

# Producción de Forraje Verde Hidropónico (FVH)



40

  
cedepas  
centro ecuménico de  
promoción y acción social *norte*

**Brot**  
für die Welt



## Producción de Forraje Verde Hidropónico (FVH)

En los últimos años el cambio climático ha sido cada vez más notorio, mostrando escases de precipitaciones en las zonas de secano, afectando así a productores agropecuarios de la región Cajamarca.

Los fenómenos climáticos que se vive en el presente año 2024, no solo afectan a los cultivos de pan llevar; si no también, se ven afectadas las áreas destinadas a especies forrajeras, limitando la disponibilidad de alimento tanto para animales mayores como animales menores.

La falta de pastos y forrajes en los campos ha llevado que los agricultores busquen alternativas de alimentación para sus animales, recurriendo a comprar alimentos concentrados y manojos de alfalfa u otras especies; viéndose afectados económicamente por el incremento de precios en el mercado, aumentado así los costos de producción.

Según lo mencionado anteriormente y con los trabajos realizados con asociaciones agropecuarias en la región Cajamarca, se considera una alternativa para mitigar los efectos del cambio climático, la producción de Forraje Verde Hidropónico (FVH). Esta alternativa nos permite producir un alimento de alta palatabilidad, orgánico, buena digestibilidad y alto valor nutricional, sin utilizar suelo y en cualquier época del año; considerándose un buen sustituto para la alimentación de los animales.

1

### Ventajas de la Producción de Forraje Verde Hidropónico

#### 1.1. Eficiencia del uso de agua:

Para la producción de FVH es importante de riego que se va utilizar, normalmente se debe regar entre 3 a 5 veces por día con una duración de 1 minuto como máximo, para evitar excesos de humedad y problemas fitosanitarios en las semillas utilizadas.



Las pérdidas de agua en la producción de FVH son mínimas en comparación a las condiciones de producción de otras especies forrajeras, además que, el agua utilizada en la producción de FVH puede ser reutilizada para el riego de otros cultivos ya que no contiene ningún producto químico.

Se estima que para producir 1 kg de materia seca de FVH se consume de 15 a 20 litros de agua, en cambio para especies forrajeras en campo se necesita entre 270 a 635 litros agua por cada kg de materia seca.

**1.2. Espacio de producción:** El sistema de producción de FVH puede ser instalado aprovechando espacios reducidos ya que se utiliza módulos de forma vertical, lo cuál optimiza el uso del espacio. La producción de FVH se realiza en bandejas las cuales se sostienen sobre repisas que pueden ser de 3 a 4 pisos considerando una altura de 30 a 35 cm entre cada piso, aumentando así la superficie aprovechable.

**1.3. Tiempo de producción:** La producción de FVH considerando desde la siembra en bandejas hasta la cosecha tiene un ciclo de 14 a 20 días. Dependiendo de las condiciones atmosféricas y frecuencia de riego con las que se cuente, se puede acelerar el crecimiento, utilizando soluciones nutritivas orgánicas que ayuden el óptimo desarrollo del forraje.

**1.4. Inocuidad del forraje:** Al no considerar el uso de productos químicos, se considera el FVH un alimento limpio, además que no se tendrá la presencia de hongos e insectos, lo cual asegura una calidad sanitaria en los animales, ya que no comerán hierbas o pasturas indeseables que dificulten su metabolismo y absorción.

**1.5. Costos de producción:** Los costos de producción están directamente relacionadas al tamaño del módulo, cantidad de alimento y la tecnología que se quiere utilizar. No obstante, el costo de producción por concepto de área es 10 veces menor que el de una superficie para la producción de cualquier forraje a campo abierto.

**1.6. Calidad del forraje:** El FVH presenta un rendimiento de 6 a 7 kilos de alimento por cada kilo de semilla sembrada, además que es un alimento de alta palatabilidad, orgánico, buena digestibilidad y alto valor nutricional para los animales.

#### **1.7. Algunas desventajas:**

- Bajo contenido de materia seca: Se puede solucionar agregando alimento balanceado generando una alimentación mixta.
- Falta de conocimientos y capacitación para la implementación de un sistema de producción de FVH.
- Costos de infraestructura e insumos.



**Espacio de producción**

**Germinación en proceso**



**Producción final**



## 2

# Producción de Forraje Verde Hidropónico

**2.1. Selección de semilla:** Generalmente para la producción de FVH se utiliza semillas de gramíneas como avena, trigo, centeno, cebada, maíz, entre otros. De acuerdo a los trabajos realizados en la región Cajamarca, los cultivos que mayor producción han tenido son cebada y trigo, quedando el maíz como el cultivo que más tarda para alcanzar las características necesarias para ser suministrado a los animales.

Para la producción de FVH se debe seleccionar semilla de buena calidad, de origen conocido, de preferencia semilla producida por los mismos productores y realizar pruebas de germinación y pureza.

**2.2. Lavado y desinfección de semillas:** Esta actividad tiene como finalidad prevenir la proliferación de hongos y bacterias en el desarrollo del forraje. Para la desinfección se utiliza una solución de hipoclorito de sodio (cloro) al 1%, es decir para 1 litro de agua utilizar 10 ml de cloro y sumergir las semillas por un tiempo no mayor a 2 minutos para luego enjuagar con agua limpia. En algunos casos se utiliza de manera preventiva para el control de hongos después de haber realizado la siembra, una solución de cal con agua, la cual consta de 50 ml de cal para 8 litros de agua.

**2.3. Pre germinación de semillas:** Este proceso es clave para lograr una buena producción de FVH, consiste en sumergir las semillas en agua limpia por un periodo de 24 horas, dividido en 2 etapas de 12 horas cada uno. A las 12 horas de estar las semillas sumergidas se sacan a orear por 1 hora para generar oxigenación de las semillas, para luego sumergirlas de nuevo por 12 horas más. Mediante este fácil proceso se induce la rápida germinación y un crecimiento inicial uniforme del FVH.

**2.4. Siembra:** Consiste en esparcir una delgada capa de semillas desinfectadas y pre germinadas, la cual no debe ser mayor a 1.5 cm de altura o espesor. Las densidades óptimas por metro cuadrado oscilan entre 2.2 a 3.4 kg de semillas, dependiendo del tamaño de la bandeja.

**2.5. Germinación:** Después de haber realizado la siembra en las bandejas, se debe cubrir las bandejas con papel periódico o algún material de color negro, con la semioscuridad a las semillas; el papel o plástico de color negro que recubre las bandejas debe mantenerse hasta la germinación o emergencia de radícula de las semillas.



En esta etapa se debe regar por lo menos 2 veces al día con la finalidad de mantener la semilla hidratada y temperaturas óptimas para favorecer la germinación y el crecimiento inicial.

2.6. Riego: El riego de las bandejas del FVH puede realizarse a través de micro aspersores o con una mochila de fumigar (Nueva) con la finalidad de humedecer el forraje de manera homogénea. El riego por inundación no es recomendado ya que causa excesos de agua que provocan asfixia radicular, ataque de hongos y pudriciones que pueden ocasionar la pérdida total del cultivo. Es recomendable realizar el riego entre 3 a 5 veces al día, evitando excesos.

2.7. Fertilización: Si se requiere acelerar el crecimiento del forraje se puede utilizar un fertilizante foliar que contenga macro y micro nutrientes; sin embargo, con una frecuencia de riego adecuada puede ser su FVH. Además, no utilizar productos químicos permite que el forraje sea un alimento limpio e inocuo.

2.8. Cosecha: La cosecha se realiza entre los 14 a 20 días después de haber realizado la siembra, esto depende de la especie utilizada. La cosecha del FVH comprende el total de la biomasa que se encuentra en la bandeja; este alimento es fácil de entregar a los animales ya sea en trozos, desmenuzado o picado. Se recomienda utilizar el FVH recién cosechado, aunque no existen problemas sanitarios de conservación por dos o tres días, salvo la pérdida de la calidad nutricional. Una característica principal que indica el momento de la cosecha es cuando el forraje ha alcanzado una altura mayor a 20 cm; sin embargo, se puede cosechar antes o después, según lo requieran.

### **Estructura o módulo para la**

## **3 Producción de Forraje Verde Hidropónico**

Una estructura bien diseñada y elaborada permitirá el éxito de la producción de FVH. La estructura o módulo deberá tener condiciones propicias como buenas sujeción e inclinación para las bandejas, luminosidad, espacio para las cosechas, sistema de riego, entre otras.

Se puede utilizar materiales como madera o barras metálicas para la fabricación, la recomendación es que el módulo se ajuste a las bandejas que se van a utilizar y se aproveche materiales de la zona para no elevar costos.

40



**Brot**  
für die Welt

Los Potollos  
Socios 15 activos  
Nº M. 8 H: 09  
Visión + Misión  
Andes SODA

MISIÓN

ITE agropecuario  
Cedeapas

Plan Operativo  
Plan de...

