



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA
HUASTECA HIDALGUENSE

Organismo Público Descentralizado del Estado de Hidalgo

AGROBIOTECNOLOGÍA



**IMPLEMENTACIÓN DE GERMINADOS EN GRANJA AVÍCOLA DE
POSTURA EN SAN SALVADOR TLANCHINOL, HIDALGO.**

**MEMORIA PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER
EL TÍTULO DE TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO
EN AGROBIOTECNOLOGÍA**

AUTOR: ELIZABETH HERNÁNDEZ LARA

ASESOR ACADÉMICO: ING. BLANCA ALICIA RODRÍGUEZ PATIÑO

ASESOR INDUSTRIAL: ING. DELIA VITE CRUZ

IMPLEMENTACIÓN DE GERMINADOS EN GRANJA AVÍCOLA DE POSTURA EN
SAN SALVADOR, TLANCHINOL HIDALGO.

Memoria presentada

Por:

ELIZABETH HERNÁNDEZ LARA

Ante la Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense

Como requisito para optar

Al título de

TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO
EN AGROBIOTECNOLOGÍA

Agosto de 2011

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	v
I.GENERALIDADES	1
I.1 Antecedentes de la empresa encomendada	1
I.1.2 Cultura organizacional	3
I.2 Trabajos previos	4
II. PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA	5
III. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	6
III.1 Objetivo general	6
III.1.1 Objetivos específicos	6
III.2 Meta	6
III.3 Duración del proyecto	6
IV. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y EXPERIMENTALES	7
IV.1 Característica científica del Maíz (<i>Zea mays</i>)	7
IV.2 Descripción de la planta	8
IV.3 Clasificación científica del trigo (<i>triticum spp</i>)	8
IV.4 Descripción de la planta	8
IV.5 Germinación	8
IV.6 Absorción de agua	9
IV.7 Movilización de nutrientes	9
IV.8 Crecimiento	9
IV.9 Diferenciación de células	9
IV.10 Fisiología del germinado para forraje	10
IV.11 Germinados	10
IV.12 Brotes	10
IV.13 Factores que influyen en los germinación del forraje verde	11
IV.14 Temperatura apropiada	11
IV.15 Humedad	11
IV.16 Oxígeno	12
IV.17 Luz	12

IV.18 Lugar para el germinado	12
IV.19 Características de los recipientes	12
IV.20 sistema de soporte de las cajas de plástico	13
IV.21 Condiciones para el establecimiento de producción de forraje	13
IV.22 Usos y aplicaciones del forraje	13
IV.23 ventajas y desventajas del forraje	13
IV.24 Ventajas	13
IV.25 Desventajas	14
IV.26 Producción y rendimiento	14
IV.27 Granja de aves	14
IV.28 Tipos de aves	15
IV.29 Productoras de huevo	15
IV.30 Productoras de carne	15
IV.31 Productoras de huevos y carne (doble propósito).	15
IV.32 Prevención y tratamiento de enfermedades de las gallinas	16
IV.33 Manejos generales	16
IV.34 Manejos sanitarios e higiénicos	16
IV.35 las principales enfermedades de las gallinas	17
V. DESARROLLO DEL PROYECTO	18
V.I Metodología	18
V.I.1 Establecimiento del lugar	18
V.1.2 Principales etapas de la capacitación	18
V.1.3 Capacitación sobre germinados con el grupo de mujeres.	18
V.1.4 Conteo de aves	18
V.1.5 Pasos a seguir para la realización de los germinados	19
V.1.6 Principales etapas y procesos de tratamiento de las semillas	19
V.1.7 Establecimiento de la granja de aves ponedoras	20
V.2 Investigación y Experimentación	20
V.3 Interpretación	32
VI. CONCLUSIONES	39
BIBLIOGRAFÍA	40
ANEXOS	41
ANEXO A.-Siembra de maíz y trigo sin tratamiento	
ANEXO B.-siembra del maíz y trigo con tratamiento	

AGRADECIMENTOS

Hay que ser capaz de actuar, de luchar contra las adversidades a las que tiene uno que enfrentarse, de perder unas batallas y ganar otras, de entender que las victorias y las derrotas forman parte de la vida de todos.

A Dios

Por permitir, y darme la oportunidad de encontrar un buen camino que conlleva el éxito, de ingresar a la Universidad para así obtener el Título de Técnico Superior Universitario en Agrobiotecnología.

A mis padres

Herón Hernández Hernández

Ana Laura Lara Bautista

Gracias por todo el apoyo brindado que con el esfuerzo y la dedicación me proporcionaron cuando más lo necesite y, darme esa oportunidad de continuar mis estudios, pero sobre todo porque nunca dudaron de mi capacidad para concluir mis estudios y obtener el título: Gracias los quiero mucho.

A mi asesor industrial. La ingeniera Delia Vite Cruz por haber permitido realizar mi proyecto y por el apoyo incondicional durante el periodo de estancia en la empresa.

A mi asesor académico: La ingeniera Blanca Alicia Rodríguez Patiño por todo el apoyo brindado y haberme asesorado durante mi estancia: Gracias.

A mis profesores: por haberme impartido sus conocimientos y experiencias durante las clases durante estos dos años.

RESUMEN

IMPLEMENTACIÓN DE GERMINADOS EN GRANJA AVÍCOLA DE POSTURA EN
SAN SALVADOR, TLANCHINOL HGO.

AGOSTO 2011

ELIZABETH HERNÁNDEZ LARA

TÉCNICO SUPERIOR UNIVERSITARIO EN AGROBIOTECNOLOGÍA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA HUASTECA HIDALGUESE

Asesor Académico: Ing. Blanca Alicia Rodríguez Patiño

Asesor Industrial: Ing. Delia Vite Cruz

Este presente proyecto se realizó en la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CCDI) a través del programa organización productiva para el desarrollo de mujeres indígenas (POPMI), programa otorgado a varios proyectos. El trabajo que se presenta, implementación de germinados en la granja avícola, tuvo como objetivo producir germinados de maíz y trigo con la finalidad de mejorar y reducir el alimento tradicional. El trabajo se llevó a cabo en la comunidad de San Salvador Tlanchinol Hgo., con el grupo de mujeres del proyecto Aves de postura el grupo denominado "LAS NIEVES". Las pruebas de germinación se hicieron mediante el tratamiento que se le dio a la semilla y sin tratamiento para tener en cuenta el porcentaje de germinación en los dos métodos de siembra. Posteriormente se llevó a cabo la realización de las principales etapas y procesos para obtener un buen germinado y así poder implementar el alimento forrajero para que las aves obtengan el producto de buena calidad. El impacto de dicho proyecto fue encontrar alternativas de alimentación para las aves de postura y así poder reducir los costos de producción y pueda incluir una mejor producción. El forraje verde es una alternativa de alimentación para todos los animales ya que aporta nutrientes para el buen desarrollo de los animales y una buena calidad del producto. Durante el transcurso de la estadía se puede concluir que, se obtuvieron los germinados y se recomiendan como una buena alternativa de alimentación ya que aumentan el 20% de la calidad del producto.

Palabras claves: Germinados, Tratamiento, Semillas, Aves, Forraje.

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF SPROUTS IN LAYING POULTRY FARM IN SAN

SALVADOR TLANCHINOL HGO.

AGOSTO 2011

ELIZABETH HERNANDEZ LARA

HIGHER TECHNICAL DEGREE IN AGROBIOTECCHNOLOGY

TECHNOLOGICAL UNIVERSITY OF THE HUASTECA HIDALGUENSE

ASESOR INDUSTRIAL

ING: DELIA VITE CRUZ

ASESOR ACADÉMICO

ING: BLANCA ALICIA RODRIGUEZ PATIÑO

This present project was performed in the National Commission for the Development of Indigenous Peoples (CCDI) through the program productive organization for the development of indigenous women (POPMI) the program has granted several projects. The work presented made on the implementation of sprouts in the chicken farm, the purpose was to produce corn and wheat sprouts in order to improve and reduce the traditional food. The work was carried out on the community of San Salvador Tlanchinol, Hgo. With project group of women of laying hens, the group called "SNOW". The germination tests were done using the treatment give to the treated seed and the untreated seed to take into account the percentage of germination in the two methods of planting. Then, it was held, carrying out of the main stages and processes for good germination and to be able to implement food and forage so that birds get the good quality product. The impact of this project was to find food alternative the laying hens so they can reduce production costs and may include a better production. Green fodder is an alternative supply for all animals because it provides nutrients for the proper development of the animals and a good quality product over the stay may be concluded that the sprouts were obtained and are recommended as a good alternative supply which increases to twenty percent (20%) of product quality.

Keywords: Sprouts, treatment, seeds, poultry, forage.

I. GENERALIDADES

I.1 Antecedentes de la empresa

El Centro Coordinador para El Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CCDI) fue creado el 21 de mayo de 2003, como un organismo descentralizado de la Administración Pública Federal, no sectorizado, con personalidad jurídica, con patrimonio propio, con autonomía operativa, técnica, presupuestal y administrativa, con sede en la ciudad de México, Distrito Federal.

La CDI como organismo descentralizado de la Administración Pública Federal, tiene como objeto: “Orientar, coordinar, promover, apoyar, fomentar, dar seguimiento y evaluar los programas, proyectos, estrategias y acciones públicas para el desarrollo integral y sustentable de los pueblos y comunidades indígenas”.

En cumplimiento a esta misión, la CDI ha creado ocho programas sociales sujetos a Reglas de Operación, dentro de los cuales se ubica el Programa Organización Productiva para Mujeres Indígenas (POPMI).

El POPMI nace en 2002 como proyecto en la CDI, y dado su impacto y perfil, un año más tarde se convierte en programa; uno de los elementos que favoreció esta decisión fue el trabajo comunitario de mujeres promotoras indígenas, quienes con su participación facilitaron el proceso de promoción y difusión inicial del programa, llevando a cabo labores de traducción, apoyo y acompañamiento para las beneficiarias susceptibles de apoyar.

El POPMI, está dirigido específicamente a las mujeres indígenas con escasa práctica organizativa, a quienes brinda apoyos para procesos productivos y de autoconsumo, que les permita mediante capacitación y asistencia técnica impulsar y consolidar su organización y proyecto, para acceder a otras fuentes de apoyo y de abrir espacios de reflexión respecto a sus condiciones de vida.

Respaldar proyectos de organización productiva para mujeres indígenas implica, apoyar la adquisición de herramientas, maquinaria y capital de trabajo, que les permitan mediante la actividad productiva organizada, obtener recursos o ingresos, además de promover y fortalecer un capital social y humano y procesos de organización social, mediante los cuales se potencie su participación activa como impulsoras de su propio desarrollo; elementos que contribuirán a sentar las bases

materiales que posibiliten el mejoramiento de la situación social y condiciones de vida de las beneficiarias.

El POPMI tiene delimitada su área de acción según se establecen las reglas de operación que se publican en el Diario Oficial de la Federación. En general, los criterios utilizados en los últimos 3 años han sido que las mujeres indígenas susceptibles ser beneficiadas, habiten en localidades de alta y muy alta marginación, con el 25% o más de la población hablante indígena y preferentemente que no pertenezcan a la cabecera municipal.

Actualmente atiende una demanda de 24 entidades federativas tales como: Baja California, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán.

Las instancias ejecutoras son dependencias y organismos federales, entidades e instancias de los gobiernos de los estados y municipios, así como organismos de la sociedad civil formalmente constituidas que preferentemente garantice la aportación de recursos para el apoyo de grupo de mujeres indígenas y que cuentan con el perfil preestablecido por la CDI.

Principios

- ❖ Observar el carácter multiétnico y pluricultural de la acción
- ❖ Promover acciones contra la discriminación o exclusión social para la construcción de una sociedad incluyente, plural, tolerante y respetuosa de la diferencia y el diálogo intercultural.
- ❖ Impulsar la integridad y transversalidad de política de programas y acciones de administración pública federal para el desarrollo de los pueblos indígenas.
- ❖ Fomentar el desarrollo sustentable para el uso racional de los recursos naturales sin arriesgar el patrimonio de las generaciones futuras.
- ❖ Incluir en el enfoque de género en políticas de programas y acciones de la administración pública para promover la participación el respeto y oportunidades plenas para las mujeres indígenas.

- ❖ Consultar a los pueblos y comunidades indígenas cada vez que el ejecutivo federal promueva reformas jurídicas y actos administrativos, programas de desarrollo o proyectos que impacten sus condiciones de vida y su entorno

Funciones

- ❖ Apoyar y colaborar con los departamentos federales para la formulación y evaluación de políticas para los programas.
- ❖ Coordinar con los gobiernos estatales y concretar con los sectores sociales y privados para instrumentar programas y acciones.
- ❖ Diseñar y operar un programa de consulta, participación de los pueblos y comunidades indígenas.
- ❖ Instrumentar y operar programas y acciones para el desarrollo de los pueblos indígenas cuando no corresponde a las atribuciones de otras dependencias.
- ❖ Desarrollar esquemas de capacitación para mejorar la atención de las necesidades de los pueblos indígenas.

I.1.1 Cultura organizacional

La visión de la empresa

Que los pueblos y comunidades indígenas definan sus proyectos de desarrollo en un marco de equidad e inciden en la formulación y aplicación de políticas públicas para su beneficio, viven en condiciones sociales y económicas semejantes al promedio nacional y ejerce plenamente sus derechos.

La misión de la empresa.

Es una institución rectora de las políticas federales para el desarrollo y preservación de los pueblos y comunidades indígenas, que garanticen el respeto a sus culturas, la vigencia de sus derechos y el logro de una vida plena.

El objetivo del programa POPMI

Dar a conocer las políticas, procesos y mecanismos a través de los cuales se operan los recursos destinados a la instalación de proyectos productivos de grupos conformados por mujeres indígenas, facilitando a las Unidades Administrativas de la CDI, la planeación, operación, evaluación, y seguimiento del programa organización productiva para mujeres indígenas.

I.2 Trabajos previos

La Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CCDI), junto al Programa Organización Productiva para Mujeres Indígenas (POPMI) ha llevado a cabo varios proyectos productivos con el fin de apoyar a las mujeres indígenas, tales como: taller de costura, granjas porcinas de pie y engorda, panadería, granja avícola de postura y engorda, tortillería etc., desarrollándose en diferentes comunidades marginadas para que así las mujeres trabajen de forma grupal y colectivamente, obteniendo una vida mejor y los recursos necesarios para solventar los gastos de la familia.

II. PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

El presente proyecto pretende dirigir la atención hacia nuevas formas de alimentación en la producción de germinados siendo ésta una fuente principal de alimento que contiene proteínas aptas para las aves.

En la comunidad de San Salvador, Tlanchinol Hgo., se pudo observar que existe una problemática sobre la alimentación de las aves de postura, por tal motivo se conlleva a realizar la capacitación e implementación sobre los germinados de maíz y trigo con el grupo de mujeres del proyecto de la granja avícola de postura.

Los alimentos balanceados son costosos y se tiene que ir a lugares lejanos para comprarlos y transportarlos. Una solución a este problema para animales omnívoros y herbívoros puede ser el grano germinado, ya que éste lo pueden obtener las mujeres de sus propias cosechas y así aprovechar el grano dándole un buen uso.

Ante esta problemática se ha dado la tarea de llevar a cabo la producción de germinados de maíz y trigo ya que las aves necesitan agua, proteínas, vitaminas, minerales, grasas y carbohidratos. Estas dos últimas, les proporcionan la energía para alimentarse y las proteínas para crecer, reproducirse, producir carne y huevos de calidad con las características que el cliente requiere.

III. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

III.1 Objetivo general

Producir germinados de maíz (*Zea mays*) y trigo (*Triticum spp*) para alimento de aves de postura a través del método con y sin tratamiento de la semilla respectiva en la comunidad de San Salvador, Tlanchinol Hgo.

III.1.1 Objetivos específicos

Utilizar semillas con un alto porcentaje de germinación.

Determinar a partir de dos métodos de germinación, con tratamiento y sin tratamiento de la semilla para obtener una buena producción de germinados para las aves.

III.2 Metas

Lograr un 90% de germinados en maíz y trigo para así proporcionar un buen alimento para las aves de postura, en un corto plazo.

III.4 Duración del proyecto

Este presente proyecto se desarrolló en un periodo de cuatro meses del 09 de mayo al 29 de julio de 2011. En el tiempo de estancia se realizaron diversas actividades como: visitas a comunidades, capacitaciones, investigaciones sobre germinado de maíz y trigo y el manejo que se le debe dar, también se realizó investigaciones en libros e *internet*.

IV. FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y EXPERIMENTALES

IV.1 Característica científica del maíz (*Zea mays*)

Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

División: *Magnoliophytam*

Clase: *Liliopsida*

Subclase: Commelinidae

Orden: Poales

Familia: *Poaceae*

Subfamilia: *Panicoideae*

Tribu: *Andropogoneae*

Género: *Zea*

Especie: *Z. mays*

IV.2 Descripción de la planta

Zea mays es una planta monoica; sus inflorescencias masculinas y femeninas se encuentran en la misma planta. Si bien la planta es anual, su rápido crecimiento le permite alcanzar hasta los 2,5 m de altura, con un tallo erguido, rígido y sólido; algunas variedades silvestres alcanzan los 7 m de altura.

La planta del maíz es de porte robusto de fácil desarrollo y producción anual; el tallo es simple, erecto, es robusto y sin ramificaciones, no presenta entrenudos y si una médula esponjosa, si se realiza un corte transversal, con inflorescencia masculina y femenina separada dentro de la misma planta.

IV.3 Clasificación científica del trigo (*triticum spp*).

Reino: *Plantae*

División: *Magnoliophyta*

Clase: *Liliopsida*

Orden: *Poales*

Familia: *Poaceae*

Subfamilia: *Pooideae*

Tribu: *Triticeae*

Género: *Triticum ssp.*

IV.4 Descripción de la planta

Es una planta anual herbácea de hasta 1,2 m de altura. Los tallos son erectos y presentan estructura de caña, es decir están huecos en su interior excepto en los nudos. El crecimiento de los tallos no es apical si no que se produce por estiramiento de los tejidos situados por encima de los nudos (meristemo).

Las hojas nacen de los nudos. Al igual que el resto de las gramíneas presentan dos partes: la vaina que rodea el peciolo y protege el meristemo o zona de crecimiento y el limbo que tiene forma alargada y presenta nervios paralelos.

IV.5 Germinación

Proceso mediante el cual el embrión de una semilla vuelve a la actividad vital, atravesando las cubiertas y emergiendo una nueva planta.

La germinación cuando la planta ha emitido hojas y son capaces de realizar la fotosíntesis. En la avicultura se considera semillas germinadas desde las remojadas hasta las que tienen un pequeño germen o un tallo con los cotiledones.

IV.6 Absorción del agua.

Durante la fase de absorción del agua se inicia la actividad vital de la semilla, es decir, se reanuda el metabolismo, para ello se necesitan condiciones adecuadas de humedad, temperatura, oxígeno. Una vez reunidos estos factores la semilla va aumentando de volumen por la absorción del agua, el embrión se hincha, se reblandecen las cubiertas protectoras y las reservas alimenticias principian una serie de reacciones químicas y biológicas que hacen que el embrión se desarrolle.

IV.7 Movilización de nutrientes.

En la fase de movilización de nutrientes los cotiledones se van reduciendo mientras la nueva planta consume sus reservas, el alimento almacenado en ellos es digerido por la acción del agua, se descomponen mediante la respiración o se usa en el desarrollo de nuevas estructuras. Los alimentos almacenados en los cotiledones generalmente se encuentran en cantidades suficientes para sostener el crecimiento de las plántulas hasta cuando ésta pueda empezar a fabricar su propio alimento. (Consultado en www.monografias.com/trabajos13/maiz/maiz.shtml).

IV.8 Crecimiento

Es la síntesis del material vegetal (biomasa) que normalmente viene acompañada de un cambio de forma y de un aumento irreversible de la masa del organismo, aumento de la longitud o de los diámetros del cuerpo del vegetal y su aumento en peso, el crecimiento de las diferentes partes de la planta suele determinarse por la altura, el área foliar o el peso seco, en relación con el tiempo transcurrido durante el ciclo de vida.

IV.9 Diferenciación de células

Es el proceso mediante el cual se forman y reproducen las diferentes clases de células. En una planta de crecimiento y diferenciación transcurren paralelamente y por eso parecería tratarse de un solo proceso que llamamos desarrollo.

Una vez que han aparecido las raicillas y las primeras hojas, la planta está capacitada para realizar la fotosíntesis, motivo por el cual se debe exponer a condiciones óptimas de luminosidad, oxigenación y nutrientes.¹

IV.10 Fisiología del germinado.

En el proceso de germinación de una semilla se produce una serie de transformaciones cualitativas y cuantitativas muy importantes. El germen del embrión de la futura planta, a partir de un almacén de energía en forma de carbohidratos y lípidos, es capaz de transformarse en pocos días en una plántula con capacidad para captar energía del sol y absorber elementos minerales de la solución nutritiva en este estado la planta tanto en su parte aérea como en la zona radicular se encuentra en un crecimiento acelerado poseyendo poco contenido de fibra y un alto contenido en proteína, parte de la cual se encuentra en estado de nueva formación, por lo que gran parte de los aminoácidos están en forma libre y son aprovechables más fácilmente por los animales que los consumen.

IV.11 Germinados

Es una semilla que ha empezado su desarrollo y por lo tanto a puesto en marcha su metabolismo a través del contacto con el agua, aire, y el calor. Cuando aparecen tallos y hojas que reciben la luz, va formando clorofila es decir el brote.

IV.12 Brotes

Esas mismas semillas en fase avanzada, que es cuando aparecen las primeras hojas. Estos nutrientes tan valiosos para las aves, transformándolos fundamentalmente en fibra y celulosa, pero son ricos en carotenos y clorofila. Su aporte nutricional es muy similar entonces al de las verduras verdes, pero más ricos en proteínas.

La semilla recién germinada sufre diferentes reacciones bioquímicas que transforman notablemente su composición, incrementándose los valores de

¹ Duthil, jean. (1989).

azúcares y aminoácidos, vitaminas A, B, C y E, minerales, enzimas y probióticos naturales, etc. Lo importante es saber que son mucho más nutritivas, digestivas y bioasimilables que las semillas secas.

IV.13 Factores que influyen en la germinación del FVH (Forraje Verde Hidropónico)

IV.14 Temperatura apropiada.

La temperatura es una de las variables más importantes en la producción de FVH (forraje verde hidropónico). Ello implica efectuar un debido control sobre la regulación de la misma. El rango óptimo para producción de FVH se sitúa siempre entre los 18° C y 26 ° C. La variabilidad de las temperaturas óptimas para la germinación y posterior crecimiento de los granos en FVH es diverso. Es así que los granos de avena, cebada, y trigo, entre otros, requieren de temperaturas bajas para germinar. El rango de ellos oscila entre los 18°C a 21°C. Sin embargo el maíz, muy deseado por el importante volumen de FVH que produce, aparte de su gran riqueza nutricional, necesita de temperaturas óptimas que varían entre los 25°C y 28 °C.

IV.15 Humedad.

El agua es necesaria para que se produzca la germinación. Durante el periodo de latencia, la semilla están muy deshidratadas es decir contienen muy poco agua. La deshidratación es necesaria para que las semillas se mantengan en una fase de descanso.

Cuando las semillas se hidratan con la humedad del suelo absorben agua, si además las semillas están expuestas a una temperatura y a una oxigenación adecuada se produce la germinación. Muchas semillas son sometidas a un proceso de remojo que acelera la germinación y posibilita que un número mayor de semillas empiecen a desarrollarse. Se debe evitar las corrientes de aire para que la humedad se conserve.

IV.16 Oxígeno

El oxígeno (O_2) es necesario para que activen una serie de procesos metabólicos que inician el crecimiento. El oxígeno activa un número de enzimas necesarias para transformar el almidón de la semilla en productos aprovechables para el crecimiento de la futura planta. La absorción del oxígeno está en relación con la temperatura y la humedad. A mayor temperatura el oxígeno es menos soluble en el agua y la semilla los absorbe con mayor dificultad. El aumento de la humedad disminuye la absorción de oxígeno.

IV.17 Luz

Los ambientes deben tener buena luminosidad para favorecer el proceso de fotosíntesis y por consiguiente un buen desarrollo de plántulas. Es factor necesario para acelerar la germinación en algunas plantas, algunas necesitan obscuridad para su crecimiento, en otras la luz no afecta el proceso de desarrollo de la planta. (Consultado en www.forrajeverde.com/).

IV.18 Lugar para el germinado

Cualquier lugar que tenga sombra de uno o varios árboles o una construcción abandonada. En general un espacio de 3 metros de largo por dos de ancho puede servir para cosechar cuatro cajas diarias, aproximadamente 50 kilos diarios de verde germinado.

Cuando hay problemas de pájaros es necesario proteger el germinado. Cubrir de malla el lugar donde se colocan las cajas.

IV.19 Características de los recipientes

- Dos baldes de plástico con capacidad mínima de 5 litros y una caja de 39 cm de ancho por 69 cm de largo y una altura de 21 cm. Son de plástico reciclado.
- Los recipientes ideales, son de fibra de vidrio de 60 cm de ancho y 120 cm de largo montados sobre estructuras metálicas construidas para este fin.

IV.20 Sistema de soporte de las cajas de plástico

Construir anaqueles o estantes independientes para el soporte de las cajas con uno o varios niveles. Se pueden construir con madera o material metálico según los recursos del productor. Con las cajas de plástico reduce los costos.

IV.21 Condiciones para el establecimiento de producción de forraje

- Condiciones áridas donde no se puede contar con una fuente permanente de forraje verde.
- Donde sea barato el grano para usarlo en el alimento para aves.
- En áreas urbanas que no cuentan con un terreno suficiente para producir forraje en forma convencional.
- En lugares donde la extracción de agua subterránea puede resultar un gasto muy pequeño y no sea rentable equipar un pozo para utilizar el agua en sistema de agricultura convencional.

IV.22 Uso y aplicaciones del forraje verde

- Sirve para toda la clase de animales caballos, gallinas, vacas, chivos, borregos, cerdos, etc.
- Es de muy bajo costo de 1,7kilos de grano de maíz se obtiene hasta 12 kilos de grano germinado en ocho días después de sembrado.
- Se puede producir todo el año, en momentos de sequia.
- Tiene valor nutritivo alto.
- Es un buen germinado que les gusta a todos los animales de traspatio.

IV.23 Ventajas y desventajas del forraje verde

IV.24 Ventajas

- Asegura que el alimento forrajero esté libre de insecticidas y pesticidas
- Eficiencia en el uso del espacio.
- Eficiencia en el tiempo de producción
- Ahorro significativo de agua
- Mejora la condición corporal de los animales

IV.25 Desventajas

- Desinformación y sobrevaloración de la tecnología.
- Innumerables proyectos han sufrido significativos fracasos por no haberse accedido a una capacitación previa que permita un correcto manejo del sistema.
- Se debe tener presente, por ejemplo, para la producción de forraje verde hidropónico sólo precisamos un fertilizante foliar quelatizado el cual contenga, aparte de los macro y micro nutrientes esenciales, un aporte básico de 200 partes por millón de nitrógeno.
- Asimismo el FVH es una actividad continua y exigente en cuidados lo que implica un compromiso concreto del productor. La falta de conocimientos e información simple y directa, se transforma en desventaja, al igual que en el caso de la tecnología de hidroponía familiar.
- Costo de instalación elevado

IV.26 Producción y rendimiento de forraje

La producción de granos germinados para uso forrajero bajo control de temperatura y humedad relativa, densidad, humedad y buena calidad de la semilla, alcanza un rendimiento de 10 a 12 veces el peso de la semilla, en pasto fresco y una altura de 20cm. Aproximadamente en un periodo de 7 a 10 días. (Consultado en www.zoetecnocampo.com/Documentos/germinados.htm)

IV.27 Granja de aves

IV.28 Tipos de aves

Las aves pueden clasificarse en cinco grupos:

- Variedades comerciales productoras de huevo.
- Variedades comerciales de carne.
- Productora de huevo y carne (doble propósito).
- Criollas o locales.
- Mejoradas.

IV.29 Productoras de huevo

Son animales altamente especializados en la producción de huevos y generalmente se explotan en planteles industriales. Son aves que no soportan bien las condiciones ambientales desfavorables; tienen un temperamento nervioso y no son apropiadas para producir pollitos, ya que rara vez encluecan, y si lo hacen, son malas madres. La característica más desfavorable para la crianza casera de estos animales es que son muy exigentes en su alimentación, por lo que deben consumir exclusivamente, alimento concentrado comercial; además, requieren de un riguroso cuidado sanitario, ya que se enferman con mucha facilidad. Dentro de este grupo las razas más explotadas son la *Leghorn* y las razas híbridas.

IV.30 Productoras de carne (*broilers*)

Son razas especializadas en producir pollos para el consumo. Estos pollos tienen la característica de producir mucha carne en muy poco tiempo. Al igual que las aves productoras de huevos, son muy exigentes en su alimentación y cuidados sanitarios. Se alimentan con dietas comerciales, ya que con otro tipo de alimentación se producen pollos flacos y muy propensos a enfermarse. Las razas productoras de carne son las *Hubbard*, *Arbor Acres* y otros híbridos.

IV.31 Productoras de huevos y carne (doble propósito):

Son aves especializadas en producir abundante cantidad de huevos y carne a la vez. La raza Rhode Island es la de doble propósito más importante; sin embargo, existen también otras que se pueden criar con buenos resultados, como la *Plymouth Rock*, *Wyandotte*, *New Hampshire*, *Sussex* y *Orpington*. La elección de alguna de estas razas dependerá, fundamentalmente de la mayor o menor posibilidad de adquirirlas en el mercado, todas estas razas se adaptan bien a los diferentes climas.

Las gallinas son buenas ponedoras de huevos, llegando en algunos casos a producciones de hasta 230 huevos al año. Los pollos crecen rápidamente y producen abundante carne, son aves de temperamento dócil y bastante resistente a las enfermedades, aunque menos que las de tipo criollo. (Consultado en www.engormix.com › Avicultura › Foros › Manejo).

IV.32 Prevención y tratamientos de enfermedades de las gallinas

Con una alimentación equilibrada, alojamiento apropiado y cuidados propios de una buena crianza, los problemas de salud se reducirán al mínimo. Además, para tener un buen estado sanitario en los animales debemos poner la atención en algunas prácticas de rutina, tales como:

IV.33 Manejos Generales

- Proporcionar diariamente agua y alimentos limpios.
- No poner muchas aves juntas.
- Evitar las corrientes de aire, la humedad, el exceso de frío y calor.

IV.34 Manejos Sanitarios e Higiénicos

- Todos los animales se deben vacunar contra dos enfermedades frecuentes; Newcastle y Bronquitis infecciosa.
- Cada cuatro meses de debe desparasitar a todos los animales, para mantenerlos libres de los gusanos que frecuentemente habitan en los intestinos.
- Cada dos o tres meses, hay que renovar la cama de los gallineros.
- Periódicamente hay que lavar los comederos y los bebederos para impedir el desarrollo de gérmenes. Jamás descuide la limpieza.
- Cada vez que se renueva la cama se debe de limpiar con una escobilla de acero y desinfectar el interior del gallinero.
- Retire del gallinero a los animales enfermos y muertos, porque contagian rápidamente al resto. Los animales muertos deben quemarse para que los microbios no queden en terreno y no se enfermen los demás.

IV.35 Las aves son afectadas por varias enfermedades, muchas de ellas complejas y muy difíciles de tratar.²

- Moquillo o resfrió
- Newcastle(peste aviar)
- Bronquitis infecciosa
- Coccidiosis
- Parásitos del aparato digestivo
- Sarna de las patas y el cuerpo
- Piojos y pulgas
- Canibalismo o picaje
- Gallinas que comen sus huevos

² Costello Llobet- J. A. (1975) Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura
1º Edición, Barcelona.

V. DESARROLLO DEL PROYECTO

V.1 Metodología

V.1.1 Establecimiento del lugar.

El presente proyecto se realizó en la granja avícola de postura en la comunidad de San Salvador, Municipio de Tlanchinol Hgo; Con la participación del grupo de mujeres las “NIEVES”.

V.1.2 Principales etapas de la capacitación.

Se acordaron los siguientes puntos para tener en cuenta las principales etapas para llevar a cabo una capacitación.

- Presentación con el grupo de mujeres las “NIEVES”.
- Acuerdo de horario para las capacitaciones.
- Breve descripción del proyecto.
- Materiales e insumos para la capacitación de germinados

V.1.3 Capacitación sobre germinados con mujeres del grupo las “NIEVES”

Se realizó el programa de capacitación en la comunidad de San Salvador, Tlanchinol Hgo., con el grupo de mujeres denominando “las NIEVES “, en el cual se trabajó con 10 personas exclusivamente mujeres, se llevó a cabo los días 07 y 10 de junio con el acuerdo de horario de 8:00 am a 2:00pm. Sobre la implementación de germinados de maíz y trigo para la alimentación de las aves.

V.1.4 Conteo de aves

Se realizó el conteo de aves para obtener la cantidad de aves con las que se trabajo en la granja.

V.1.5 Pasos a seguir para la realización de los germinados

Los pasos a seguir para la elaboración de germinados consiste en:

- ❖ Selección de semilla
- ❖ Obtención de semillas
- ❖ Obtención de sustrato para la producción de germinados de maíz y trigo
- ❖ Tratamiento de semilla

V.1.6 Principales etapas y procesos de tratamiento de las semillas

- Selección de las especies de granos a germinar
- Lavado de la semilla
- Desinfección de semilla
- Remojo y pre germinación de semilla
- Desinfección de charolas
- Siembra
- Riego
- Control de enemigos naturales en el forraje verde hidropónico.
- Manejo de forraje verde
- Cosecha

V.1.7 Establecimiento de la granja de aves de postura

- Principales razas
- Edad de las aves
- Criterios de alimentación para aves de postura
- Variables de respuesta

V.2 Investigación y experimentación

V.2.1 Establecimiento del lugar

Durante la explicación del proyecto se acordó el establecimiento de la granja avícola, que se encuentra ubicada en la comunidad de San Salvador, Tlanchinol Hgo. El lugar en la que se encuentra la granja es una propiedad de una de las integrantes del grupo.

- Etapas de la capacitación

Las principales etapas que se acordaron para llevar a cabo el proyecto sobre la implementación de germinados de maíz y trigo fueron las siguientes:

Presentación con el grupo de mujeres “LAS NIEVES”

Siendo las 8:00 am en la comunidad de San Salvador Tlanchinol Hgo. Estando presentes la promotora María Casia Hernández y el grupo de mujeres “LAS NIEVES”, se llevó a cabo la reunión para explicar el porqué de la visita.

- Acuerdo de horario para las capacitaciones

Una vez realizado la presentación se tomaron acuerdos de horarios para realizar la capacitación sobre germinados para la alimentación de aves, y tener en cuenta la disponibilidad de tiempo para que las mujeres no se sientan presionadas y así poder realizar un buen trabajo.

- Breve descripción del proyecto:

Se explicó en breve sobre el proyecto que se realizaría sobre la elaboración de germinados de maíz (*Zea mays*) y trigo (*triticum ssp*). Se dio a conocer la importancia del forraje verde y las principales ventajas que se obtiene al germinar granos, y al implementar el alimento forrajero a las aves, con la finalidad de poder reducir el alimento comercial.

- Materiales e insumos para la capacitación y producción de germinados

Una vez explicado el proyecto que se llevaría a cabo y estando de acuerdo las mujeres de apoyar y recibir la capacitación, se obtuvieron los materiales e insumos como son las charolas, semillas etc. Que se ocuparían para elaborar los germinados de maíz y trigo.

V.2.3 Capacitación sobre germinados con mujeres del grupo las “NIEVES”

La capacitación que se realizó con el apoyo incondicional de las mujeres del grupo las nieves que con el tiempo, la paciencia y el esfuerzo de aprender de como los germinados, puede ser una alternativa de alimentación forrajera para las aves de postura y obtener una buena calidad del producto. La capacitación tuvo como finalidad, enseñar a las propias mujeres a germinar los granos en dos métodos de siembra con tratamiento y sin tratamiento para poder obtener el alimento forrajero, y así poder reducir costos en el alimento comercial. Los granos germinados obtienen un alto contenido de nutrientes favorables para una buena alimentación que conlleva a obtener mejor calidad en el producto como es huevo y la carne.

V.2.4 Conteo de aves

Se llevó a cabo la realización del conteo de aves el 15 de mayo del presente mes. La granja cuenta con 45 aves ponedoras y un gallo, con la finalidad de poder llevar un control en las aves.

Cuadro 1.- Número de aves obtenidas y la cantidad de alimento comercial que es consumida por ave, la cantidad de huevos obtenidos por semana.

No. de aves	Peso promedio por ave	Cantidad de alimento comercial consumida por ave	Cantidad total de alimento consumido en 63 días por las 45 aves	Cantidad de huevos por día	Cantidad de huevos por semana
45	1.654Kg	0.2444 kg	693 kg	28 huevos	196 huevos

De las 45 aves que cuenta la granja sólo se obtiene 28 huevos al día, implementando el alimento comercial, en una semana se obtiene 196 huevos eso quiere decir que solo el 62% de las aves ponen huevo.

Cuadro 2.- Se muestra la cantidad de alimento forrajero maíz (*Zea mays*) y trigo (*triticum spp*) implementado a las aves de postura.

No. de aves	Peso promedio de cada ave	Cantidad de alimento consumida por ave (germinados)	Cantidad total de alimento consumido por las 45 aves	Cantidad de huevos por día	Cantidad de huevos por semana
45	1.654Kg	0.5555kg	1,575kg	28 huevos	196 huevos

Como se muestra en el cuadro 2, el alimento forrajero consumido por ave es de 0.5555kg, por lo tanto las 45 aves consumen un total de 1,575kg. Se recomienda suministrar forraje verde de trigo de tan solo seis días de germinación ya que mejora la digestión y el peso de los huevos incrementan.

V.2.5 Pasos a seguir para la realización de germinados.

Los principales pasos a seguir para la realización de los germinados para poder obtener un forraje de buena calidad y los nutrientes favorables para las aves se siguieron los siguientes pasos:

V.2.6 Selección de la semilla.

Las semillas seleccionadas para llevar a cabo el proyecto sobre la implementación de germinados para la obtención de forraje verde fueron maíz criollo amarillo (*Zea mays*) y trigo (*triticum ssp*), para la alimentación de aves de postura.

V.2.7 Obtención de semillas.

Las semillas de maíz amarillo de origen criollo y el trigo fueron proporcionadas por las propias mujeres del grupo del proyecto denominado “LAS NIEVES”. Con la finalidad de poner en práctica y aprendan a realizar el germinado para la obtención del forraje verde y así poder reducir su alimento comercial.

V.2.8 Obtención del sustrato para la producción de los germinados de maíz y trigo.

La siembra se realizó con los siguientes materiales.

Los sustratos que se utilizaron en la producción de germinados para obtención del alimento forrajero fueron los siguientes:

1. Tierra negra
2. Abono. (Estiércol de ganado)

Lo que se realizó en esta práctica fue obtener el sustrato de tierra y abono, con el apoyo de las mujeres del grupo; posteriormente se preparó la mezcla de tierra con abono para tener una buena germinación y nutrientes favorables para la planta.

Con el material mencionado se llevó a cabo la siembra de las semillas de maíz y trigo, los materiales no presentan costo elevado ya que lo que se necesitó fue encontrado en la propia comunidad.

V.2.9 Tratamiento de la semilla

Se realizó el tratamiento de la semilla para acelerar la germinación, dándole a ésta un buen manejo de lavado, desinfección con hipoclorito de sodio para poder obtener un buen crecimiento del forraje verde sin problemas de plagas o bacterias que dañen el cultivo.

V.2.10 Etapas y procesos de tratamiento de la semilla

Las principales etapas y procesos para llevar a cabo la elaboración de germinados son las siguientes:

V.2.11 Selección de las especies de granos a germinar

Lo primero que se utilizó fueron los granos de maíz y trigo. La elección del grano a utilizar depende de la disponibilidad local y/o del precio que se logren adquirir. Por lo tanto la semilla debe de ser de buena calidad, de origen conocido adaptadas a las condiciones locales, disponibles, de germinación probada y rendimiento. Se debe de utilizar las semillas de los cultivos de grano que se producen a nivel local, es muy conveniente que las semillas que fueron elegidas para la producción de forraje, se encuentren libres de piedras, paja, tierra, semillas partidas ya que éstas son primordialmente una fuente de contaminación.

V.2.12 Lavado de las semillas

Se realizó el lavado riguroso de la semilla en un litro de agua vaciando la semilla en una cubeta con la finalidad de poder quitar todos los posibles contaminantes del forraje.

V.2.13 Desinfección de las semillas

Una vez realizado el lavado de la semilla se procede a una desinfección con una solución de hipoclorito de sodio al 1% "solución de lejía", preparada diluyendo 10 ml de hipoclorito de sodio por cada litro de agua. Al desinfectar las semillas tuvo por objetivo eliminar hongos y bacterias contaminantes, liberarlas de residuos que contaminen el cultivo, por tal motivo, el remojo debe ser menor a 30 segundos ni

exceder los 3 minutos. El dejar las semillas mucho más tiempo puede perjudicar la viabilidad de las mismas causando importantes pérdidas de tiempo y dinero, finalizado los 3 minutos se procedió a un enjuague riguroso de las semillas con agua limpia hasta quitar el olor a cloro (hipoclorito de sodio).

V.2.14 Remojo y pre germinación de las semillas

Este método que se realizó consistió en colocar las semillas dentro de una bolsa de tela y sumergirlas completamente en agua limpia por un período no mayor a las 24 horas para lograr una completa germinación. Es importante utilizar suficiente cantidad de agua para cubrir completamente las semillas y a razón de un mínimo de 0,8 a 1 litro de agua por cada kilo de semilla. El tiempo se dividió a su vez en 2 períodos de 12 horas cada uno, a las 12 horas de estar las semillas sumergidas se procedió a sacarlas y orearlas (escurrirlas) durante 1 hora, acto seguido se sumergió nuevamente por 12 horas para finalmente realizarles el último oreado.

Mediante este fácil proceso se está induciendo la rápida germinación de la semilla a través del estímulo que se está efectuando a su embrión. La pre germinación asegura un crecimiento inicial vigoroso del FVH, dado que sobre las bandejas de cultivo se utilizan semillas que ya han brotado y por lo tanto la etapa de crecimiento estará más estimulada. Se cambio el agua cada 12 horas para facilitar y ayudar a una mejor oxigenación de las semillas.

V.2.15 Desinfección de charolas

La desinfección de charolas es un factor principal para llevar a cabo la siembra con la finalidad de eliminar agentes contaminantes que puedan dañar al cultivo y tener pérdidas de producción.

V.2.16 Siembra

Se llevó a cabo la siembra de granos para la obtención de alimento forrajero, se utilizó para la siembra de maíz, charolas de plásticos cada charola contenía 200 cavidades de las cuales 18 charolas fueron llenadas con el sustrato de tierra negra

con abono, se sembró el maíz y trigo; 15 charolas se utilizaron para la práctica de la técnica de forraje verde hidropónico dándole tratamiento a la semilla desde un lavado riguroso hasta una desinfección con cloro para eliminar agentes contaminantes, posteriormente se llevó a cabo la siembra.

V.2.17 Inicio de los riegos

Realizados los pasos previos, se procedió a realizar la siembra se colocó por encima de las semillas una capa de papel (periódico) el cual también se mojó, posteriormente se tapó todo con un plástico negro teniendo en cuenta que las semillas deben estar en semi oscuridad en el lapso de tiempo que transcurre desde la siembra hasta su germinación o brotación (48 hrs). Mediante esta técnica se está proporcionando a las semillas condiciones de alta humedad y una óptima temperatura para favorecer la completa germinación y crecimiento inicial.

Se debe tener presente que, el FVH es una biomasa que se consumirá dentro de un período muy reducido de tiempo. Una vez detectada la brotación completa de las semillas se retiró el plástico negro y el papel.

El riego puede realizarse en forma automática o en forma manual, cuando el riego es automático se requiere una bomba, un tanque de almacenamiento, tubos y mangueras de distribución, ya sea para regar por micro aspersores o con atomizadores por aspersión. Cuando no hay recursos se hará con una manguera o con un balde con hoyos en el fondo.

El riego es un factor principal en la producción de forraje verde, éste debe de comenzar desde el momento en que se colocan las semillas sobre la charola forrajera hasta el momento en que se va a retirar el forraje ya listo de la charola.

El riego se aplicó bajo el concepto de que el grano debe permanecer húmedo, evitando siempre cualquier encharcamiento en las bandejas. Se puede hacer de 4 a 8 riegos diarios dependiendo del clima de la región. Una región donde el clima es muy caluroso requerirá más riegos ya que constantemente se estará evaporando el agua.

V.2.18 Control de enemigos naturales en el forraje verde hidropónico

Resulta de suma importancia controlar la presencia de enemigos naturales como hormigas, roedores etc. Debido a que éstas disminuyen los rendimientos y la longevidad del forraje, ya que compiten por agua, nutrientes, además de disminuir la calidad del forraje. Dado el caso un follaje es atacado por enfermedades y plagas, por lo tanto, disminuye la calidad principalmente a las hojas disminuyendo la cantidad sembrada.

V.2.19 Manejo de forraje verde hidropónico

Se le dio un manejo adecuado desde el tratamiento de la semilla hasta la siembra y los riegos requeridos para que la planta no se deshidrate y así la planta tenga una humedad para acelerar la germinación. Se le dio un cuidado a las hojas ya que en ellas se encuentran del 60 al 70% de los nutrientes favorables para los animales.

V.2.20 Cosecha

El forraje verde hidropónico se evalúa presionando el grano, si a la presión no sale leche, indica que el germinado se encuentra listo para poder ser proporcionado como alimento. Esto se debe de lograr entre 12 a 16 días.

La cosecha comprende hojas, tallos, el abundante colchón de raíces, semillas sin germinar, semillas semi-germinadas; todo este bloque alimenticio se puede suministrar picado o desmenuzado. Se realiza la cosecha cuando la plántula alcanza una altura promedio de 10 cm. Este desarrollo se obtuvo de 8 a 12 días, dependiendo de la temperatura, las condiciones ambientales y las frecuencias del riego que se le dio.

V.2.21 Establecimiento de la granja

Lo primero que se realizó es ubicar el establecimiento del terreno para poder instalar la granja avícola y poder tener el lugar perfecto para la instalación de las aves ponedoras sin problemas de encharcamiento con buen drenaje, que mantengan una buena vegetación y libre de polvo. Lo más adecuado es ubicar la

galera o gallinero en el costado de una pendiente, porque ésta actúa como una barrera contra el sol y el viento. Posteriormente se muestran los materiales e insumos para construir una granja, y así poder tener un buen manejo de las aves.

Cuadro 3.- En la siguiente tabla se muestra los costos de producción para tener una granja avícola.

Cantidad	Unidad de medida	Material	Precio unit.	Total
3	Rollos	Tela ciclón 1.50	586.96	1760.88
350	Pza.	Block	5.22	1827
5	Kg	Alambrito	13.05	65.25
8	Kg	Clavo #	15.65	125.2
4	Kg	Clavo# 4	15.65	62.6
2	Kg	Clavo #8	30.44	60.88
10	Bultos	Calhidra	27.83	278.3
27	Pza.	Lamina 3.66	146.08	3944.16
2	Pza.	Soquet vaquelita	3.48	6.96
2	Pza.	Apagador	10.44	20.88
2	Pza.	Chalupas	3.48	6.96
8	Pza.	Armex	95.66	765.28
8	Kg	Clavo c/plomo	33.05	264.4
26	Bultos	Cemento gris	115	2990
1	Viaje	Arena	1564.37	1564.37
1	Viaje	Grava arena	1565.22	1565.22
1	Rollo	Cinta aislar	10.44	10.44
20	Mts	Cable	6.09	121.8
100	Pollo	Ave de postura	110	11000
34	Sacos	Alimento marca agroinsa	230	7820
1	Botiquín	Veterinario	2000	2000
1	Frasco 100ml	Vacuna Newcastle	35	35
1	Frasco	Vacuna tripe aviar	48	48
1	Frasco	Vacuna viruela aviar	42	42
1	Frasco	Vitafor 500gr	85	85
150	Piezas	Charolas	75	11250
12	Piezas	Comedero tolva kg	85	1020
15	Piezas	Bebedero 6lts	45	675
			Suma	49415.58

V.2.22 Principales razas

Si se desea instalar una granja avícola es importante elegir la raza de gallina que mejor se adapte a las necesidades de cada región.

a). Gallinas ligeras (producción de huevo)

Babcock

Hy-Line

Hisex Brown

Hisex White

Dekalb

b). Gallinas pesadas_(producción de pollo de engorda)

Ross

Hybro

Cobb

Hubbard

Arbor Acres

C). Gallinas semipesados (doble propósito)

Rhode Island Red

Plymouth Rock Barred

Cruzas de las dos anteriores.

V.2.23 Edad

Las aves presentan una edad desde nacimiento hasta que producen y requieren de una adecuada alimentación para su desarrollo.

Iniciación:

Crecimiento: (De la semana 7 a la 12).

Desarrollo (De la semana 13 hasta romper postura).

La edad de las aves tiene mucha importancia para proporcionarles una buena alimentación, para que obtengan un buen desarrollo y obtener una mejor producción.

V.2.24 Criterios de alimentación para aves de postura

Los criterios a cumplir en una buena alimentación para las aves es crecer sanas, vigorosas y ser productivas. Necesitan tres tipos de nutrientes como son: proteína, carbohidratos, grasas (energía), minerales y vitaminas.

El maíz seleccionado para la elaboración del forraje verde es un excelente alimento energético es pobre en proteínas, calcio, y fósforo. Los maíces amarillos aportan colorante para el huevo y piel de las aves.

El trigo es otro alimento seleccionado de excelente calidad muy similar al maíz en su contenido de energía, aporta fósforo y algunas vitaminas.

Las gallinas ponedoras deben recibir alimento para producir el 17% de proteína, cambiar de alimento a las 18 semanas de edad, a las 29 semanas de edad las aves debe de consumir al día 26 libras por cada 100 aves. La cantidad de alimento implementado debe ser de 25 Kg de forraje verde en la alimentación. Por otra parte para producir un kilogramo de huevo (18 huevos), una gallina requiere consumir 2.200 kg de alimento balanceado.

Cuadro 4. Se muestra el valor nutritivo del maíz (*Zea mays*) forrajero y del trigo (*triticum ssp.*).

Valor nutritivo del maíz (*Zea mays*).

Maíz forrajero(<i>Zea mays</i>)	25-35% de M.S
Almidón	25-30%
Proteínas	16-18%
Aceites y ácidos grasos	3- 18%
Carbohidratos	73%
Hierro	2.3%
Minerales	80%

Valor nutritivo del trigo (*triticum ssp*).

Trigo (<i>triticum spp</i>).	Valor nutritivo
Proteína %	18%-20MS
Humedad	10%
Aceites y ácidos grasos	2.6%
Carbohidratos	70%
Hierro	0.9%
Minerales	2%

El valor nutritivo de la semilla de maíz y trigo son muy importantes por su alto valor nutritivo para la alimentación de las aves, el trigo es muy favorable ya que se puede implementar a los 6 días de germinación ya que mejora la digestión con respecto a la alimentación por granos, el peso del huevo aumenta aproximadamente un 20%.

V.2.25 Variables de respuesta

Las principales variables que se debe de tomar en una granja de aves de postura son:

Peso de las aves

Se realizó el peso de todas las aves para poder determinar el promedio respectivo que fue 1,654kg. Pesarse las aves ayuda a identificar problemas en el peso y poder tomar medidas a tiempo.

Cantidad de alimento consumida por ave

Se determinó la cantidad de alimento que consume una gallina ponedora en un día, que fue la cantidad mínima de 0.2444 kg de alimento comercial por lo cual una ave ponedora debe de consumir de 1,5 a 1,7 kg de alimento por cada kilogramo de huevo producido. (18 huevos).

Calidad del producto (huevo).

Las gallinas necesitan minerales y calcio para formar la cáscara del huevo. Un huevo de calidad debe tener la cáscara fuerte, ser resistente a la rotura y con el interior de excelente espesor.

V. 3 Interpretación

Para la evaluación de este proyecto de implementación de germinados para la obtención de forraje verde utilizando como material genético maíz (*Zea mays*) y trigo (*triticum spp*) se tomaron los siguientes datos.

V.3.1 Importancia del forraje verde.

Es de vital importancia desarrollar nuevas tecnologías para la obtención de forraje para la alimentación animal. Bajo la respectiva se ha desarrollado la producción forraje verde hidropónico, como una alternativa rentable, puesto que no requiere de grandes extensiones de tierra, se puede prolongar el periodo de producción, no necesita grandes volúmenes de agua, ni tampoco de formas de conservación alternas y almacenamiento permitiendo obtener forraje fresco de alto valor nutritivo en forma constante durante todo el año, sin depender de las condiciones climáticas del medio.

El forraje verde es el resultado del proceso de germinación de granos ya sean de leguminosas o gramíneas (cebada, avena, trigo, maíz.) que se realiza durante el periodo de 8 a 15 días. Además el forraje verde brinda vitaminas A, E y C; las cuales se encuentran libres y solubles en el forraje. La vitamina E es completamente asimilable y en libre circulación por toda la planta. El análisis realizado en la universidad de Colombia, (1986) se ha comprobado que en los excrementos de animales alimentados con forraje verde no existía vitamina E, lo cual demuestra su completa asimilación.

V.3.2 Ventajas y desventajas.

Una de las principales ventajas es:

Ahorro de agua.

En el sistema de producción de FVH las pérdidas de agua por evapotranspiración, escurrimiento superficial e infiltración son mínimas al comparar con las condiciones de producción convencional en especies forrajeras, cuyas eficiencias varían entre 270 a 635 litros de agua por kg de materia seca (Sánchez, 1997; Lomelí Zúñiga, 2000; Rodríguez, S. 2000).

Eficiencia en el uso del espacio.

El sistema de producción de FVH puede ser colocado en forma modular en la dimensión vertical lo que optimiza el uso del espacio útil.

Eficiencia en el tiempo de producción.

La producción de FVH apto para alimentación animal tiene un ciclo de 10 a 12 días. En ciertos casos, por estrategia de manejo interno de los establecimientos, la cosecha se realiza a los 14 o 15 días, a pesar que el óptimo definido por varios estudios científicos, no puede extenderse más allá del día 12. Aproximadamente a partir de ese día se inicia un marcado descenso en el valor nutricional del FVH (Bonner y Galston, 1961; Koller, 1962; Simon y Meany, 1965; Fordham et al, 1975, citados todos ellos por Hidalgo, 1985.)

Calidad del forraje para los animales.

El FVH es un suculento forraje verde de aproximadamente 20 a 30 cm de altura (dependiendo del período de crecimiento) y de plena aptitud comestible para nuestros animales (Less, 1983, citado por Pérez, 1987).

Costos de producción.

Las inversiones necesarias para producir FVH dependerán del nivel y de la escala de producción. El análisis de costos de producción de FVH, que se presenta por su importancia en una sección específica del manual, revela que considerando los riesgos de sequías, otros fenómenos climáticos adversos, las pérdidas de animales y los costos unitarios del insumo básico (semilla) el FVH es una alternativa económicamente viable que merece ser considerada por los pequeños y medianos productores.

Desventajas.

Desinformación y sobrevaloración de la tecnología, proyectos de FVH preconcebidos como “llave en mano” son vendidos a productores sin conocer exactamente las exigencias del sistema de la especie forrajera, sus variedades, su comportamiento productivo, principales plagas, enfermedades, requerimientos de nutrientes y de agua, óptimas condiciones de luz, temperatura, humedad, ambiente y niveles óptimos de concentración de CO₂. La falta de conocimientos e información simple y directa se transforma en desventaja, al igual que en el caso de la tecnología de hidroponía familiar (Marulanda e Izquierdo, 1993).

Costo de instalación elevado.

Morales (1987), cita que una desventaja que presenta este sistema sería el elevado costo de implementación. Sin embargo, se ha demostrado (Sánchez, 1996, 1997) que utilizando estructuras de invernáculos hortícolas comunes, se logran excelentes resultados. Alternativamente los productores agropecuarios han optado por la producción de FVH (forraje verde), directamente colocado a piso sobre plástico negro y bajo micro túneles con singular éxito.

Cuadro 1- Los costos de producción para llevar a cabo la elaboración de germinados.

Material	Cantidad	Costo unitario	Total
Charolas	33	\$75.00	\$2475.00
Maíz	1 cuartillo	\$23.00	\$23.00
Trigo	1 kg	\$24.00	\$24.00
Alimento comercial	1 bulto	\$215.00	\$215.00
Hipoclorito de sodio	1 Ltr	\$5.00	\$5.00
Total			\$ 2,742

Descripción	Cantidad	Costo Unit.S/.
Cebada	0.125kg	0.10
Agua	1.6 lit	0.01
Mano de obra	h/h(30 segundos)	0.017
Depreciación de materiales	Por campaña	0.0017
Lejía(hipoclorito de sodio)	0.0825	0.00012
Nutrientes urea	10gr	0.001
	Total	0.12982

Una comparación de costos de producción de maíz y cebada citado por el autor Alfredo Rodríguez Delfín y Hugo Tarrillo Olivas, con la finalidad de dar a conocer de cómo se puede obtener un forraje de buena calidad y los materiales necesarios para llevar a cabo los germinados.

Cuadro 2.-Se muestra la cantidad de alimento consumida por las aves tanto en alimento comercial, y en la implementación de germinados.

No. de aves	Peso promedio por ave	Cantidad de alimento comercial consumida por ave	Cantidad de alimento comercial consumida por las 45 aves
45	1,654	0.2444 kg	693 kg

Cuadro 3.- Cantidad de alimento consumida germinados consumida por ave.

No.de aves	Peso promedio por ave	Cantidad de germinados consumida por ave	Cantidad de germinados consumida por las 45 aves
45	1,654kg	0.5555kg	1,575kg

Los resultados obtenidos en la comparación de los cuadros de los alimentos consumidos por las 45 aves (alimento comercial y alimento forrajero); la cantidad de forraje verde consumido por las aves es de 1,575 kg; Por lo tanto, se debe implementar 25kg de forraje verde para mejorar la digestión con respecto a la alimentación por granos y por lo tanto los huevos incrementan un 20%.

Cuadro 4.- Comparación de la composición nutritiva del germinado para uso forrajero.

DETERMINACIÓN	BASE HÚMEDA	BASE SECA
Humedad %	77,65	--
Cenizas %	0,41	1,84
Proteína %	2,74	12,26
Extracto etéreo %	0,95	4,25
Fibra cruda %	1,98	8,87
Extracto libre de nitrógeno	16,27	72,78

Resultados del análisis de laboratorio

Muestra: germinado de maíz (*Zea mays*).

Recibida: 11 de mayo de 1999

Análisis: bromatológico

Cuadro 5.- Comparación de la composición nutritiva del germinado del trigo.

DETERMINACIÓN	BASE HÚMEDA	BASE SECA
Humedad %	85,95	--
Cenizas %	0,45	3,25
Proteína %	2,60	18,49
Extracto etéreo %	0,36	2,60
Fibra cruda %	2,51	17,86
Extracto libre de nitrógeno	8,13	57,80

Resultados del análisis de laboratorio

Muestra: **germinado de trigo (*triticum ssp*)**

Recibida: 11 de mayo de 1999

Análisis: bromatológico

Análisis efectuado por: Laboratorio de Análisis Industriales, I.B.Q. CORALIA MORA UZETA. Colón 156 ote. Tel 15-26-77 Culiacán, Sinaloa. Reg. SS. JI-0038 - REG. S.A.R.H. 00075

V.3.3 Requerimientos nutricionales para aves de postura

Los requerimientos nutricionales durante la fase de crecimiento son distintos de los del periodo de iniciación y optimizan mejor la producción porque intentan mantener los niveles de consumo.

La energía requerida para la etapa de postura por una gallina alta productora debe satisfacer las necesidades de su metabolismo basal de su actividad diaria y la energía almacenada en el huevo (90kcal aproximadamente).

Durante el periodo de postura se debe usar tres alimentos a fin de reducir el porcentaje de proteína: los alimentos se relacionan con tres periodos, conocidos como:

Fase I: Desde el inicio de la postura hasta la semana 20 de producción.

Fase II: A partir de la semana 21 hasta la 40 de producción

FASE III: Después de la semana 40 de producción

Una gallina de 1.8kg en ambiente confortable que produzca un huevo al día tiene un requerimiento de 250kcal al día, lo cual requiere una ingesta de alrededor de 110g de alimento.

Fase I: Se requieren 17g de proteína en la dieta diaria por ave, con 15.5% de proteína y 2860 Kcal de energía metabolizable/kg de alimento.

FASE II: Es necesario 15% de alimento.

FASE III: Se requiere 14.5%

VI. CONCLUSIONES

El presente proyecto realizado a base de germinados como alternativa de alimentación para aves de postura, el forraje verde es una excelente fuente de proteínas y vitaminas lo cual denota su buen valor nutritivo y es altamente digestible de buena y alta calidad alimenticia. La producción de germinados de maíz para la alimentación de aves de postura representa una alternativa viable que permite reducir los costos y contar con forraje fresco en cualquier época del año.

Los resultados obtenidos en la producción de germinados de maíz y trigo, específicamente las semillas, mostraron una buena germinación en la semilla local, la cual es producida en la región y se desarrolla mejor en las condiciones de la huasteca.

La desinfección de semilla es un factor importante para la producción del forraje verde, debe usarse con una solución de hipoclorito de sodio para eliminar agentes contaminantes.

La utilización del forraje verde en la alimentación de las aves incrementa y mantiene una buena producción del huevo y una digestibilidad en los animales ya que no presenta elementos químicos que perjudiquen al consumidor. El germinado de maíz y trigo representa una opción para sustituir o complementar la alimentación de aves debido a su alto contenido de proteínas y su alta digestibilidad.

Los resultados en cuanto a producción e implementación de germinados fueron favorables y aptas para las aves. Es importante estar capacitado para tener una buena producción de forraje verde y el buen manejo que se le puede dar al producirlo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Arano, Carlos. C.C. (1998). *General Rodríguez Forraje Verde Hidropónico y Otras técnicas de cultivo sin tierra*. Recuperado el 10 de julio de 2011 en www.elmejorguia.com/hidroponia/Forraje_Verde_Hidroponico_introduccion.htm

- 2.- Camargo, Perea J. E. (2000). *Tesis, Determinación del Rendimiento de Granos Germinados para uso Forrajero en Maíz y Trigo en dos densidades de Siembra*. Recuperado el 10 de julio 2011 www.zoetecnocampo.com/documentos/Germinados

- 3.- Chang, M.; Rodríguez-Delfín R. (2001). *Producción de Forraje Verde Hidropónico*. En Manual Práctico de Hidroponía. Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Mineral. UNALM. Recuperado el 10 de julio en www.engormix.com/member_login.asp.

- 4.- Sin autor. *Forraje Verde Hidropónico*. Editorial Eikon: México.

- 5.-Gloria Sampeiro (1998), *Hidroponía básica*. Editorial Diana: México

- 6.- Valdivia, E. (1996). *Producción de Forraje Verde Hidropónico. En Hidroponía una esperanza para Latinoamérica*. Curso-Taller Internacional de Hidroponía. CIHNM. UNALM Lima, Perú. 395 recuperado el 10 de julio del 2011 en www.elmejorguia.com/hidroponia/Forraje_Verde_Hidroponico_introduccion.htm

- 7.- Cuca GM, Ávila (1996) *Alimentación de las aves*. 8ed. Editorial Universidad Autónoma de Chapingo. México.

- 8.-Cuca, G.M. y Ávila G., (1978) *fuentes de energía y proteínas para la alimentación de las aves*. Editorial UNAM. México.

ANEXOS

ANEXO.- SIEMBRA DEL MAÍZ Y TRIGO SIN TRATAMIENTO



Imagen 1. Elaboración de material a ocupar para llevar a cabo la siembra.



Imagen 2.- se realizo el llenado de charolas con el sustrato con el apoyo del grupo de mujeres denominado las nieves.



Imagen 3.- se llevó a cabo la siembra de maíz y trigo sin tratamiento en las charolas con el apoyo de las mujeres del grupo las “NIEVES”.

ANEXO B.- SIEMBRA DE MAÍZ Y TRIGO CON TRATAMIENTO.



Imagen 1. Se muestra la preparación de la semilla con tratamiento quitando la semilla que no sirviera.



Imagen 2. Se realizó la desinfección de la semilla con hipoclorito de sodio para eliminar fuentes contaminantes.



Imagen 3.- se llevó a cabo la siembra del maíz y trigo en las charolas desinfectadas.



Imagen 4.- Resultado en la producción del forraje verde. Listo para ser implementado a las aves.



Imagen 5.- obtención de forraje verde e implementado a las aves de postura.