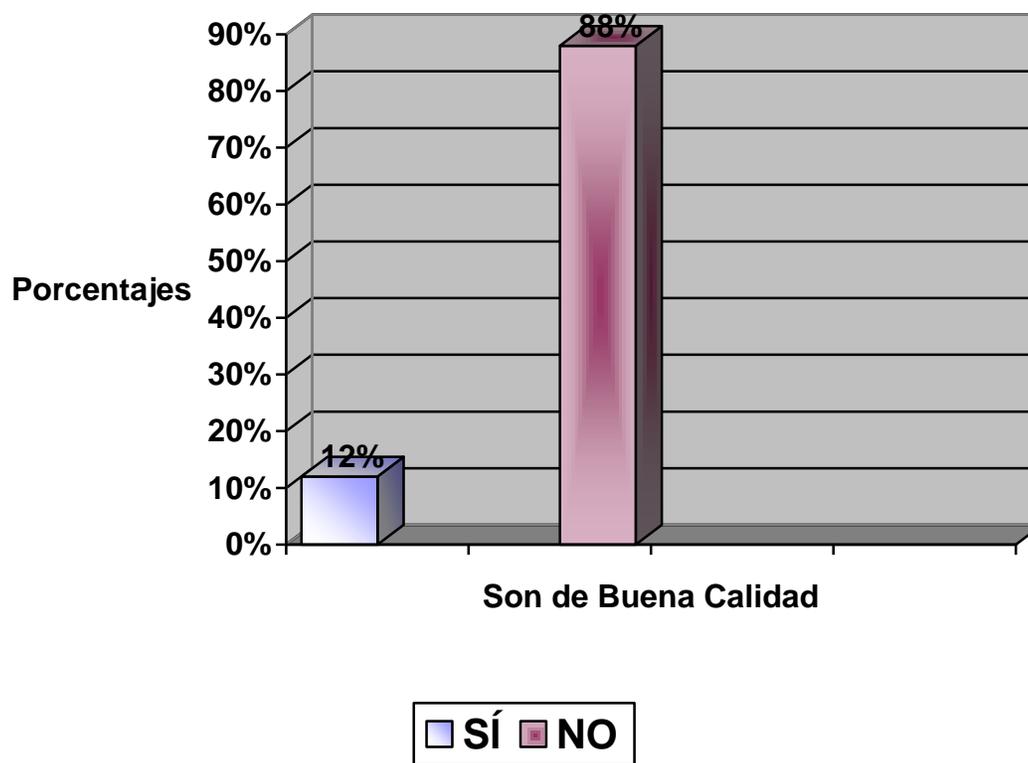
| <b>Es buena su calidad</b> | <b>Muestra</b> | <b>Porcentajes</b> |
|----------------------------|----------------|--------------------|
| SÍ                         | 6              | 12%                |
| NO                         | 44             | 88%                |
| <b>Total</b>               | <b>50</b>      | <b>100%</b>        |

**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**El Cuadro XIII:** cuestiona a los productores encuestado si después de haber escuchado y conocer los DDGS; creen que su calidad es buena. El 12% respondió que Sí porque ya lo han utilizado y han obtenido buenos resultados de este; por lo contrario el 88% creen que no, por ser un desecho, por no conocer a ciencia cierta sus bondades y por su cultura que se oponen a introducir nuevos productos menos costosos en sus raciones.

Gráfica 13

Cree usted que la calidad de DDGS es buena.



Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.

**Cuadro XIV:**

**Posee la región un mercado accesible para la compra de este producto.**

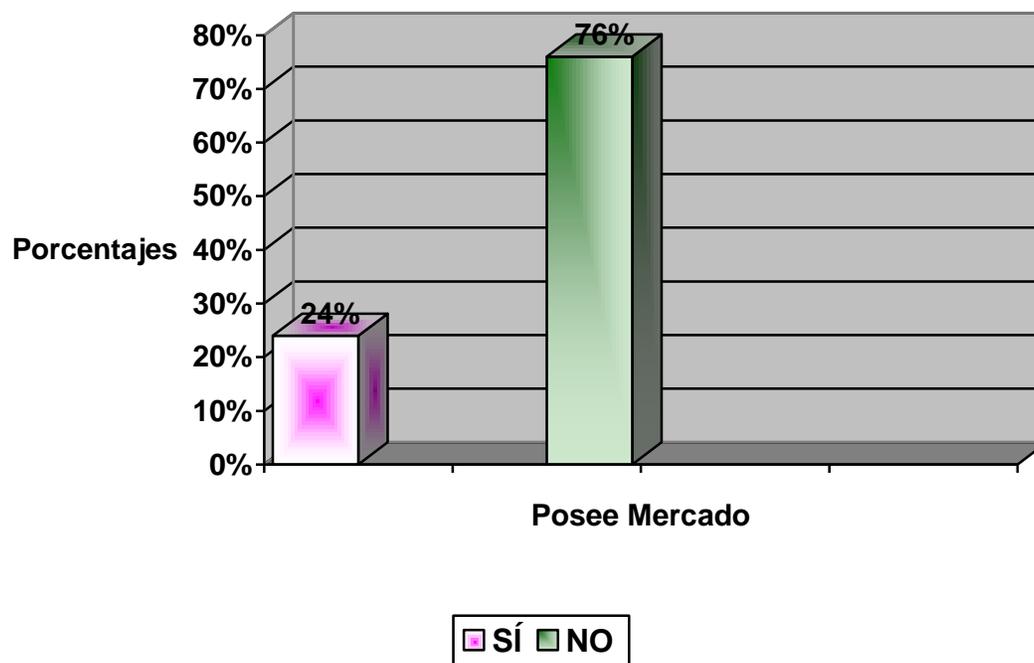
| <b>Posee un mercado</b> | <b>Muestra</b> | <b>Porcentajes</b> |
|-------------------------|----------------|--------------------|
| SÍ                      | 12             | 24%                |
| NO                      | 38             | 76%                |
| <b>Total</b>            | <b>50</b>      | <b>100%</b>        |

**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**El Cuadro XIV:** Pregunta a los 50 productores encuestados si hay un mercado accesible en la región para la compra de este producto. El 24% respondió que sí, por la posición estratégica que posee la empresa que lo distribuye y porque al ser un producto innovador siempre hay existencia del mismo. Por lo contrario el 76% dicen que no, porque no saben que empresa lo vende y la mayoría de estos productores se dedican a la producción de maíz en gran escala que utilizan para alimento de sus animales.

Gráfica 14

Posee la región un mercado accesible para la compra de este producto.



Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.

**Cuadro XV**

**Incluyen los concentrados que brinda a sus animales este Producto**

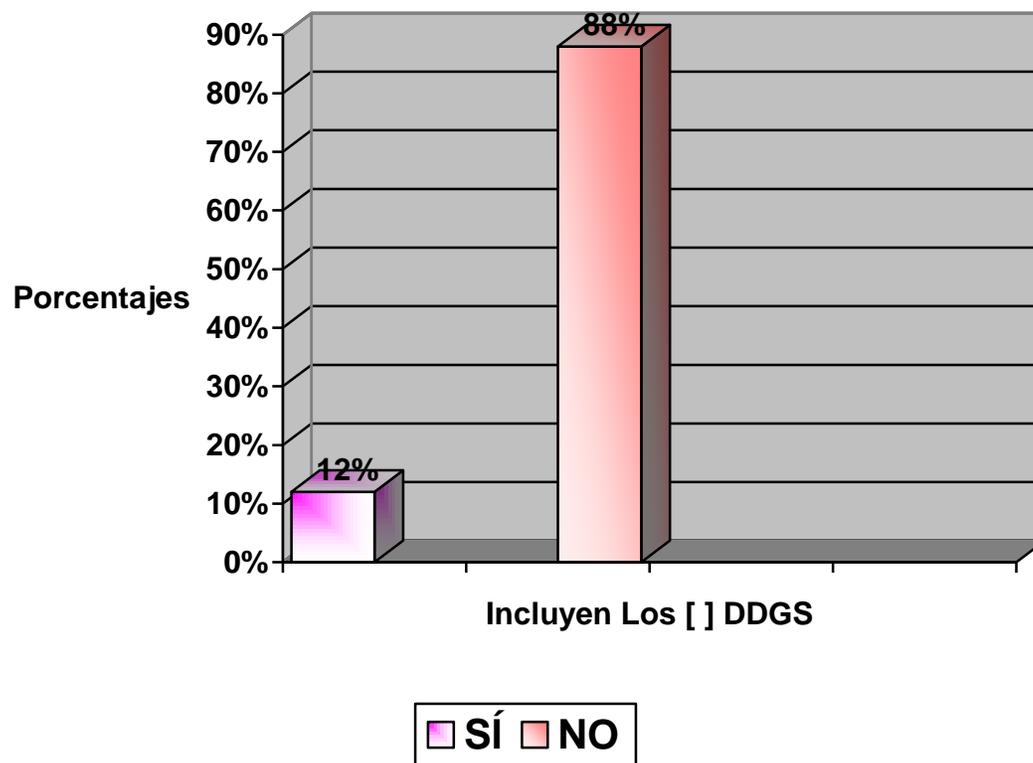
| <b>Incluyen DDGS</b> | <b>Muestra</b> | <b>Porcentajes</b> |
|----------------------|----------------|--------------------|
| SÍ                   | 6              | 12%                |
| NO                   | 44             | 88%                |
| <b>Total</b>         | <b>50</b>      | <b>100%</b>        |

**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**Cuadro XV:** Pregunta a los 50 productores encuestados si incluyen los concentrados que brinda a sus animales este Producto. El 88% respondió que no tiene conocimientos sobre los ingredientes de sus piensos, mientras que el 12% respondió que sí, ya que ellos mismos los preparan y su materia prima son los DDGS.

Gráfica 15

Incluyen los concentrados que brinda a sus animales este Producto



Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.

**Cuadro XVI****Esta dispuesto a reemplazar maíz y soya por DDGS**

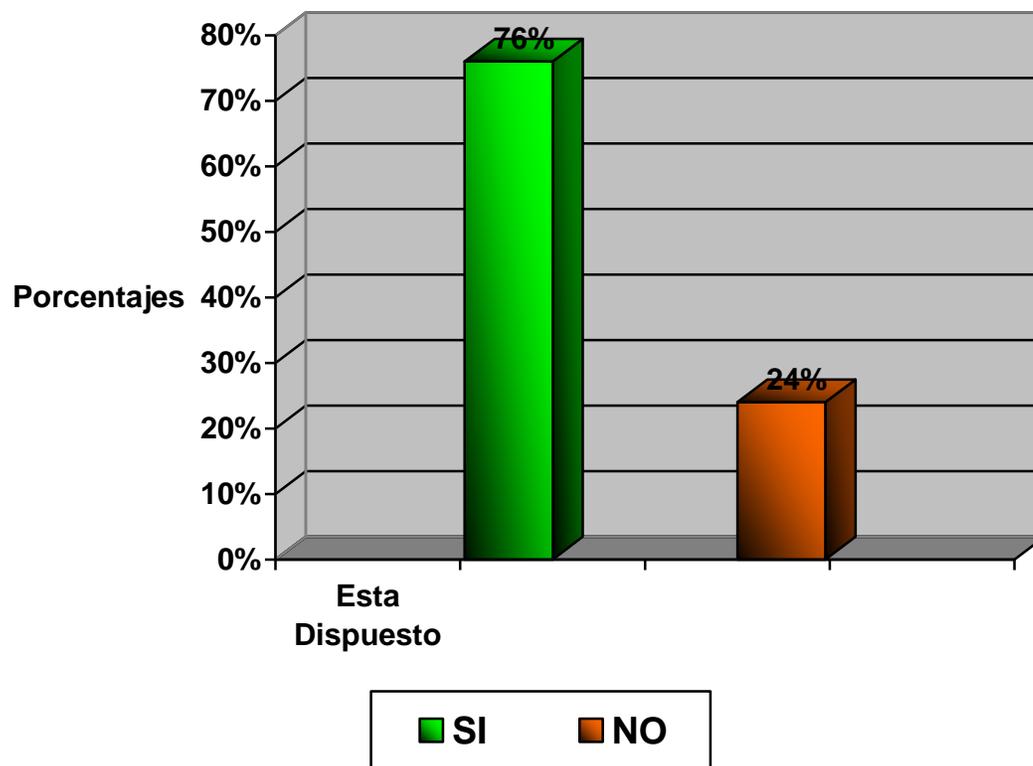
| <b>Esta Dispuesto</b> | <b>Muestra</b> | <b>Porcentajes</b> |
|-----------------------|----------------|--------------------|
| Sí                    | 38             | 76%                |
| NO                    | 12             | 24%                |
| <b>Total</b>          | <b>50</b>      | <b>100%</b>        |

**Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.**

**Cuadro XVI:** Pregunta a los 50 productores encuestados si después de capacitarlos sobre las bondades de este sustituto, están dispuestos a sustituir alimentos tradicionales como maíz y soya por DDGS. El cual reducirá sus costos reproducción sin desvalorar nutricionalmente sus raciones. El 76% respondió sí por el alto costo de los alimentos tradicionales y el 24% respondió que no; porque ellos producen su propio maíz y por su cultura agrícola.

Gráfica 16

Esta dispuesto a reemplazar maíz y soya por DDGS



Fuente: Encuesta realizada por la autora, 2008.

## CONCLUSIONES

1. En cuanto al objetivo general se demostró que el uso de los DDGS como sustituto del maíz en las raciones de rubros pecuarios efectivamente reduce los costos de producción, siempre y cuando el costo de los DDGS se mantengan constantes.
2. La mayoría de los productores de esta región no conocen ni reciben capacitación sobre el uso de nuevas tecnologías de producción, como es el caso del sustituto DDGS que desplazará productos tradicionales como maíz y soya en la ración.
3. Debido a los elevados costos de productos tradicionales como maíz y soya, surge la necesidad de utilizar un sustituto DDGS que reducirá en un 60% sus gastos de alimentación de sus animales.
4. La falta de Laboratorios y Plantas que produzcan estos sustitutos en nuestro país, hacen que el productor desconfíe de las características y bondades del mismo.

5. El alto costo de los insumos y las normativas que rigen la Importación, han incrementado el valor de materias primas como maíz y soya; favoreciendo de esta manera el mercado de los DDGS como alternativa de producción.
  
6. La aplicación de este estudio cuantificó a 50 productores pecuarios el conocimiento que poseen en la región de Azuero sobre el sustituto DDGS; además se indicó formas de nuevas tecnologías que ayuden a reducir los costos de producción de sus raciones.
  
7. Falta interés por parte de Universidades, Empresas Distribuidoras e Instituciones Gubernamentales encargadas del sector para la realización de estudios en el país que comprueben la efectividad de productos importados tales como: los DDGS, ya que la mayoría de los reportes técnicos no corresponden al área de estudio.
  
8. Azuero aporta el 90% de la producción de maíz en nuestro país. La mayoría de las explotaciones pecuarias de la región de Azuero son llevadas de manera tradicional y la cultura de sus dueños hace que se rehúsen a los cambios tecnológicos.

9. A pesar que los DDGS son desechos de destilería es un poco elevado su costo; 14.50 por quintal. Esto es debido a la falta de plantas que lo produzcan en nuestro país.

10. Falta mayor investigación que identifiquen productos innovadores para abaratar el costo y para mejorar la calidad de las raciones en el sector pecuario de la región.

## RECOMENDACIONES

1. Capacitar a la población en general, acerca del uso de insumos tales como los DDGS.
2. Brindar la capacitación a los productores de la región acerca del uso de los DDGS; que deben ser dictados por Entidades Gubernamentales como: IDIAP, MIDA, FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.
3. Motivar a las Empresas Distribuidoras de DDGS para que por medio de programas de Radio, Charlas o Exposiciones den a conocer el producto.
4. Exhortar a las Empresas Privadas para que realicen estudios económicos para la creación de Plantas Productoras de DDGS y otros subproductos, que abaraten la producción pecuaria en Panamá
5. Presentar estadísticas e investigaciones en panfletos que demuestren las bondades del DDGS a los productores pecuarios.

## BIBLIOGRAFÍA

**ANAVIP, informe preliminar, 2004.**

**Armentano, L. 1994, U Conferencia de Alimentos de Destilería, Universidad de Wisconsin. Volumen 49, pp. 63-68**

**Contraloría General de la República; Censos Agropecuarios del 2001, Informe de la Contraloría General de la República.**

**Dábramo, 1993.J. World Aquaculture Society, Volumen 24, Tomo 66,p.1**

**Dan, L. 1997. Manual de Coproductos Alimenticios, Departamento de Ciencias Animales Universidad de Iowa. p. 6**

**Dirección de Estadística y Censo, Informe Preliminar del PIB 2002**

**Dirección Nacional de Ganadería de Panamá, 2002, Identificación sobre la duración de la intensidad de la sequía, temperatura y humedad en cinco zonas Forrajeras y Agro climáticas, p.47, 48,52.**

**Domínguez, V. 2007, Asociación de Maiceros de Panamá, Informe sobre producción de Maíz y Sorgo de Panamá, p. única**

**Fahey, 1982. Proceedings of the Distillers Feed Conference, Universidad de Illinois, Volume 44, pp. 51-55.**

**Firkins, 1984 .Journal of Dairy Science, Volumen 67, p.1936**

**Infoagro, 2002. CULTIVO DEL MAÍZ 1ª parte, pp16-17**

**Laboratorio de Nutrición Acuática de Hughes Tunison, Cortland, NY1986. Coference Feedstuffs, p. 10.**

**Lee, K. 1996, Manual de Coproducidos Alimenticios, Departamento de Ciencias Animales State Universite Iowa, pp. 3-4**

**Loosli,J,K,L, Turk and FB. Morrison, 1995. The value of destillers, J.Diary Sci ,Volumen 35, Tomo 1936, pp. 868-873.**

**Oficina de Programación y Evaluación, Dirección Nacional de Ganadería (MIDA), 2004, Informe anual sobre Producción Pecuaria, pp.3-6.**

**Owens, 1991. Journal of Dairy Science, Tomo 74,pp. 972-979**

**Pagan, 1991. Distillers Feed Conference, Volume 46, Kentucky Equine Research, p. 83**

**Rojas, C. 2001, Aprender a comer bien, COSUMER, Tomo 354, capítulo 01, pp. 11,12.**

**Universidad de Idaho, Grings. 1992, Manual de Coproductos Alimenticios, Journal of Dairy Science, Volumen 75, Artículo 1946, pp. 15, 16, 17.**

**Universidad de Illinois. 1984 Distillers Feed Conference, Volumen 39, p. 28**

**Universidad de Kentucky State. 1992, Feedstuffs, Conference, Volumen 41, pp. 12-13**

**Universidad de Nebraska, 1995a. Nebraska Beef Cattle Report, Tomo 62ª, p. 25**

**Vergagni, G. 2000, La Industria del Etanol a partir de Maíz, MAIZAR, p.**

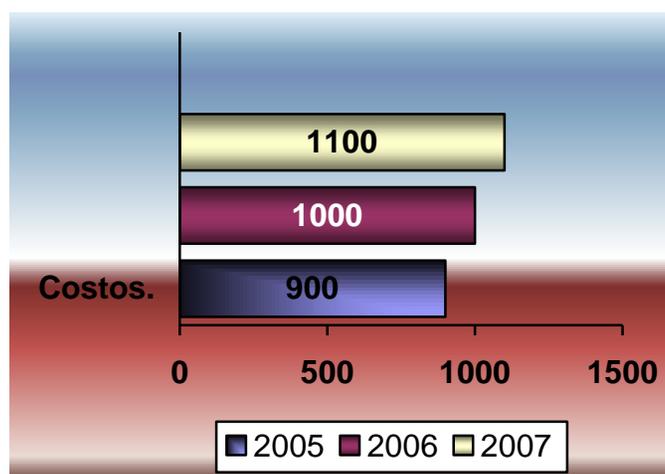
**Weigel, J, C. 1994. Manual de Coproductos, ExSeed Genetics, Volumen 4, pp. 4, 5 y 6**

**Weigel, J. Dan, L. Lee, K. 2005, Manual de Coproductos Alimenticios, Capítulo 1, pp. 2-16**

# **ANEXOS**

**Gráfica 17**

**Costos de Producción de Maíz en los tres últimos Ciclos de Producción:  
2005,2006, 2007.**

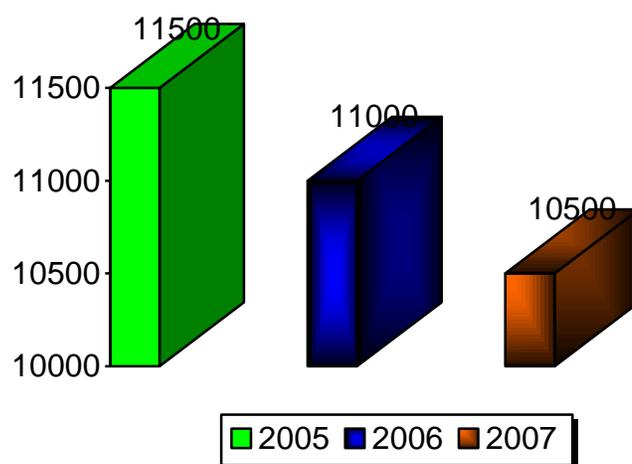


**Fuente: Domínguez, V. 2008**

En esta gráfica observamos el incremento del costo de producción por hectárea de maíz en los tres últimos ciclos agrícolas (2005, 2006, 2007). Dicho costo ha incrementado su precio debido al alza del combustible y al incremento del costo de los Insumos Agropecuarios.

**Gráfica 18**

**Cantidad de Hectáreas Sembradas de Maíz en los tres últimos Ciclos de Producción: 2005,2006, 2007.**



**Fuente: Domínguez, V. 2008**

La reducción de la cantidad de hectáreas se debe al alza del combustible y sus derivados; como también a la falta de Mercados y al desfavorable precio de venta del maíz.

**Gráfica 19**

**Rendimiento de Quintales de Maíz por hectárea en los tres últimos Ciclos de Producción: 2005,2006, 2007.**

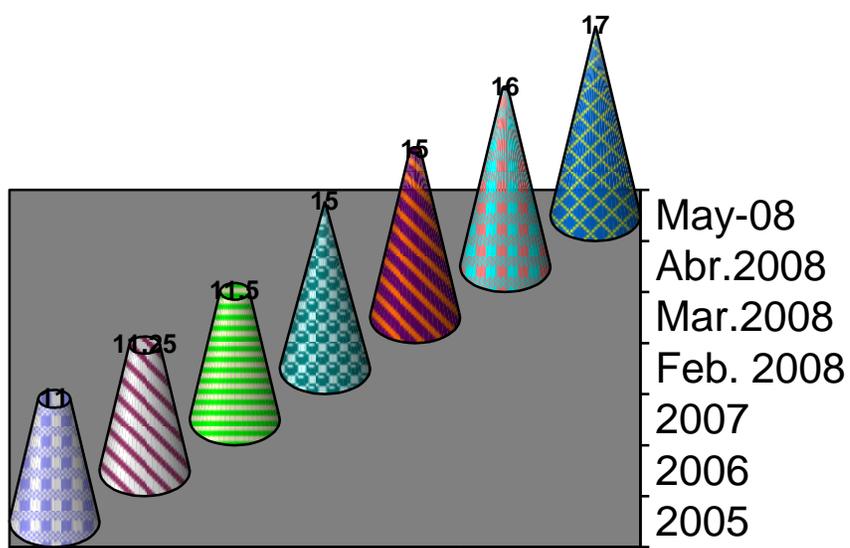


**Fuente: Domínguez, V. 2008**

Para los años 2006 y 2007 el rendimiento de quintales por hectárea aumentó en consideración al año 2005; debido a la implementación de nuevas semillas de maíz; como también a que en estos últimos 2 periodos se contó con un buen clima propicio para el desarrollo de este rubro.

**Gráfica 20**

**Precio del Maíz en quintal en los tres últimos Ciclos de Producción:  
2005,2006, 2007 y el primer tercio del año 2008.**



**Fuente: Domínguez, V. 2008**

El incremento de los precios de venta del maíz se debe al alto costo del combustible y sus derivados.

**Cuadro XVII****Número de Explotaciones Ganaderas en Azuero.**

| <b>Provincia</b>    | <b>Cría</b>  | <b>Ceba</b> | <b>Lechería</b> | <b>Total</b>          |
|---------------------|--------------|-------------|-----------------|-----------------------|
| <b>Herrera</b>      | <b>3,242</b> | <b>414</b>  | <b>934</b>      | <b>4,590</b>          |
| <b>Los Santos</b>   | <b>3,382</b> | <b>940</b>  | <b>1,473</b>    | <b>5,795</b>          |
| <b><i>Total</i></b> |              |             |                 | <b><i>10,385.</i></b> |

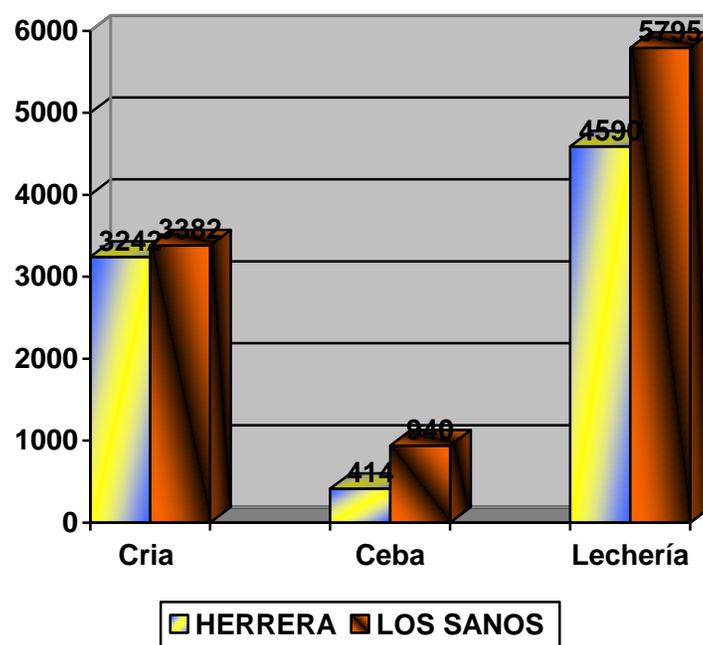
**Fuente: Contraloría General de la República**

La producción de carne y leche presenta niveles de competitividad regional, en los mercados, por su calidad, condición sanitaria, la posición geográfica del país. De las 39,205 explotaciones que existen en Panamá, en Azuero hay 10,385.

En este cuadro se presentan la cantidad de explotaciones existentes en Azuero dedicadas a la cría, ceba y lechería.

Grafica 21

Número de Explotaciones Ganaderas en Azuero.



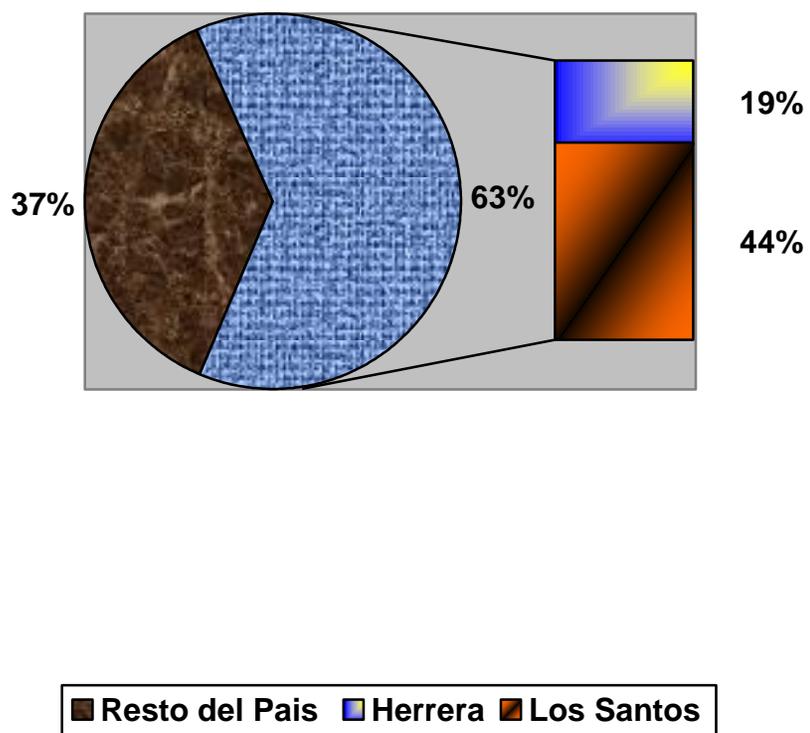
Fuente: Contraloría General de la República

**Cuadro XVIII****Número de Productores de Leche en la región de Azuero.**

El siguiente cuadro presenta el N° de productores de leche en la región de Azuero; la cual se caracteriza por desarrollarse en explotaciones o fincas pequeñas con mano de obra familiar, siendo la principal fuente de ingresos para la familia rural.

| <b>Provincia</b>    | <b>N° Productores de leche</b> | <b>Porcentajes</b> |
|---------------------|--------------------------------|--------------------|
| <b>Herrera</b>      | <b>1,293</b>                   | <b>19%</b>         |
| <b>Los Santos</b>   | <b>3,006</b>                   | <b>44%</b>         |
| <b><i>Total</i></b> | <b><i>4,299</i></b>            | <b><i>63%</i></b>  |

**Fuente: Oficina de Programación y Evaluación.**

**Gráfica 22****Número de Productores de Leche en la región de Azuero.****Fuente: Oficina de Programación y Evaluación.**

### Cuadro XIX

#### Nº de Empresas, Queserías, Dulcerías y Centros de acopio en Azuero.

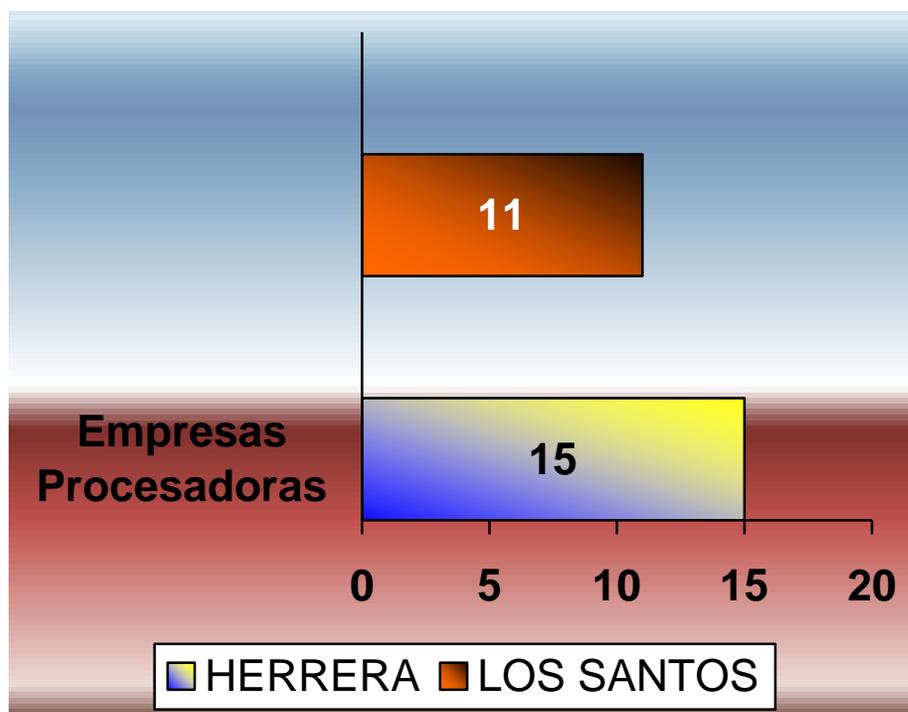
En los últimos 20 años las industrias procesadoras de leche han crecido en el país, ya que de 20 que habían en los años 80 comprando leche en el país; en el año 2003 tenemos 52 empresas distribuidas en 8 provincias de las que cinco se catalogan como empresas grandes que compran 138.6 millones de litros de leche (89% del total) y el resto de las compras 17 millones son procesadas por Queserías y Dulcerías. De las cuales el mayor número de Empresas Procesadoras de leche se encuentran en la Región de Azuero, como podrá observar en el cuadro a continuación.

| <b>Provincia</b>  | <b>Numero de Empresas Procesadoras</b> |
|-------------------|--|
| <b>HERRERA</b>    | <b>15</b>                              |
| <b>LOS SANTOS</b> | <b>11</b>                              |
| <b>TOTAL</b>      | <b>27</b>                              |

**Fuente: Contraloría General de la República**

**Gráfica 23**

**Número de Empresas, Queserías, Dulcerías y Centros de acopio en Azuero.**



**Fuente: Contraloría General de la República**

**Cuadro XX****Existencias Avícolas en la Región de Azuero.**

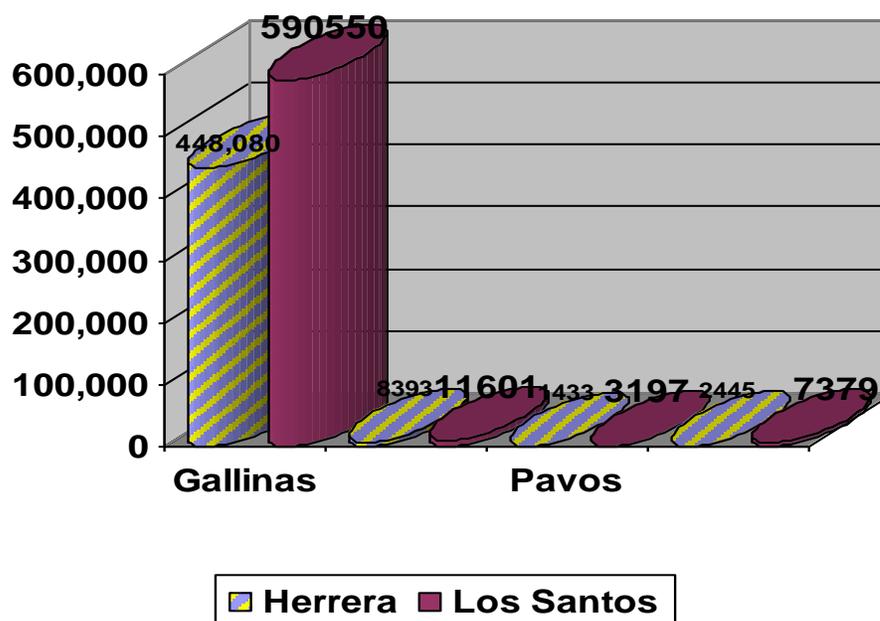
| <b>Provincia</b>  | <b>Nº de Fincas</b> | <b>Cantidad de Animales</b> | <b>Especie</b>        |
|-------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------|
| <b>HERRERA</b>    | 12,750              | 448,080                     | <b>Gallinas</b>       |
|                   | 1,134               | 8,393                       | <b>Patos y gansos</b> |
|                   | 351                 | 1,433                       | <b>Pavos</b>          |
|                   | 56                  | 2,445                       | <b>Codorniz</b>       |
| <b>LOS SANTOS</b> |                     |                             |                       |
| <b>LOS SANTOS</b> | 12,557              | 590,550                     | <b>Gallinas</b>       |
|                   | 1,308               | 11,601                      | <b>Patos y gansos</b> |
|                   | 640                 | 3,197                       | <b>Pavos</b>          |
|                   | 88                  | 7,379                       | <b>Codorniz</b>       |

**Fuente: Contraloría General de la República**

En la región de Azuero, la actividad avícola ha sido positiva; por esta razón se convierte en un componente esencial en la dieta de los habitantes de esta región.

Gráfica 24

Existencias Avícolas en la Región de Azuero.



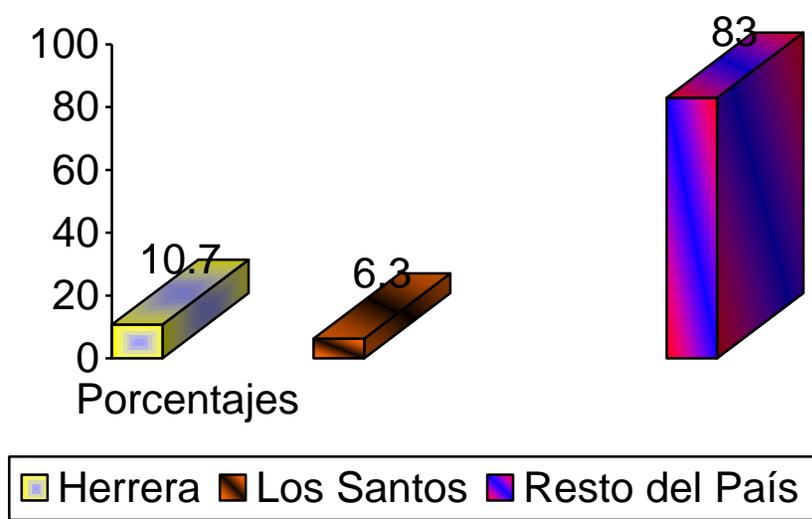
Fuente: Contraloría General de la República.

**Cuadro XXI****Existencias de Explotaciones Porcinas en la Región de Azuero.**

| <b>Provincia</b>    | <b>Nº de Explotaciones</b> | <b>Nº de animales</b> | <b>%</b>    |
|---------------------|----------------------------|-----------------------|-------------|
| <b>Herrera</b>      | <b>3,025</b>               | <b>30,843</b>         | <b>10.7</b> |
| <b>Los Santos</b>   | <b>1,787</b>               | <b>57,907</b>         | <b>6.3</b>  |
| <b><i>Total</i></b> |                            |                       | <b>17</b>   |

**Fuente: Contraloría General de la República.2001**

En los últimos años la actividad porcinocultora ha tenido un crecimiento notable en nuestra región, teniendo una participación del 17% de la producción nacional.

**Gráfica 25****Existencias de Explotaciones Porcinas en la Región de Azuero.****Fuente: Contraloría General de la República.**

**UNIVERSIDAD DE PANAMÁ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIA**  
**CONOCIMIENTO SOBRE EL USO DE DDGS DE LOS PRODUCTORES**  
**PECUARIOS DE LA REGIÓN DE AZUERO.**  
**DIALOGO ESTRUCTURADO**

1. Nombre del Productor: \_\_\_\_\_
2. Ocupación del Productor: \_\_\_\_\_
3. Tiempo que tiene de dedicarse a la actividad \_\_\_\_\_
4. Ubicación de La Finca: \_\_\_\_\_
5. Cantidad de hectáreas: \_\_\_\_\_

6. Sabe que Significa DDGS      SÍ       NO

7. Conoce Usted los DDGS      SÍ       NO

8. Los ha utilizado      SÍ       NO

a) Que motivos lo llevaron a la utilización de DDGS:

\_\_\_\_\_

a) Que beneficios le ha traído:

Peso: \_\_\_\_\_

Rentabilidad: \_\_\_\_\_

Conversión Alimenticia: \_\_\_\_\_

Producción: \_\_\_\_\_

b) Es del agrado de sus Animales: \_\_\_\_\_

c) En que % lo utiliza en sus raciones: \_\_\_\_\_

9. Llena este producto los requisitos nutricionales SÍ  NO

Observación: \_\_\_\_\_

10. Cree usted que la calidad de DDGS es buena SÍ  NO

Observación: \_\_\_\_\_

11. Posee la región un mercado accesible para la compra de este producto SÍ  NO

a) A que precio compra este producto: \_\_\_\_\_

12. Incluyen los [ ] que brinda a sus animales este Producto

SÍ  NO

13. Esta dispuesto a reemplazar maíz y soya por DDGS

SÍ  NO

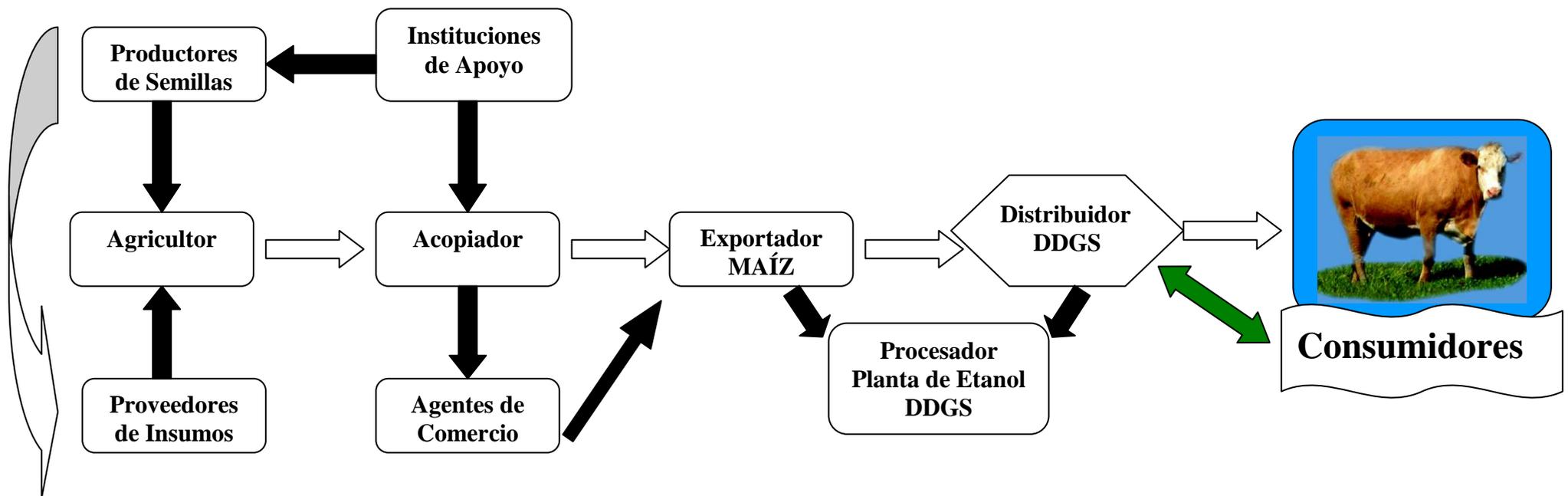
Observación: \_\_\_\_\_

FOTOS SOBRE LA EXPOSICIÓN SOBRE DDGS BRINDADA A LOS ESTUDIANTES DE III AÑO DE LA MATERIA DE AGROPECUARIA DEL IPTA LOS SANTOS.





## FLUJOGRAMA DE LA CADENA DEL MAÍZ HASTA DDGS



Fuente: Herrera, D.2000

## Fé de Errata

| <b>Dice</b>                          | <b>Debe decir</b>     | <b>Página</b> |
|--------------------------------------|-----------------------|---------------|
| (Manual de Coproductos Alimenticios) | (Dan, L., 1997)       | 1             |
| (Manual de Coproductos Alimenticios) | (Dan, L., 1997)       | 2             |
| (Manual de Coproductos Alimenticios) | (Dan, L., 1997)       | 5             |
| (Manual de Coproductos Alimenticios) | (Dan, L., 1997)       | 10            |
| (Manual de Coproductos Alimenticios) | (Dan, L., 1997)       | 18            |
| (Domínguez, V)                       | (Domínguez, V. ,2008) | 23            |
| (Domínguez, V)                       | (Domínguez, V. ,2008) | 24            |
| (ANAVIP)                             | (ANAVIP, 2002)        | 43            |
| (ANAVIP)                             | (ANAVIP, 2002)        | 44            |