

**Plan de mejoramiento administrativo, de operación, registro, control y  
sistematización de los modelos productivos en Agropecuaria La Soria, Lérica-  
Tolima**

**Trabajo de grado para optar por el título de Administradora de Empresas  
Agropecuarias**

**Yuliana Torres Zapata**

**Asesor**

**Daniel Santiago Durán Gocha**

**Ingeniero Agroindustrial especializado en Gerencia Internacional y Animal  
Science**

**Corporación Universitaria Lasallista**

**Facultad De Ciencias Administrativas Y Agropecuarias**

**Programa De Administración De Empresas Agropecuarias**

**Caldas-Antioquia**

**2015**

## Contenido

Introducción .....	11
Justificación .....	13
Objetivos.....	15
Objetivo general.....	15
Objetivos específicos.....	15
Marco teórico .....	17
Agropecuaria LaSoria S.A.S.....	17
La producción en Agropecuaria La Soria S.A.S .....	18
Generalidades del heno en Agropecuaria La Soria S.A.S.....	18
Conservación de forrajes .....	19
Ensilaje .....	19
Henolaje.....	19
Amoniatación .....	21
Henificación.....	22
Definición de heno .....	22
Calidad del heno .....	23
Ventajas del proceso de henificación.....	23
Desventajas del proceso de henificación .....	24
Especie <i>Digitaria eriantha</i> (pasto pangola) .....	24
Clasificación taxonómica.....	24

Generalidades del pasto pangola.....	25
Metodología.....	27
Mejoras administrativas.....	27
Estrategias que combaten el ausentismo.....	28
Estrategias que combaten el bajo nivel de empoderamiento.....	30
Estrategias que combaten el bajo nivel de motivación.....	33
Estrategias que combaten el bajo nivel de eficiencia.....	35
Estrategias que combaten el bajo nivel de comunicación.....	37
Mejoras técnicas.....	38
Ajustar el plan de fertilización.....	39
Clasificación taxonómica de arvenses en la hacienda.....	40
Clasificación taxonómica de plagas y enfermedades.....	40
Realización de una presentación el área agrícola para los estudiantes.....	41
Creación de formatos de control de operación y registro de las labores.....	42
Investigación de un nuevo método de conservación de forrajes (amoniatación) .....	42
Realización de un manual productivo de heno que involucre toda la producción.....	45
Resultados.....	46
Conclusiones.....	48
Referencias.....	49

**Lista de tablas**

Tabla 1. Generalidades del heno.....

## Lista de imágenes

Imagen 1. Proceso de ensilaje.....	20
Imagen 2. Proceso de henolaje .....	20
Imagen 3. Sembrado de pasto pangola .....	25
Imagen 4. Sembrado de pasto pangola .....	26
Imagen 7. Formato para reporte de mantenimiento diario de Tractores .....	32
Imagen 8. Formato para registrar cantidad dePacas/colaborador/mes .....	34
Imagen 9. Formato de estudio de tiempos y movimientos. Segadora- acondicionadora .....	36
Imagen 10. Resultados de la medición de tiempos y movimientos.....	37
Imagen 11. Formato de control de operaciones y registro deLabores.....	43
Imagen 12. Pacas de heno en proceso de amoniatación .....	44
Imagen 13. Pacas de heno en proceso de amoniatación .....	45

## **Lista de apéndices**

**Apéndice A. Manual Productivo de Heno**

**Apéndice B. Exposición del Área Agrícola**

## Resumen

Este trabajo tuvo como objetivo el mejoramiento general de los parámetros administrativos en el área agrícola de Agropecuaria La Soria, específicamente en el proceso de elaboración de heno del pasto pangola. Los parámetros fueron orientados a aumentar la productividad del área, establecer las bases académicas de la producción para el proceso de educación, disminuir el grado de ausentismo dentro de la empresa, fomentar la comunicación en todos los niveles, fomentar el grado de empoderamiento y motivación de los colaboradores y mejorar los sistemas de registro para las actividades productivas. Todo con el fin de lograr la optimización de recursos e implementación de un modelo productivo eficiente que pueda ser utilizado como base académica de los estudiantes que hacen parte del proceso formativo técnico práctico laboral que se está construyendo con Panaca y Agropecuaria La Soria desde el año 2014.

La metodología utilizada fue el levantamiento del manual productivo de heno, la elaboración de un sistema de registro de actividades de campo, el análisis de tiempos y movimientos de las labores productivas en el heno, de las estrategias motivacionales y de empoderamiento para los colaboradores y comenzar la elaboración del manual de maquinaria agrícola y capacitaciones para los colaboradores. Con estos cambios se lograron resultados positivos que se ven reflejados en aumentos en la productividad y rentabilidad de la empresa.

El proyecto se realizó en Agropecuaria La Soria, ubicada en el municipio de Lérica del departamento del Tolima. La empresa consta de tres producciones agropecuarias divididas en el área de porcicultura que figura como empresa

independiente “Porcícola La Soria”, la cual consta de 700 hembras activas y el producto final es la venta de cerdos pesados. La segunda área es una ganadería de leche que consta de 135 vacas lactantes de raza Girolando y su producto final es leche refrigerada llevada a la planta de transformación de Colanta en la ciudad de Bogotá. Finalmente el área agrícola que se encarga de la producción de forrajes para consumo animal, específicamente para la producción de heno del pasto *Digitaria eriantha* (pangola) y en menor proporción la producción de silo de maíz y sorgo forrajero.

**Palabras clave:** *Digitaria eriantha*, productividad, manual, forrajes, heno.

## **Abstract**

This work aimed at the general improvement of administrative parameters in the area of agriculture in Agropecuaria La Soria, specifically in the development process of pangola grass hay. The parameters were to increase productivity of the area, set academic production bases for education process, reduce the level of absenteeism within the company, encouraging communication at all levels, fostering the degree of empowerment and motivation of all employees of the area and improve registration systems for all productive activities of the area. All in order to achieve optimization of resources and implementation of an efficient production model that can be used as the academic bases for students who are part of the learning process known as Practical technical work that is being built with Panaca and Agropecuaria La Soria since 2014.

The methodology used was the manual lifting hay production, the development of a registration system for productive activities, time and motion analysis of productive work in the development of hay, the design of motivational strategies and empowerment for employees, the development of the manual of agricultural machinery and the search of specific trainings for employees. With these changes the enterprise started to have positive results that were starting to be reflected in an increasing of productivity and profitability.

The project was developed in Agropecuaria La Soria, located in the city of L rida in the state of Tolima-Colombia. The company is dedicated to three productive areas: the area of pork production that works as an independent company known as "Porcícola La Soria" which consists of 700 active females and its final product is selling heavy pigs. The second area is livestock consists of 135 lactating cows of the race

girolando and its final product is refrigerated milk which is sell to be processed in an external enterprise named Colanta in the state of Bogota. Finally, the agricultural area which is responsible for the production of fodder for animal consumption, specifically for the production of hay with the *grass Digitaria eriantha* (pangola) and to a smaller production of silage of corn and forage sorghum.

**Key words:** *Digitaria eriantha*, productivity, manual, silage, hay.

## Introducción

Debido a la desigualdad en políticas sociales, económicas y agrarias de un país que continúa en desarrollo, como Colombia, el sector agropecuario se tiene que enfrentar día a día con diversos retos, tan sencillos como lograr vender a un precio que supere los costos de producción o simplemente que le permitan permanecer en un mercado que se hace cada vez más difícil de alcanzar.

El sector agropecuario se encuentra sujeto a una alta cantidad de factores incontrolables que hacen cada vez más difícil alcanzar un nivel de productividad, tan difícil que ha ayudado a que la economía colombiana pase de ser una economía agraria y se comience a transformar desde hace más de 20 años en una economía donde se prioriza el sector industrial, minero y construcción.

Adicional a la dificultad de no tener producciones agropecuarias rentables y la falta de apoyo gubernamental, el sector agropecuario se está enfrentando a una nueva crisis: la escasez de mano de obra. Debido a la misma falta de oportunidades en el sector, se está logrando que la migración de los campesinos a las ciudades sea cada vez mayor, las labores de campo se están envejeciendo, la pasión por cultivar está desapareciendo y las rutinas para mantener los minifundios campesinos están siendo cada vez menos heredadas de generación en generación perdiéndose día a día el conocimiento rural colombiano.

La educación agropecuaria colombiana tiene por eso la gran responsabilidad de ayudar a la recuperación y adecuada explotación de los recursos naturales colombianos, generar profesionales prácticos capaces de aumentar la productividad e innovación del sector, pero adicional a ello también debe ser responsable de generar el

capital humano que labore en el campo, el capital humano operativo que se especialice en una labor agropecuaria.

Para ello, y por el gran sentido de responsabilidad de Agropecuaria La Soria junto con su aliado el Parque Nacional de la Cultura Agropecuaria PANACA, se está creando un proyecto educativo agropecuario capaz de generar técnicos prácticos laborales en 90 días, especializados en un sector agropecuario como porcicultura, agronomía y ganadería de leche, obligando así a Agropecuaria La Soria a pasar en corto tiempo de finca productora a empresa organizada y a entidad educativa. Por eso en este trabajo se introducen las primeras herramientas administrativas que contribuyen a dicha transformación.

## Justificación

Este trabajo se realizó partiendo de la necesidad del sector agropecuario por mejorar la productividad y lograr la permanencia de sus productos en un mercado específico. Para ello es claro que se necesita comenzar a implementar un pensamiento organizacional en el sector para así comenzar a transformar las fincas productoras en empresas organizadas. De allí parte la idea de implementar estrategias administrativas en Agropecuaria La Soria, estrategias que logren crear una cultura organizacional, mejorando por medio de ellas su productividad para poder ser utilizadas como bases académicas para el desarrollo futuro de la compañía.

Realizando un mejoramiento integral administrativo en Agropecuaria La Soria se logra una optimización de recursos de tal forma que se consolide la compañía productivamente, que mejore sus rendimientos, que aumente la calidad del capital humano y el clima organizacional para poder ser así el pilar base en la formación de los estudiantes que acudan a ella.

Se implementaron estrategias que generaron un alto impacto tecnológico pues se utilizaron, por un lado, herramientas administrativas como análisis de tiempos y movimientos, implementación de un sistema de registros para cada labor de campo en el área agrícola de la compañía, actividades motivacionales que aumenten el sentido de pertenencia, comunicación y empoderamiento en los colaboradores. Y, por otro lado, herramientas técnicas como nutrición edáfica, sanidad vegetal, clasificación taxonómica de arvenses, plagas y enfermedades y ensayos de calidad del heno, entre otros.

El impacto social y económico generado durante la pasantía es de vital importancia y fue uno de los principales aportes pues logró generar alternativas de trabajo por medio de procesos educativos a personas que no han tenido oportunidades laborales o académicas o personas que desconocen la realidad social por haber estado reclutadas en el conflicto armado colombiano. El proyecto puede generar un fuerte impacto social ya que se les da una nueva oportunidad de vida y a la vez se gesta mano de obra especializada y motivada que contribuye a la recuperación de las producciones agropecuarias colombianas.

## Objetivos

### Objetivo general

Desarrollar un plan de mejoramiento integral administrativo, de operación, registro, control y sistematización de los modelos productivos orientados a la producción de heno en Agropecuaria La Soria, con el fin de ayudar a transformar esta explotación agropecuaria en una compañía que optimiza y gestiona los modelos productivos internos como base para el proceso de formación de sus estudiantes.

### Objetivos específicos

- Implementar estrategias administrativas, de operación y registro en todos y cada uno de los procesos requeridos para la producción agrícola de heno de la especie *Digitaria eriantha* en la Agropecuaria La Soria.
- Apoyar desde el área agrícola el proceso educativo para los estudiantes de la Agencia Colombiana para la reinserción (ACR).
- Implementar estrategias de motivación, eficiencia y empoderamiento del negocio en los colaboradores del área agrícola con el fin de aumentar su rendimiento y reducir su ausentismo.
- Desarrollar un cuadro de planeación que detalle todas las actividades productivas de la organización en el área agrícola que permita organizar y dinamizar de forma más eficiente las diferentes actividades a desarrollar por los colaboradores.

- Sistematizar labores preventivas y de control de la maquinaria agrícola en Agropecuaria La Soria.
- Reevaluar el plan de fertilización de los lotes productivos del pasto pángala con el fin de optimizar las aplicaciones.

## Marco teórico

### Agropecuaria La Soria S.A.S.

Agropecuaria La Soria S.A.S. es una organización creada el 16 de octubre de 2007 por su actual gerente y propietario, el señor Jorge Alonso Ballen Franco. Para el año 2015 cuenta con 169 hectáreas destinadas todas a la producción de heno del pasto pangola y 12 hectáreas para la producción de silo con sorgo forrajero. De las 169 hectáreas, 106 son propiedad de Agropecuaria La Soria S.A.S. y 63 pertenecen al Fondo Ganadero del Tolima (desde febrero 01 de 2011) al cual se le cancela en forma de arriendo con una pequeña parte de la producción de heno. Adicional a ello, y dentro del mismo predio, se cuenta con 102 hectáreas en las que hay una lechería donde predomina la raza Girolando, y contiguo a Agropecuaria La Soria S.A.S., se encuentra Porcícola La Soria, organización aliada de Agropecuaria La Soria S.A.S. e integrada a esta para proveer materia orgánica (provee porquinaza como fuente de fertilización orgánica del pasto). La porcícola cuenta, para comienzos del año 2015, con 700 hembras productivas, siendo la granja más grande a la fecha en el departamento del Tolima.

La ubicación de Agropecuaria La Soria es en el municipio de Lérica del departamento de Tolima, Colombia. Allí se cuenta con condiciones óptimas para la producción de heno:

**Temperatura:** 26°C a 35°C

**Pluviosidad:** régimen intertropical, es decir, durante el año existen dos periodos de lluvias que son de marzo a mayo y de octubre a diciembre, los cuales pueden generar cada uno de ellos una pluviosidad aproximada de 130 mm mensuales.

**Altura sobre el nivel del mar:** 366 metros

**Topografía:** plana-semiplana.

La hacienda está destinada a la producción y comercialización de alimento para animales en forma de forraje conservado. Utiliza diferentes técnicas como lo es el proceso de henificación. Toda la producción es comercializada por el territorio nacional. Sus mayores clientes están ubicados en los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca y Quindío.

### **La producción en Agropecuaria La Soria S.A.S**

Las 169 hectáreas destinadas para la producción de heno en Agropecuaria La Soria S.A.S. fueron establecidas de la siguiente manera: 106 en el año 2007 y 63 en el año 2011. Agropecuaria La Soria S.A.S. tiene como objetivo producir el heno de mejor calidad de Colombia sin disminuir un mínimo en rendimiento de 3000 pacas por hectárea al año distribuidas en un promedio de 5.6 cortes/año.

### **Generalidades del heno en Agropecuaria La Soria S.A.S.**

Tabla 1.Generalidades del heno

<b>Generalidades del heno</b>	
<b>Concepto</b>	<b>Valor</b>
Edad óptima de corte	65 días
Óptimo de Proteína	12.80%
Fibra detergente neutra (FDN)	66.9
Humedad óptima de paca	12-14%
Peso de paca (kg)	10.5-11
Pacas ideales por hectárea	580
Largo de paca	60 cm
Ancho de paca	50 cm
Alto de paca	40 m

**Elaboración propia**

## **Conservación de forrajes**

La conservación de forrajes consiste en implementar estrategias que faciliten el almacenamiento de cualquier especie vegetativa, regulando el alto valor nutricional para suplir las necesidades alimenticias de las especies animales que representan valor económico para el hombre. El objetivo de la conservación de forrajes es brindar una oferta alimenticia constante sin importar los cambios climáticos ni epidemias que afecten directamente la oferta del alimento.

Existen diferentes formas de conservar forrajes para la alimentación animal y los más comunes son las que a continuación se ofrecen.

### **Ensilaje**

Proceso mediante el cual se realiza la conservación de productos agrícolas y agroindustriales gracias a una fermentación anaeróbica logrando así una humedad del 60% y una vida útil superior a 5 años si se conserva en condiciones anaeróbicas. Todo con el fin de alimentar animales rumiantes adultos ya que dicha fermentación no es tolerada por monogástricos como los equinos. La imagen 1 de la siguiente página ilustra el proceso de ensilaje.

### **Henolaje**

Consiste en una especie de ensilaje donde el forraje es cortado cuando tiene un contenido de humedad entre el 70 y el 85% y es dejado en campo para deshidratarse hasta un 50%. Tras alcanzar dicha humedad se procede a ser embalado (en rollos generalmente); conservando una humedad final que puede bajar hasta el 35%. De allí

se empaca en bolsa y se sella para conseguir una condición anaeróbica. Pasando 15 días puede suministrarse a los animales (únicamente rumiantes ya que son quienes tienen un sistema digestivo capaz de tolerar esta fermentación). La imagen 2 ilustra el proceso de henolaje.

Imagen 1. Proceso de ensilaje



Fuente: Contexto ganadero

Imagen 2. Proceso de henolaje



Fuente: Todoagro

## **Amoniatación**

El proceso de amoniatación es una técnica de conservación de forrajes mediante la cual cualquier tipo de producción agrícola destinada para el consumo de rumiantes es sometida a un proceso de fermentación anaeróbica.

El proceso de amoniatación se realiza con el objetivo de aprovechar los microorganismos unicelulares capaces de sobrevivir en condiciones anaeróbicas o condiciones sin oxígeno.

La amoniatación consiste en pesar en una primera instancia el alimento a amoniar, posteriormente se agrega de forma homogénea agua (10% del peso del alimento corresponde a la cantidad de agua a aplicar). Adicional a ello se aplica urea (6% del peso del alimento corresponde a la cantidad de urea a aplicar) y semilla de frijol triturada (10% de la cantidad de urea aplicada es lo que se aplica de semilla de frijol).

Tras realizar la aplicación de todos los ingredientes se procede a cubrir el alimento completamente, de forma tal que no exista ingreso de oxígeno. El proceso químico ocurrido al amoniar un alimento es el siguiente:

- El agua y la urea producen amonio, el cual rompe la pared celular ya lignificada de los forrajes que, a su vez, hace un efecto fungicida.
- El frijol, al ser una leguminosa, fija nitrógeno y las plantas que fijan nitrógeno contienen una enzima llamada Ureasa, la cual se encarga de volver a aportar nitrógeno al alimento.
- Sellar el alimento para que no ingrese oxígeno se hace con el fin de que el gas amonio producido por los microorganismos unicelulares allí presentes (hongos,

bacterias, etc.) se distribuya homogéneamente por todo el alimento y facilite la reproducción de estos microorganismos anaeróbicos.

### **Henificación**

Proceso mediante el cual el forraje es cortado en su estado óptimo de madurez y sometido a una deshidratación regulada. Con este proceso se espera una pérdida de humedad entre el 80 y el 88%. Cuando se alcanza dicha pérdida de humedad se procede a enfardar el forraje como fibra larga y almacenarse para poder ser ofrecido como alimento a las especies animales tanto rumiantes como monogástricos. El proceso detallado e ilustraciones gráficas se mostrarán a lo largo del manual.

### **Definición de heno**

El heno es una forma de conservación del forraje en forma de fibra larga. Es el resultado de un proceso de deshidratación regulado donde se busca perder entre el 80 y el 88% de humedad del forraje por medio del aprovechamiento de la radiación solar. El objetivo es generar alimento que conserve en lo posible su mayor valor nutricional y que permita así ser almacenado por un periodo más largo de tiempo. La demanda de heno es creciente alrededor del mundo y esto se debe a que las producciones pecuarias convencionales (que consumen casi la totalidad del heno producido) están fuertemente ligadas a las condiciones ambientales imposibilitando la producción de alimento durante todo el año. Tanto para países que se rigen por estaciones como para países del trópico; ambos víctimas de los efectos del calentamiento global.

### **Calidad del heno**

La calidad del heno está determinada por dos aspectos principales:

- Edad de corte inferior a 75 días para evitar que la pared celular (carbohidratos estructurales) comience a lignificarse, volviéndose indigerible para los animales que lo consuman.
- Porcentaje de humedad, buscando un óptimo entre el 12 y el 14%, el cual es obtenido entre 1.5 y 2 días de secado al sol y en condiciones donde la humedad relativa sea inferior al 50%, como en el caso de Agropecuaria La Soria S.A.S. ubicada en Lérída-Tolima. Si el heno contiene una humedad superior al 20% se pierden grandes cantidades de materia seca causadas por el calentamiento excesivo y el crecimiento de hongos. Los hongos se alimentan de los nutrientes del forraje y a la vez generarán calor creando reacciones entre aminoácidos y azúcares que dan como resultado compuestos insolubles de nitrógeno que generan una disminución en la digestibilidad.

### **Ventajas del proceso de henificación**

- Se puede proporcionar alimento para los animales en forma de forraje durante todas las épocas del año.
- El forraje es utilizado en el periodo de mayor valor nutricional.
- Demanda creciente de heno en el mundo debido al rápido crecimiento poblacional que exige una mayor producción de alimento.
- Puede ser consumido por rumiantes, tanto jóvenes como adultos, y también por monogástricos.

- En rumiantes, el tamaño de la fibra estimula la rumia.
- Si es enfardado con el porcentaje de humedad óptimo puede durar más de 1 año sin perder gran valor nutricional.
- Fácil comercialización.
- Fuertes retribuciones económicas.
- Fácil transporte.

### **Desventajas del proceso de henificación**

- La producción es muy dependiente de las condiciones climáticas.
- Se requiere de zonas con baja humedad relativa (inferior al 50%) y de 3 días de sol para completar el proceso de corte, secado y enfarde satisfactoriamente.
- Enfardar con una humedad superior al 20% propicia el crecimiento de hongos.
- Requerimiento de maquinaria agrícola para ser competitivos en el mercado.
- No es una gran fuente de generación de empleo debido a la gran utilización de maquinaria.

### **Especie *Digitaria eriantha* (pasto pangola)**

#### **Clasificación taxonómica**

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Liliopsida*

Orden: *Poales*

Familia: *Poaceae*

Subfamilia: *Panicoideae*

Tribu: *Paniceae*

Género: *Digitaria*

Especie: *D. eriantha*

Imagen 3. Sembrado de pasto pangola



Fuente: Elaboración propia

### **Generalidades del pasto pangola**

La *Digitaria eriantha* es una gramínea perenne estolonífera con abundante producción foliar y finos tallos, características óptimas para la producción de heno. Sus tallos pueden alcanzar 60cm de altura. Su inflorescencia es en racimos de 3 a 9 espiguillas ramificadas. Los suelos óptimos para su desarrollo son profundos y con pH 5,5-7. Es originaria de África del Sur y desarrollada en Estados Unidos desde 1935. Presenta alta adaptabilidad en zonas tropicales. Su reproducción es asexual ya que las

semillas que produce no son viables. Presenta alta adaptabilidad a los diferentes tipos de suelo, no tolera humedad ni prolongados periodos de inundación por lo cual es exigente en drenajes si el suelo y la topografía lo requieren. Las imágenes 3 (de la página anterior) y la imagen 4 muestran sembrados de pasto pangola en Agropecuaria La Soria.

Imagen 4. Sembrado de pasto pangola



Fuente: elaboración propia

## Metodología

Desarrollar un plan de mejoramiento integral administrativo en el área agrícola de Agropecuaria La Soria partió de realizar un diagnóstico en cada una de las labores productivas, equipos de trabajo, aplicaciones de agroquímicos y estructura organizacional de la empresa para así poder definir cuáles herramientas administrativas y técnicas serían pertinentes para lograr el objetivo y apoyar la transformación de Agropecuaria La Soria como explotación agropecuaria para impulsar su paso a ser una empresa organizada lista para ser un centro educativo. Las propuestas de mejora se dividieron en dos, mejoras administrativas y mejoras técnicas, como a continuación se verá.

### Mejoras administrativas

Inicialmente se realizó la presentación de todos los colaboradores, 64 personas en total que trabajan para el área agrícola, se conoció también todo el sistema productivo para producir pacas de heno de pasto pangola y finalmente se profundizó en cada uno de los grupos de trabajo que conforman el área agrícola.

Se clasificaron los colaboradores en tres grupos básicos de trabajo:

- **Área de maquinaria e insumos:** conformada por encargados del almacén de insumos, encargados del taller mecánico y tractoristas.
- **Área de paqueros:** conformada por quienes se encargan del acarreo de las pacas de heno desde el lote hasta los tráiler y del acarreo de las pacas desde los tráiler a los camiones para su posterior despacho.

- **Área de labores de campo:** conformada por regadores, controladores de maleza y encargados de mantenimiento de canales de riego y drenaje.

Tras clasificar los grupos de trabajo se realizó un análisis cualitativo de las falencias existentes en cada una de las áreas y se encontró que en las tres áreas se presentaban las siguientes situaciones:

- Alto nivel de ausentismo (especialmente en el área de paqueros y en el área de labores de campo).
- Bajo nivel de empoderamiento (especialmente en el área de maquinaria).
- Bajo nivel de motivación (especialmente en el área de paqueros y en el área de labores de campo).
- Bajo nivel de eficiencia (especialmente en el área de paqueros y en el área de labores de campo).
- Bajo nivel de comunicación (en las tres áreas).

### **Estrategias que combaten el ausentismo**

En las tres áreas existe un alto nivel de ausentismo, especialmente en el área de paqueros y en el área de labores de campo. Se encontró esta falencia llevando control estricto en las horas de llegada de cada colaborador y dando reporte inmediato a los jefes de área, a quienes no se presentaron a laborar el día que les correspondía se les hizo un memorando y luego se convocó a una reunión para indagar las posibles causas del alto nivel de ausentismo. De esta reunión se recabó la siguiente información:

- Además de que la producción de heno está altamente determinada por las condiciones climáticas, cuando existen días de alta incidencia solar y cero presencia de lluvia, se deben completar todas las labores mecánicas en los lotes para evitar que queden pacas de heno que se puedan dañar por posibles lluvias. Esto implica tener jornadas de trabajo extensas en la noche e incluso trabajar domingos y festivos si la producción así lo requiere.
- Los colaboradores no estaban teniendo días de descanso fijos y algunos pasaban más de 30 días laborando sin descansar, se sentían agotados y esto estaba disminuyendo la productividad de la empresa.

La solución fue elaborar un cronograma de descansos para cada área de trabajo de tal forma que todos los colaboradores pudiesen descansar los domingos, pero si existen labores que involucren al personal se llama a quienes aparecen en el tablero, como se muestra en el cuadro de la imagen 5, en la página siguiente, que corresponde al cronograma de descansos del mes de mayo para el área de paqueros.

De esta forma los colaboradores descansan de forma fija cada dos semanas, evitando que continúen con la inasistencia en el trabajo. Adicional a ello, los jefes inmediatos se comprometieron a comunicarse con los colaboradores que debían asistir un día previo a la jornada, mejorando también la comunicación entre los diferentes niveles.

La estrategia tuvo resultados positivos, disminuyendo en gran nivel el grado de ausentismo.

Imagen 5. Cronograma de descansos para el mes de mayo 2015



COLABORADORES AREA AGRICOLA					
PAQUEROS					
COLABORADOR	DESCANSO				
	03-may	10-may	17-may	24-may	31-may
			X		X
		X		X	
	X		X		X
		X		X	
	X		X		
	X			X	
		X			X
	X		X		X
		X		X	

X Día de descanso

█ Cargue en campo

█ Cargue en camiones

Fuente: elaboración propia

### Estrategias que combaten el bajo nivel de empoderamiento

En la empresa existe bajo nivel de empoderamiento, especialmente en el área de maquinaria. Los colaboradores presentan un bajo sentido de pertenencia por las herramientas, productos y maquinaria que la empresa les ofrece para que elaboren sus funciones. Era frecuente escuchar la frase *“no importa, la empresa tiene mucha plata”* por varios de los colaboradores, lo que implica que no eran conscientes de los costos que generan el mal uso de los utensilios de trabajo.

La estrategia implementada para mejorar el nivel de empoderamiento partió de fortalecer, en primera instancia, las herramientas de trabajo y la maquinaria de la empresa, se fortaleció el manejo de inventarios de insumos del almacén y poco a poco se han venido arreglando los daños en la maquinaria. De esta forma se permite exigir a los colaboradores que al finalizar cada jornada o labor entreguen los implementos en buen estado.

En segunda instancia, se realizó una solicitud para capacitar a todos los colaboradores haciendo énfasis en los colaboradores del área de maquinaria en temas como mantenimientos diarios de tractores, mantenimientos periódicos de los tractores, mantenimiento diario de los implementos y mantenimientos periódicos de los implementos.

Tras capacitarlos se comenzó a implementar un sistema de registro de los mantenimientos de toda la maquinaria de la empresa para evitar daños y tener un control más detallado de cada implemento y cada tractor. Adicionalmente a ello se realizó un registro de daños para cada tanto para tractores como para implementos.

La imagen 6 (en la página siguiente) permite ver el formato que se construyó para Agropecuaria La Soria con el fin de obtener un registro de daños de los tractores. Por su parte, la imagen 7 registra el formato de control para el proceso de mantenimiento diario de los formatos (página siguiente).



Tras ofrecerle a los colaboradores las herramientas y la maquinaria en buen estado, se implementó la estrategia de daños que consiste en que si ocurre un daño en alguna maquina o implemento, se analiza la causa y si se identifica que fue por mal uso del colaborador, el 50% del costo del daño lo debe pagar el mismo colaborador con descuentos negociables de su nómina mensual. La estrategia en el área de maquinaria para aumentar el nivel de empoderamiento ha mostrado resultados positivos.

### **Estrategias que combaten el bajo nivel de motivación**

La motivación es un tema de vital importancia si se quiere hablar de niveles altos de productividad y se encontró que, en términos generales, existía un nivel de motivación bajo en todos los colaboradores, especialmente en los colaboradores del área de paqueros y del área de labores de campo.

Para mejorar el nivel de motivación se implementaron capacitaciones sobre trabajo en equipo y liderazgo que les permitieron a los colaboradores compartir y conocerse un poco más entre ellos y esto facilitó la convivencia. Adicionalmente, se implementó una estrategia de rendimiento para los colaboradores del área de paqueros que son los que presentaban mayor inconformidad con la empresa. La estrategia consistió en ofrecer un premio de \$50.000 pesos para el paquero que lograra cargar la mayor cantidad de pacas en el mes. La estrategia se comenzó a aplicar desde el mes de abril, inicialmente no tuvo mucha acogida en la mayoría de los paqueros, pero cuando observaron a los compañeros que sí se motivaban por el



## **Estrategias que combaten el bajo nivel de eficiencia**

En el área de paqueros y en el área de labores de campo se encontró un bajo nivel de eficiencia. Tras realizar un análisis cualitativo más detallado se concluyó que la principal causa del bajo nivel de eficiencia tanto en los paqueros como en los que desempeñan las labores de campo es el método de remuneración. Todos los colaboradores del área cumplen un horario ordinario de 7:00 am a 4:00 pm y cualquier labor que desempeñen después de dicha jornada es remunerada con recargo de hora extra. Por conveniencia del colaborador, él extiende sus labores para obtener horas extras siempre que pueda, realizando de forma ineficiente su trabajo. Para combatir la ineficiencia se utilizó una herramienta de medición de rendimientos por medio de un estudio de tiempos y movimientos de las labores que involucra la producción de heno. Se analizaron principalmente las labores que involucran maquinaria como:

- Arado.
- Corte.
- Volteo.
- Hilerado.
- Enfarde.
- Acarreo.
- Cargue.

Se midió el rendimiento en hectáreas por hora para todas las labores, exceptuando las labores de enfarde, acarreo y cargue que se realizaron con la medida de pacas de heno por hora. El análisis se llevó a cabo midiendo con un GPS el área laborada durante una hora, esta medición se repite entre 3 y 8 veces, con ello

obtenemos un rendimiento diario. Posterior a ello se realizó una medición de los tiempos muertos, se sumaron y se extrajo el porcentaje de eficiencia de la labor. Ya obteniendo los tiempos muertos y la eficiencia es posible extraer el rendimiento diario real esperado en cada labor.

La siguiente imagen corresponde al estudio de tiempos y movimientos realizado para la labor de corte del pasto, la cual la ejecuta con el implemento conocido como Segadora-acondicionadora de marca New Holland de referencia Haybine 472. En la página siguiente, la imagen 10 permite ver los resultados finales de la medición realizada.

Imagen 9. Formato de estudio de tiempos y movimientos. Segadora-acondicionadora




EFICIENCIA TEÓRICA					
LABOR	Unidad	Tiempo1	Tiempo2	Tiempo3	RENDIMIENTO
Segadora Nh Haybine 472	(ha/hora)	0.58	0.67	0.75	0.67

Fuente: elaboración propia

El estudio de tiempos y movimientos como estrategia para mejorar la eficiencia ha mostrado un resultado positivo, comenzó a apoyar la toma de decisiones para evaluar y despedir a los colaboradores que no se encuentren bajo el rendimiento esperado, adicional a ello comenzó a ser una herramienta útil para los jefes del área.

Imagen 10. Resultados de la medición de tiempos y movimientos



## SEGADORA

RENDIMIENTO HA/HORA	0.67
---------------------	------

HACIENDA LA SORIA	
TIEMPOS MUERTOS	TIEMPO (mins)
Mantenimiento diario	15
Distancia máxima recorrida (18 km/hr)	18.7
Almuerzo	60
Paradas de hidratación	10
Paradas revisión implemento	6
<b>Total</b>	<b>109.7</b>
<b>Total en horas</b>	<b>1.8</b>

Rendimiento diario teórico (ha/día)	5.3
Rendimiento diario real (ha/día)	4.1
Eficiencia	77%

<b>Rendimiento real (ha/hora)</b>	<b>0.51</b>
-----------------------------------	-------------

Fuente: elaboración propia

### Estrategias que combaten el bajo nivel de comunicación

La comunicación en la empresa es una falencia clave en el área agrícola, los colaboradores, en ocasiones, no conocen de forma clara sus funciones y debido a la magnitud de la producción y al abundante personal que labora en ella, a los jefes del área se les dificulta revisar con cautela cada una de las labores que todos los

colaboradores desempeñan diariamente. Para ello se creó una estrategia de trabajo en equipo donde cada grupo de trabajo tiene un líder y es el responsable de las funciones que los jefes del área indican, al mismo tiempo, son los únicos que tiene comunicación directa y constante con el jefe del área, de esta forma se realiza una comunicación más asertiva y permite evaluar de una manera más eficiente las labores de cada colaborador.

Los líderes fueron seleccionados según sus capacidades de comunicación, respeto, motivación y trabajo en equipo, ellos son los indicados para registrar la cantidad de área o pacas de heno que cada miembro de su grupo realiza durante el día. A los líderes se les dotó de utensilios de trabajo como calculadora, riñonera, linterna, libreta y lapiceros. Adicionalmente se les ofreció capacitación en las características de un líder, comenzando por el ejemplo que deben brindar a los demás colaboradores. También se les indicó que de no cumplir adecuadamente su labor serían cambiados por otro colaborador que estuviese dispuesto a cumplir de forma correcta sus funciones.

La estrategia de crear líderes en cada grupo de trabajo tuvo un resultado positivo en la empresa, facilitó la delegación de funciones y la evaluación de rendimiento de los colaboradores por función realizada.

### **Mejoras técnicas**

Inicialmente se realizó un recorrido por toda el área productiva de Agropecuaria La Soria con el jefe del área agrícola Yonathan Ramírez y el jefe de campo del área

agrícola, Juan Manuel Mora, ellos de forma clara explicaron el sistema productivo utilizado en la empresa.

Partiendo de inquietudes que surgían, y conociendo bien las labores requeridas para producir heno de pangola de alta calidad, se realizaron unas propuestas de mejora que fueron aceptadas por parte de la empresa y, además, la compañía propuso nuevas funciones para mejorar la productividad y fortalecer la empresa como centro educativo. Todas las funciones fueron realizadas y han apoyado desde el área agrícola exitosamente a la empresa. Las funciones fueron las siguientes:

- Ajuste del plan de fertilización.
- Clasificación taxonómica de arvenses en la hacienda.
- Clasificación taxonómica de plagas y enfermedades.
- Realización de una presentación del área agrícola para los estudiantes.
- Creación de formatos de control de operación y registro de las labores de campo.
- Investigación de un nuevo método de conservación de forrajes (amoniatación).
- Realización de un manual productivo de heno que involucre toda la producción.

### **Ajustar el plan de fertilización**

Inicialmente se realizó un análisis de suelos comenzando por los 8 lotes productivos que presentaron un bajo rendimiento. El análisis se realizó en un laboratorio especializado de la ciudad de Bogotá y el resultado fue analizado por el ingeniero agrónomo que asesora a la empresa, tras analizarlo se realizó el

fraccionamiento de las aplicaciones ajustando así el nuevo plan de fertilización para Agropecuaria La Soria. El ajuste y fraccionamiento del plan de fertilización se encuentra detallado en totalidad en el manual productivo de heno (Apéndice A).

### **Clasificación taxonómica de arvenses en la hacienda**

Para clasificar taxonómicamente las arvenses presentes en Agropecuaria La Soria se realizó a partir de recorridos por los lotes productivos fotografiando las arvenses presentes, posteriormente se realizó un recorrido por linderos, canales de riego y drenaje de la hacienda fotografiando las arvenses restantes. Al tener de forma organizada las arvenses encontradas se procedió a su identificación partiendo de información en línea, libros técnicos y apoyo de expertos nacionales e internacionales en el tema. De esta manera se logró la identificación de 33 arvenses en total y para cada una de ellas se realizó una ficha donde aparece su descripción, nombre común, hábitat, incidencia dentro de la hacienda y método de control. La identificación de arvenses corresponde a un capítulo completo en el manual productivo de heno (Apéndice A).

### **Clasificación taxonómica de plagas y enfermedades**

Al mismo tiempo que se realizaba el recorrido para identificar las arvenses de la hacienda también se observaban los posibles daños fisiológicos en las plantas de la producción y al culminar con el tema de identificación de arvenses se procedió a investigar los posibles causantes de los daños observados.

Tras tener identificados los posibles agentes causantes de los daños en las plantas se realizaron 6 recorridos por los lotes productivos de la hacienda en busca de las plagas y enfermedades. Se fotografiaron y se procedió a su identificación partiendo de información en línea, libros técnicos y apoyo de expertos nacionales en el tema. La identificación de plagas y enfermedades corresponde a un capítulo completo en el manual productivo de heno, para cada una de ellas se realizó una ficha con su fotografía, descripción, daños que causa a las plantas, sintomatología en la planta, incidencia dentro de la hacienda y método de control (Apéndice A).

### **Realización de una presentación el área agrícola para los estudiantes**

Agropecuaria La Soria junto con su aliado PANACA comenzaron el proyecto educativo que aporta a la sociedad egresados con el título de Técnicos Prácticos Laborales con énfasis en algún sector productivo (porcicultura, agronomía o lechería). El grupo piloto conformado por 40 estudiantes, estuvo en Agropecuaria La Soria realizando su énfasis durante 8 días.

Los estudiantes recibieron la presentación digital, tomaron nota y posteriormente fueron llevados a campo para conocer en detalle las labores productivas, teniendo la oportunidad de participar y trabajar en muchas de ellas como cualquier colaborador de la empresa. Participaron en labores como preparación de abonos, control manual de arvenses y acarreo de pacas de heno entre otras. El apoyo a ese proceso de formación se realizó por medio de una presentación digital construida para la empresa la cual explica en detalle el proceso productivo de heno (Apéndice B).

## **Creación de formatos de control de operación y registro de las labores**

Tras conocer detalladamente el funcionamiento del área agrícola de la empresa, se identificó que existen pocos registros de actividades o labores productivas, debido a ello se comenzaron a crear formatos básicos que permiten registrar las labores diarias de cada colaborador. Los formatos se realizaron para cada área de trabajo y al finalizar cada jornada laboral, cada uno de los colaboradores debe llenar el formato que describe su labor y rendimiento durante el día. De esta forma se logra que los colaboradores se sientan un poco más empoderados de la empresa y facilita a la empresa obtener información más detallada de lo que cada colaborador realizó durante el día, evaluar su rendimiento y apoyar la toma de decisiones futuras.


La imagen 11 muestra el formato utilizado para el área de labores de campo, específicamente para los regadores. Partiendo de los registros realizados fue posible calcular el rendimiento de los colaboradores, especialmente para los regadores, apoyando la decisión de despidos oportunos.

## **Investigación de un nuevo método de conservación de forrajes (amoniatación)**

Tras identificar que en la empresa existían pérdidas de las pacas de heno debido a un inapropiado manejo, se propuso someter las pacas de heno que se habían deteriorado por lluvia a una investigación con la técnica de conservación de forrajes conocida como amoniatación. La investigación se realizó de manera sencilla, se

recolectaron 20 pacas de heno húmedas y deterioradas, se les adicionaron 22 litro de agua, 13.2 kilogramos de urea y 132 gramos de frijol molido. La mezcla se aplicó de forma homogénea en toda la muestra y se cubrió de tal forma que creara condiciones anaeróbicas (sin oxígeno) adentro.

Imagen 11. Formato de control de operaciones y registro de labores



**REGISTRO REGADORES**  
 Mes \_\_\_\_\_  
 Nombre \_\_\_\_\_

Fecha	Lotes trabajados	Observaciones en los lotes	Presencia de malezas 1-5	Presencia de hongo 5	Dias con que le informaron q iban a cortar el lote	Firma
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						

Fuente: elaboración propia

Al pasar 21 días se destapó y se tomaron muestras para ser llevadas a laboratorio, pero al observar el gran contenido de hongo se descartó inmediatamente el éxito como forraje conservado ya que tan alto contenido de hongos afecta el sistema digestivo de los monogástricos como equinos y cerdos y de los rumiantes pequeños. Los únicos capaces de tolerar tan alto contenido de hongos serían los rumiantes

adultos debido a su sistema digestivo que consta de una cámara de fermentación capaz de degradarlos, pero aun así fue tan alto el contenido que se descartó la idea de proporcionarlo a las vacas productoras de leche de la empresa para evitar desbalance en sus dietas y una posible acidosis.

Las imágenes 12, 13 (en la página siguiente) corresponden a las 20 pacas de heno sometidas al proceso de amoniatación.

Imagen 12. Pacas de heno en proceso de amoniatación



Fuente: elaboración propia

Imagen 13. Pacas de heno en proceso de amoniatación



Fuente: elaboración propia

### **Realización de un manual productivo de heno que involucre toda la producción**

La ejecución del manual productivo de heno se realizó durante toda la pasantía recopilando la mayor información posible, documentando cada una de las labores requeridas para generar pacas de heno de excelente calidad. Se documentaron fotográficamente cada una de las labores y adicionalmente se explicó detalladamente cómo se realiza cada labor internamente en la empresa. El apéndice A corresponde al manual productivo de heno de pangola de Agropecuaria La Soria.

## Resultados

Los resultados obtenidos durante la pasantía en Agropecuaria La Soria fueron de carácter positivo, se lograron cumplir todos los objetivos, se crearon bases administrativas que le permitirán a la compañía continuar mejorando su productividad, de ésta forma la empresa construye sobre pilares productivos un adecuado programa de educación.

Se logró, por medio de las herramientas administrativas, llevar un adecuado sistema de registro y formatos de control de operación de cada una de las labores desempeñadas para producir heno del pasto pangola, las cuales sirvieron para apoyar la toma de decisiones de despidos asertivos, contrataciones pertinentes y fueron el pilar para comenzar a evaluar el rendimiento de los colaboradores en la labor que desempeñan.

La estrategia para combatir el ausentismo de proporcionar días de descanso fijos para cada colaborador tuvo respuesta positiva, pasando de un ausentismo del 55% los domingos y festivos a un ausentismo del 5% durante las mismas fechas.

La estrategia para combatir el bajo nivel de empoderamiento se continúa realizando y ha tenido un resultado positivo, ha disminuido el nivel de daños de maquinaria agrícola.

La estrategia utilizada para combatir el bajo nivel de motivación en los colaboradores también tuvo un resultado positivo ya que logró que los colaboradores, especialmente los que pertenecen al área agrícola, se sintieran más importantes para la empresa, mejorara el clima organizacional y realizaran sus labores con mayor

motivación, representando mayores rendimientos y una mejora en el nivel de productividad de la empresa.

La estrategia para mejorar la comunicación del área agrícola que consistió en crear líderes en cada grupo de trabajo tuvo un resultado positivo en la empresa, facilitó la delegación de funciones y la evaluación de rendimiento de los colaboradores.

Las estrategias técnicas realizadas como ajustes en el plan de fertilización, clasificación de arvenses, clasificación de plagas y enfermedades y elaboración del manual productivo de heno facilitaron a la empresa un mayor conocimiento de los factores exógenos que pueden afectar la producción, apoyando así la toma de decisiones orientadas a mejorar la productividad de la compañía.

La realización de una presentación digital para los estudiantes fue una herramienta de gran ayuda apoyando el proceso educativo de la compañía.

La investigación realizada acerca de un nuevo método de conservación de forrajes conocido como amoniatación, demostró que no es posible someter las pacas de heno húmedas a condiciones anaeróbicas ya que propicia las condiciones para crecimiento de hongos, generando un alimento que no puede ser ofrecido a monogástricos ni rumiantes pequeños.

La elaboración del manual productivo de heno tuvo un resultado positivo ya que se convirtió en la base académica del área agrícola para el proyecto educativo de Agropecuaria La Soria.

## Conclusiones

La utilización de herramientas administrativas que combaten el ausentismo, la desmotivación, la falta de comunicación y la falta de empoderamiento facilita la creación de una estructura organizacional consolidada.

Emplear sistemas de registro en cada área de trabajo y la correcta supervisión de las labores de campo son fundamentales para apoyar la toma de decisiones orientadas a mejorar la productividad de la empresa.

Realizar un manual productivo de una explotación facilita las labores, permite evaluar rendimientos y evita que existan puestos indispensables dentro de las organizaciones.

Debido a que el sistema de remuneración de la empresa es por hora extra, el nivel de eficiencia de las labores es inferior al esperado. Por ello fue fundamental realizar un análisis de tiempos y movimientos para así tomar decisiones asertivas y orientar a la compañía a un aumento en su productividad.

El proceso de amoniatación como técnica de conservación de forrajes no es eficiente cuando se realiza sobre forraje con alto contenido de humedad, se debe realizar sobre forrajes completamente secos.

## Referencias

- Bayercropscience. (2014). Bayer innovations help secure world record barley harvest. Recuperado de: <http://www.cropscience.bayer.com/en/Media/Press-Releases/2015/Bayer-innovations-help-secure-world-record-barley-harvest.aspx?overviewId=D9A570FE-5851-47C6-9E58-F1BA8BD9C0D1>
- Bertin, Óscar y Scheneiter, Jorge. (2004). *La siembra de pasturas perennes asociadas a cultivos agrícolas de invierno*. Recuperado de: <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (s.f.). Banco de imágenes. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/>
- Guerrero, A. (1999). Cultivos herbáceos extensivos. Barcelona: Mundi-Prensa. Recuperado de: <https://books.google.com.co/books?id=lmilbpnsKr0C&pg=PA131&lpg=PA131&dq=roya+en+pastos&source=bl&ots=NwyOETH5tr&sig=mWwgubRKMSPCTL2N-sbbQr03Cjs&hl=es&sa=X&ei=ljxKVZrILvTdsAS7goBw&ved=0CDAQ6AEwBq#v=onepage&q=roya%20en%20pastos&f=false>
- Junta de Andalucía. (s.f.) *Roya (Puccinia spp.)*. Recuperado de: <http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/visorraif/Ayudas/TrigoDuro/1104.pdf>
- Molina Benítez, D. O. (1993). Efecto de la suplementación protéica sobre la utilización de rastrojo de maíz amoniado con urea. Tegucigalpa: EAP. Recuperado de: <http://catalogo.zamorano.edu/cgi-bin/koha/opac-LSBDdetail.pl?biblionumber=8038>
- Muñoz, Roni y Pitty, Abelino. (1995). Guía fotográfica para la identificación de malezas. Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana. Recuperado de: [http://catalogo.zamorano.edu/cgi-bin/koha/opacetail.pl?biblionumber=8864&query\\_desc=kw%2Cwrdl%3A%20abelino%20pitty](http://catalogo.zamorano.edu/cgi-bin/koha/opacetail.pl?biblionumber=8864&query_desc=kw%2Cwrdl%3A%20abelino%20pitty)
- Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario. (s.f.). Biblioteca digital. Recuperado de: [www.agronet.gov.co](http://www.agronet.gov.co)

Sistema Nacional Argentino de Monitoreo y Vigilancia de Plagas. (2014). Plaga cuarentenaria presente. Recuperado de: <http://www.sinavimo.gov.ar/>

Sistema Nacional Argentino de Monitoreo y Vigilancia de Plagas. (s.f.). *Helminthosporium-maydis*. Recuperado de: <http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/helminthosporium.maydis>

Universidad de Córdoba. (2010). Langostas y grillos. Recuperado de: <http://www.efn.uncor.edu/departamentos/divbioeco/anatocom/La%20Diversidad%20de%20los%20seres%20vivos/Langostasygrillos.htm>

University of Florida. (s.f.). *Spodoptera frugiperda*. Recuperado de: [http://entnemdept.ufl.edu/creatures/field/fall\\_armyworm.htm](http://entnemdept.ufl.edu/creatures/field/fall_armyworm.htm)

University of Florida.(s.f.). *Gryllus spp.* Recuperado de: <http://entnemdept.ufl.edu/creatures/misc/crickets/gryllus.html#ident>