



**UNIVERSIDAD PERUANA  
CAYETANO HEREDIA**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y FILOSOFÍA**

**“ALBERTO CAZORLA TALLERI”**

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA GUÍA: PRODUCCIÓN DE  
FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO (FVH) DESTINADO A MEJORAR LA  
ALIMENTACIÓN DE LOS ANIMALES DE CRIANZA EN SANTA ROSA DE  
QUIVES-CANTA**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO  
PROFESIONAL DE LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

**AUTOR:**

Mayra Lucia Quispe Mayta

**ASESOR:**

MSc. Luis Alberto Rossi Mayo

**Lima - Perú**

**2023**

**REVISORES:**

**Ph.D.** Hugo Wenceslao Deza Calsin

**D.Sc.** Federico Luis S. Rizo Patron Viale

## **AGRADECIMIENTOS**

El desarrollo de este trabajo de suficiencia profesional fue posible gracias a las personas que me ayudaron, confiaron y apostaron por mí, razón por la cual les dedico las siguientes líneas:

A mis padres por su paciencia y amor incondicional.

A mis tíos: Fredy y Luisa por ser mis segundos padres y motivarme a seguir creciendo.

A Rando Porras, mi hermano, gracias por tu apoyo incondicional.

A mi mamita Ofelia, por sus enseñanzas de vida.

A César Vásquez, mi compañero, con quien inicié la etapa universitaria llena de aventuras y retos, estoy segura que seguiremos caminando de la mano en las siguientes etapas.

A MSc. Luis Rossi Mayo por las enseñanzas durante la carrera y los sabios consejos que me brindó para el desarrollo de este TSP y su tiempo de calidad.

A Charlie, por ser luz en días grises.

# PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA GUÍA: PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO (FVH) DESTINADO A MEJORAR LA ALIMENTACIÓN DE LOS ANIMALES DE CRIANZA EN SANTA ROSA DE QUIVES-CANTA

## ORIGINALITY REPORT

**11** %

SIMILARITY INDEX

**11** %

INTERNET SOURCES

**3** %

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Internet Source	<b>2</b> %
<b>2</b>	<a href="http://www.accessagriculture.org">www.accessagriculture.org</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>3</b>	<a href="http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe">revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>4</b>	<a href="http://bibliometria.ucm.es">bibliometria.ucm.es</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>5</b>	<a href="http://www.mef.gob.pe">www.mef.gob.pe</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>6</b>	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Internet Source	<b>1</b> %
<b>7</b>	<a href="http://repository.uniminuto.edu">repository.uniminuto.edu</a> Internet Source	<b>&lt;1</b> %
<b>8</b>	<a href="http://eprints.uanl.mx">eprints.uanl.mx</a> Internet Source	<b>&lt;1</b> %

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>RESUMEN</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
<b>4.1.</b>	<b>Objetivo general</b> .....	<b>5</b>
<b>4.2.</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>5</b>
<b>5.</b>	<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>6</b>
<b>5.1.</b>	<b>Actividades Agrícolas</b> .....	<b>6</b>
<b>5.2.</b>	<b>Actividades Pecuarias</b> .....	<b>7</b>
<b>5.3.</b>	<b>Actividades turísticas</b> .....	<b>9</b>
<b>6.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>7.</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>11</b>
<b>7.1.</b>	<b>Forraje</b> .....	<b>11</b>
<b>7.2.</b>	<b>Hidroponía</b> .....	<b>11</b>
<b>7.3.</b>	<b>Forraje Verde Hidropónico</b> .....	<b>12</b>
<b>8.</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	<b>13</b>
<b>8.1.</b>	<b>Diseño del TSP</b> .....	<b>13</b>
<b>8.2.</b>	<b>Etapas del proyecto de TSP</b> .....	<b>13</b>
<b>8.2.1.</b>	<b>Etapa 1</b> .....	<b>13</b>
<b>8.2.2.</b>	<b>Etapa 2</b> .....	<b>14</b>
<b>8.2.3.</b>	<b>Etapa 3</b> .....	<b>14</b>
<b>8.3.</b>	<b>Procedimiento de la revisión sistemática</b> .....	<b>15</b>
<b>8.4.</b>	<b>Selección del grupo de trabajo (Ganaderos y agricultores)</b> .....	<b>15</b>
<b>8.5.</b>	<b>Criterios de inclusión</b> .....	<b>16</b>
<b>8.6.</b>	<b>Criterios de exclusión</b> .....	<b>16</b>
<b>8.7.</b>	<b>Variables y criterios de medida</b> .....	<b>16</b>
<b>8.8.</b>	<b>Análisis de los datos</b> .....	<b>17</b>

<b>8.9.</b>	<b>Método de recojo de información .....</b>	<b>17</b>
<b>9.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>18</b>
<b>10.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>24</b>
<b>11.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>28</b>
<b>12.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>29</b>
<b>13.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>30</b>
<b>14.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>32</b>

## 1. RESUMEN

El distrito de Santa Rosa de Quives (provincia de Canta), se caracteriza por presentar actividades económicas, tales como: la agricultura, la ganadería y el turismo. Parte de esta comunidad se encuentra dentro de la clasificación de *Ganadería con producción de subsistencia* (1), es decir, cuentan con un número reducido ganado, pequeñas parcelas y desconocimiento de técnicas o metodologías de producción. Dentro de los principales desafíos que presentan los pobladores pecuarios de Santa Rosa de Quives, es la dificultad para encontrar forraje destinado para la alimentación de sus animales de crianza. Por otro lado, el forraje que se encuentra disponible es de baja calidad y casi siempre presenta problemas de BPA (Buenas Prácticas Agrícolas) (2) , teniendo un efecto adverso en la salud del ganado. Y por último, se tiene la disminución de superficie agrícola debido al incremento de centros turísticos en la zona (3).

El presente TSP (Trabajo de Suficiencia Profesional) busca implementar una guía orientada a la producción de Forraje Verde Hidropónico (FVH) con el soporte de revisiones bibliográficas, estudios y artículos científicos. Esta guía pretende ser una herramienta de fácil comprensión para el ganadero en aras de mejorar la alimentación de su ganado en la comunidad de Quives. Con la propuesta de la guía se busca impulsar el manejo de técnicas hidropónicas que faciliten la producción y/o venta de un alimento fresco de calidad, con gran valor nutricional, libre de pesticidas, optimizando el uso de recursos y a menor costo aplicado en un cultivo sin suelo. Para el desarrollo de este TSP se contó con el apoyo de Yawa Planeta SAC, empresa dedicada a la optimización de recursos hídricos con tecnología sostenible.

**Palabras claves:** Forraje Verde Hidropónico, Santa Rosa de Quives, biomasa vegetal, valor nutricional, guía, ganadería.

## 2. ABSTRACT

The district of Santa Rosa de Quives (province of Canta) is characterized by economic activities such as agriculture, cattle raising and tourism. Part of this community is within the classification of *Livestock with subsistence production* (1), that is, they have a small number of cattle, small plots and lack of knowledge of production techniques or methodologies. Among the main challenges presented by the livestock residents of Santa Rosa de Quives, is the difficulty in finding fodder for feeding their farm animals. On the other hand, the forage that is available is of low quality and almost always presents GAP (Good Agricultural Practices) problems (2), having an adverse effect on the health of cattle. And finally, there is a decrease in agricultural area due to the increase in tourist centers in the area (3).

This TSP (Professional Sufficiency Work) seeks to implement a guide oriented to the production of Hydroponic Green Forage (FVH) with the support of bibliographic reviews, studies and scientific articles. This guide is intended to be an easy-to-understand tool for farmers in order to improve the feeding of their cattle in the Quives community. The proposal of the guide seeks to promote the management of hydroponic techniques that facilitate the production and/or sale of quality fresh food, with great nutritional value, free of pesticides, optimizing the use of resources and at a lower cost applied in a soilless crop. For the development of this TSP, we had the support of Yawa Planeta SAC, a company dedicated to the optimization of water resources with sustainable technology.

**Keywords: Hydroponic Green Forage, Santa Rosa de Quives, plant biomass, nutritional value, guide, livestock.**



### 3. INTRODUCCIÓN

Según lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo Ganadero que abarca el periodo del 2006 al 2015 (1), nuestra ganadería en el país, presentando la siguiente clasificación: *Ganadería comercial* (con mayor desarrollo en la Costa), *Mediana y pequeña ganadería* (Costa, Sierra y Selva) y la *Ganadería con producción de subsistencia* (Costa, Sierra y Selva) (1). Siendo esta última, la que presenta dificultades en su desarrollo a nivel nacional.

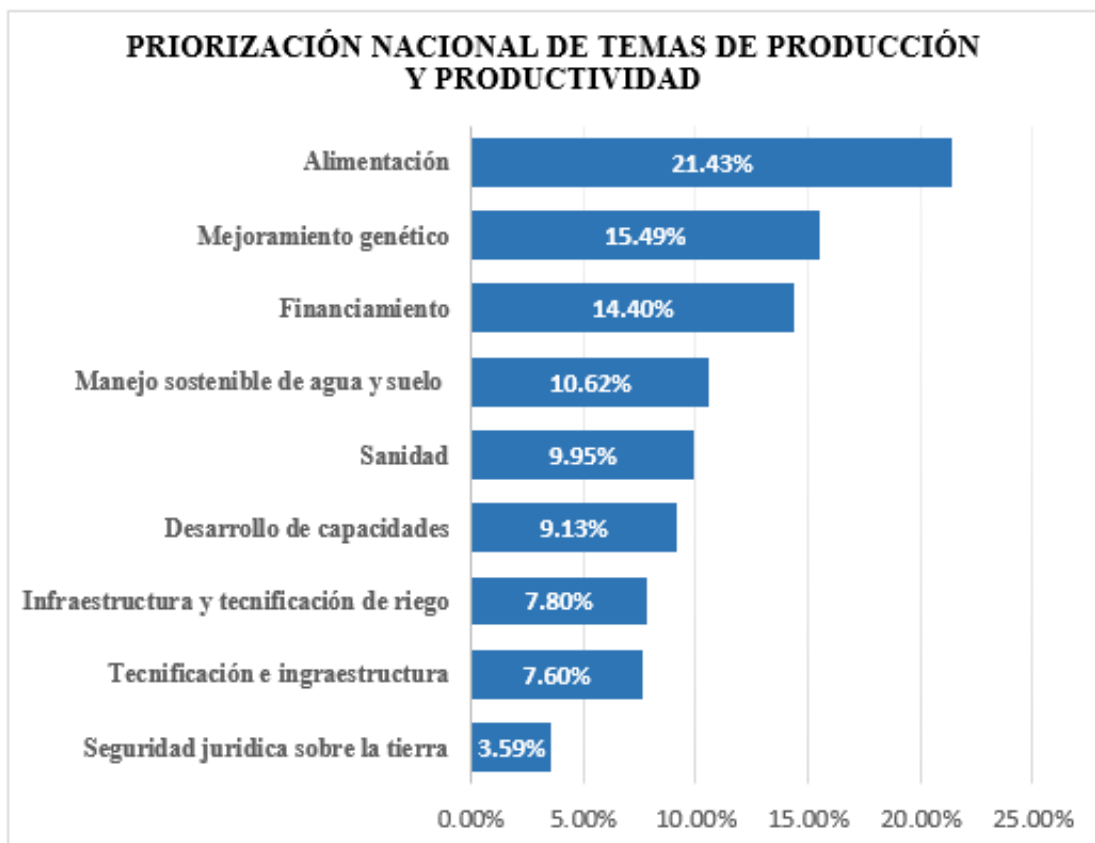
Dentro de la *ganadería con producción de subsistencia* se encuentran algunas familias de la comunidad de Santa Rosa de Quives, los ganaderos de la zona están enfocados en la crianza de animales mestizos dentro de su sistema familiar, gran parte de ellos cuentan con un número reducido de cabezas de ganado, presentando una débil relación con el mercado debido a que no cuentan con la instrucción adecuada para la crianza de su ganado, además de contar con poca superficie agrícola destinado a la producción de forraje.

Según lo descrito en el Plan Nacional de Desarrollo Ganadero del 2017 con proyección al 2027 (4), durante el desarrollo de los talleres macro-regionales se discutieron temas direccionados a priorizar la **producción** y la **productividad** ganadera, siendo los siguientes: la *alimentación* con 21.43% seguido del *mejoramiento genético* con 15.49% (Figura 1) entre otros, enfocados en mejorar el sector pecuario de la pequeña y mediana ganadería en adelante (4).

El tema de la alimentación también toma relevancia en distintos lugares del distrito de Santa Rosa de Quives, debido a que los ganaderos de la zona pueden destinar 8 horas diarias en promedio a la actividad del pastoreo (5), sin embargo, la búsqueda de forraje los expone al recorrido de largas distancias por la carretera Lima-Canta para, todo con la finalidad de encontrar alimentos para su ganado caprino, ovino entre otros.

El forraje disponible en los campos de cultivos después de cada cosecha suele ser de mala calidad, debido al uso de agroquímicos y/o pesticidas. El pastoreo a campo abierto también conlleva a un alto riesgo de infecciones parasitarias, teniendo como resultado la pérdida de peso del ganado (6).

En el 2020, a inicios de Pandemia (por el COVID-19), este sistema familiar de ganadería fue afectado, el riesgo de exposición a la enfermedad, la inmovilización social y las restricciones en los horarios de salidas, debilitaron este tipo de ganadería, generando un impacto negativo en la economía (7).



**Figura 1. Priorización Nacional de temas de producción y productividad (4)**

A fines del 2021, la empresa Yawa Planeta S.A.C, encargada de brindar tecnología sostenible para optimizar la fuente de recursos hídricos, propuso el diseño y un plan de implementación de un invernadero sostenible para la producción de FVH en el distrito de

Santa Rosa de Quives-Canta, sin embargo, debido al costo del proyecto no se logró el financiamiento, evaluándose otras alternativas para implementar la técnica de FVH en esta comunidad.

El aporte de mis aptitudes como egresada de la carrera de Biología dentro de la empresa Yawa Planeta SAC, se enfocó en la búsqueda de alternativas de solución ante un problema identificado en esta comunidad. Por tal, el presente Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP) propone la implementación una guía que brinde la información necesaria para la mejora de la alimentación en los animales de crianza de los ganaderos con producción de subsistencia dentro de la comunidad de Santa Rosa de Quives.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo general**

Proponer la implementación de una guía para la preparación de forraje verde hidropónico (FVH) destinado a mejorar la alimentación en los animales de crianza en el distrito de Santa Rosa de Quives (Canta).

### **4.2. Objetivos específicos**

- Identificar el nivel conocimiento sobre la técnica de FVH de los ganaderos en el distrito de Santa Rosa de Quives (Canta).
- Diseñar una guía destinada a la producción de FVH dirigido a los ganaderos con producción de subsistencia en el distrito de Santa Rosa de Quives (Canta).
- Valorar e identificar el posible impacto de la guía y su aplicación en el distrito de Santa Rosa de Quives (Canta).

## 5. ANTECEDENTES

Uno de los distritos más conocidos de la provincia de Canta, es Santa Rosa de Quives, ubicado cerca al valle del río Chillón (Figura 2). Su temperatura media anual oscila entre 10° a 25°C, la precipitación anual va de 5 a 400 mm y la humedad promedio es de 63% (8). Las principales actividades económicas desarrolladas en este distrito son:

### 5.1. Actividades Agrícolas

El distrito de Santa Rosa se caracteriza por sus cultivos de fresas (*Fragaria*) (Figura 3), palta (*Persea americana*), brócoli (*Brassica oleracea*), cebolla galesa (*Allium fistulosum*), maíz morado (*Zea mays*), culantro (*Coriandrum sativum*) y lechuga (*Lactuca sativa*).

En la actualidad, debido a la gran demanda de alimentos, el agricultor hace uso agroquímicos, plaguicidas, lo que ha llevado a disminución de las propiedades del suelo y a la baja calidad de los alimentos (9).



**Figura 2. Visualización de Santa Rosa de Quives-Canta por Google Earth**

Después de cada cosecha, el rastrojo (conjunto de residuos de hojas y tallos), se emplea como alimento para el ganado caprino y ovino en la comunidad de Santa Rosa de Quives. Cabe resaltar que el rastrojo puede ser destinado como parte de la alimentación para los

animales de crianza ya que es un recurso alto en fibra, pero bajo en contenido proteico y aporte energético (10). Estudios indican que el rastrojo también puede ser aprovechable como reserva de nutrientes mejorando las propiedades del suelo, reduciendo la exigencia de agua y nutrientes (10). Una mala aplicación de las BPA (Buenas Prácticas Agrícolas) tendría un efecto adverso en la valoración del rastrojo después de las cosechas.

La degradación del suelo también puede verse afectada debido a la compactación del suelo a causa del sobrepastoreo el cual disminuye la productividad y el rendimiento de la producción de pastos (11) que son empleado como alimento para sus animales de crianza.



**Figura 3. Cultivo de fresas (*Fragaria*)**

## **5.2. Actividades Pecuarias**

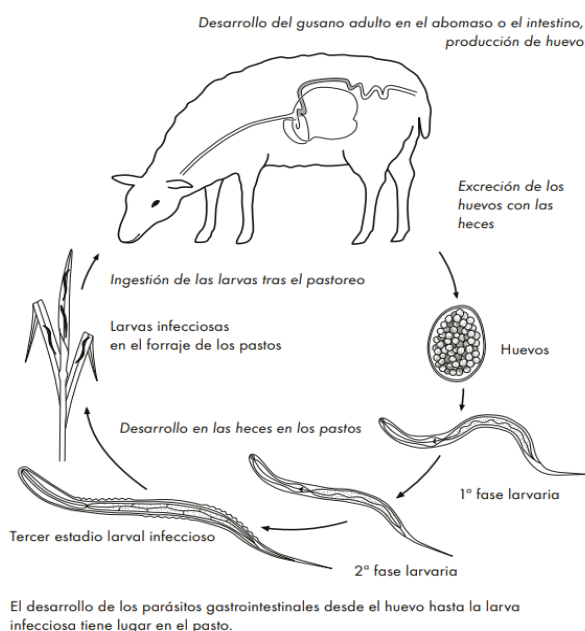
Las familias en el distrito de Santa Rosa de Quives se dedican a la crianza de ganado vacuno, cuyes, aves y principalmente ganado caprino, en donde la búsqueda constante de forraje es la clave para mantener a sus animales. Estudios realizados en cabras criollas (Figura 4) indican que su estado nutricional influye en la etapa del parto y se recomienda la suplementación durante los últimos meses de gestación (12), es por ello que el alimento debe ser una buena fuente energética para suplir los nutrientes requeridos.



**Figura 4. *Capra hircus* (Cabra)**

El pastoreo a campo abierto es un factor de riesgo para posibles infecciones por parásitos gastrointestinales (Figura 5). Dentro de los principales síntomas se puede notar la pérdida de apetito, disminución de peso, diarrea, debilidad e incluso la muerte del animal. Es por ello que se recomienda un manejo adecuado de los pastos como una alternativa de prevenir este tipo de afecciones en los animales de crianza (6).

#### **Ciclo de vida de los gusanos gastrointestinales**



**Figura 5. Ciclo de vida de los gusanos gastrointestinales a causa del forraje contaminado (6).**



Gran parte de los ganaderos de sistema familiar de la comunidad de Quives proporcionan alimentos a través del pastoreo, para lo cual deben movilizar sus animales por la carretera Lima-Canta (Figura 6). Esta práctica es muy insegura para los ganaderos, así como para sus animales, evitando la ganancia de peso por el desgaste físico, provocando el déficit calórico en sus animales (12). Así mismo, es conocido que esta actividad es recurrente, la cual puede ser un peligro provocando accidentes de tránsito poniendo en riesgo la vida de los ganaderos de la comunidad.



**Figura 6. Recorrido de pastoreo de cabras por la carretera. (Imagen referencial de internet)**

### **5.3. Actividades turísticas**

En los últimos años, el turismo ha ido incrementando en el distrito de Santa Rosa de Quives. La apertura de nuevos espacios recreacionales han sido la causa principal de la pérdida de área de cultivo y la zona de pastoreo; esta situación ha llevado a los ganaderos a dejar sus actividades agropecuarias como una forma de sustento para sus hogares.

## **6. JUSTIFICACIÓN**

Durante las visitas al distrito de Santa Rosa, se ha evidenciado la dificultad de la aplicación de la técnica de producción de forraje, debido a la falta de conocimiento en los ganaderos y/o agricultores de la zona. Si bien es cierto, existen diversos manuales o guías para la producción de este tipo de biomasa vegetal, pero la información no llega directamente a la comunidad pecuaria, es por ello que se requiere poder impulsar esta técnica, para que pueda ser aprovechable, replicada y direccionada a las necesidades de la comunidad.

Esta alternativa permitiría el crecimiento del sector pecuario desde un panorama económico, mejorando las técnicas de alimentación con la finalidad de incrementar el número de cabezas del ganado. Además, se podría generar un nexo más sólido entre los ganaderos y el mercado, para el ofrecer productos de mejor calidad, y destinar el tiempo que empleaban en pastar a sus animales para recibir más capacitaciones o incluso ser quienes instruyan a otros ganaderos que recién inicien en esta actividad.

### **¿Por qué producir FVH?**

Porque es evidente la necesidad de buscar alternativas sostenibles que aporten soluciones al desabastecimiento alimenticio, encontrando como solución a la producción de forraje verde hidropónico (FVH).



## **7. MARCO TEÓRICO**

### **7.1. Forraje**

La alimentación del ganado es en base a forraje, el cual se interpreta como los nutrientes requeridos para suplir las necesidades del ganado, destinado a la producción de carne o leche, dependiendo del propósito de ganadero (13).

Para determinar la ración de alimentos, se deben tener en cuenta los siguientes cinco elementos en la dieta del ganado (13): *Proteínas, Energía, Vitaminas, Minerales, Agua.*

### **7.2. Hidroponía**

La hidroponía o cultivo sin suelo se basa en la aplicación de soluciones nutritivas a base de 14 elementos esenciales (*Macronutrientes y Micronutrientes necesarios para las plantas*) que las plantas necesitan para un óptimo crecimiento y desarrollo (Anexo 1); optimizando el uso de recursos, tales como: el ahorro de agua, espacio, tiempo y fertilizantes.

Esta técnica está basada en un sistema de cultivo sin el uso del suelo (Anexo 2), a base de una solución nutritiva que consta de elementos requeridos para el crecimiento de la planta.

Los macronutrientes son aquellos elementos químicos que las plantas requieren en mayor cantidad (14), distribuyéndose en: a) macronutrientes primarios Nitrógeno(N), Fosforo (P), Potasio (K); b) macronutrientes secundarios: Calcio (Ca), Azufre (S), Magnesio (Mg).

Los micronutrientes corresponden a aquellos elementos químicos que la planta requiere en cantidades menores (14) siendo estos: Hierro (Fe), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Manganeso (Mn), Molibdeno (Mb), Cloro (Cl), Boro (B) y Níquel (Ni).

Las soluciones nutritivas se preparan a partir de fertilizantes químicos que forman parte de la solución madre A y B (Tabla 1), las cuales se diluyen en agua a fin de poder utilizar en los cultivos.

**Tabla 1. Componentes de las soluciones hidropónicas A y B**

SOLUCIÓN A	SOLUCIÓN B
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nitrato de Potasio</li> <li>• Nitrato de Amonio</li> <li>• Nitrato de Calcio</li> <li>• Superfosfato de calcio triple</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulfato de Magnesio heptahidratado</li> <li>• Ácido Bórico</li> <li>• Fertilom combi*</li> </ul>

\* complejo de micronutrientes quelatados

### 7.3. Forraje Verde Hidropónico

Una aplicación de la hidroponía es el empleo del forraje verde hidropónico (FVH); definido como la producción de biomasa vegetal. A través de diferentes estudios, se ha propuesto como una alternativa de alimentación para el ganado que sea de buena calidad, fresco, alta palatabilidad y fácil digestión (13). La técnica que se emplea para la producción de este tipo de forraje varía desde el tipo de cereal (cebada, avena, maíz, sorgo y/o trigo), la preparación para la imbibición, hasta las soluciones nutritivas que se le adiciona después de fase de germinación. Dentro de los beneficios de aplicar este tipo de producción de biomasa vegetal, se ahorra tiempo en la cosecha dado que va desde los 9 a 15 días, además de no requerir mucho espacio para su producción, y el uso de agua es reducido a comparación de los forrajes cultivados en suelo (14).

Este método de producción de forraje verde es altamente factible, ya que de un 1 Kg de semillas se puede producir 6-10 Kg de brotes forrajeros. Hay aproximadamente un 12% de pérdida en base a materia seca debido al consumo de carbohidratos para obtener energía para la germinación y otras actividades metabólicas para los brotes en

crecimiento. La cantidad de brotes producidos/rendimiento depende de los siguientes factores:

1. Grano: calidad, variedad y tratamientos del grano
2. Ambiente: temperatura, humedad e infestaciones externas
3. Manejo del sistema: calidad y pH del agua, tiempo de remojo, suministro de nutrientes  
profundidad y densidad de los granos en la bandeja y duración del crecimiento.

## **8. METODOLOGÍA**

### **8.1. Diseño del TSP**

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional (TSP) es de tipo descriptivo, observacional, transversal.

El presente proyecto está dirigido al poblado de Yangas capital de Santa Rosa de Quives donde se quiere identificar la situación actual sobre el problema de la baja disponibilidad y calidad de alimentos en sus animales de crianza, principalmente en el ganado caprino, ovino y posteriormente realizar una propuesta de implementación de una guía para la preparación de FVH dirigido a los ganaderos con producción de subsistencia. La siguiente propuesta se dividirá en tres etapas y se proyecta para un periodo de 6 meses.

### **8.2. Etapas del proyecto de TSP**

La siguiente propuesta se dividirá en tres etapas (Figura 7) con proyección de un periodo de 6 meses.

#### **8.2.1. Etapa 1**

- Durante el primer mes, se solicitarán los permisos pertinentes (se establece el lugar, hora y fecha) para llevar a cabo la sesión informativa de la implementación de la guía en la comunidad de Yangas – Santa Rosa de Quives. (Anexo 3).

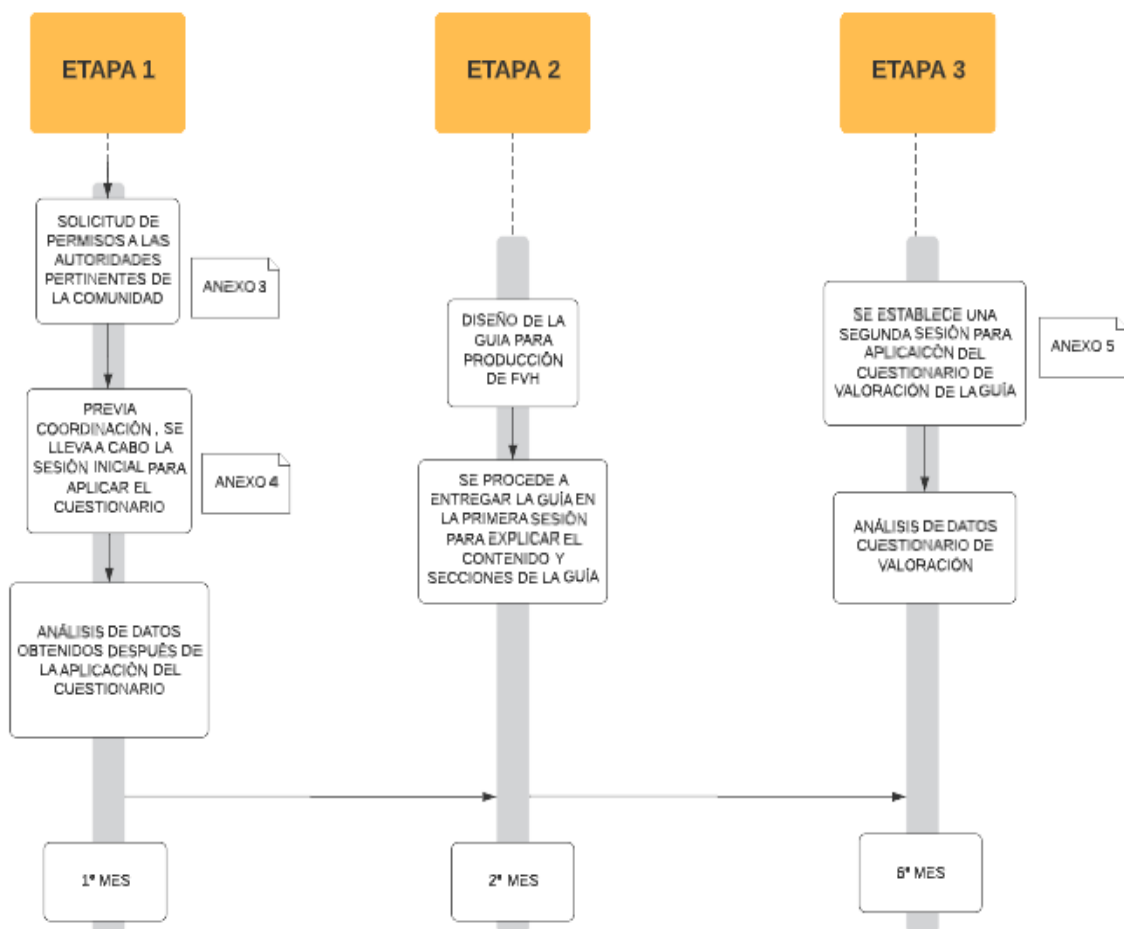
- Se entregará un cuestionario a los participantes con el fin de percibir el nivel de conocimiento previos sobre la alimentación los animales de crianza de los ganaderos con producción de subsistencia. El cuestionario de elaboración propia está dividido en tres niveles: *Conociendo a nuestra comunidad de Yangas, Animales de crianzas en tu comunidad y ¿Qué sabes sobre Forraje Verde Hidropónico?* (Anexo 4).
- Análisis de datos obtenidos por el cuestionario aplicado en la comunidad de Santa Rosa de Quives-Canta.

### **8.2.2. Etapa 2**

- Diseño de la guía para la producción de Forraje Verde Hidropónico (FVH), destinado a mejorar la alimentación en los animales de crianza en Santa Rosa de Quives-Canta.
- Se procede a la entrega de la guía y se establece una primera charla informativa sobre los contenidos y/o secciones que cuenta la guía.

### **8.2.3. Etapa 3**

- Pasado los 6 meses se establece una segunda charla y se hará entrega de un cuestionario de valoración de la guía (en base a la escala tipo Likert) en la comunidad de Santa Rosa de Quives-Canta. (Anexo 5), en aras de valorar el impacto de la guía, mantener la calidad de datos (15) y corroborar los conocimientos obtenidos en la primera charla.



**Figura 7. Etapas de la propuesta de implementación de la guía para la preparación de forraje verde hidropónico (FVH)**

### **8.3. Procedimiento de la revisión sistemática**

La propuesta de implementación de la guía para la producción de FVH, se apoyó en revisiones bibliográficas e información de entidades estatales como del MINAGRI, además se revisó la información del PLAN NACIONAL DE DESARROLLO GANADERO en sus diferentes años de publicaciones, además se revisó la web de la FAO y se utilizó los motores de búsqueda Google Académico y Science Direct.

### **8.4. Selección del grupo de trabajo (Ganaderos y agricultores)**

Grupo de trabajo corresponde a los ganaderos con producción de subsistencia, los cuales no cuentan con tecnología de producción, ni asociaciones gremiales y pocos nexos con los mercados.

### **8.5. Criterios de inclusión**

Este grupo deberá estar formado por persona adultas (rango de edad de 20 – 60) de ambos sexos, interesados en la capacitación. Para la selección de este grupo de trabajo, se establecerá contacto con representantes de la comunidad (Autoridades municipales, presidente de la Comunidad de Yangas).

### **8.6. Criterios de exclusión**

Personas que no desean participar de la capacitación e implementación de la guía, así como los que no cumplen los criterios de inclusión.

### **8.7. Variables y criterios de medida**

- Se solicitará el permiso (Anexo 3) a las autoridades de la comunidad de Santa Rosa de Quives con el propósito de exponer lo que se quiere lograr con la implementación de la guía.
- Se elaboró un cuestionario a base de revisión bibliográfica, que incluye el tema del TSP. Las variables sociodemográficas del estudio son cualitativas dicotómicas, como sexo. También se recogerá información como variables cuantitativas como edad, tiempo que se dedica a la agricultura y/o ganadería, costo de inversión por animal mensual, número de litros de leche producido al mes, número de muertes de sus animales de crianza.
- Posterior a analizar los datos, producto de la aplicación del cuestionario (Anexo 4), se establecerá una primera charla para explicar el contenido y la función de la propuesta de guía para la producción de Forraje Verde Hidropónico (FVH) en la comunidad pecuaria de Santa Rosa de Quives – Canta.

### **8.8. Análisis de los datos**

Una vez se obtengan los resultados, se pasarán a una base de datos en Excel, con la finalidad de contar con la información en una tabla para poder realizar el análisis y comprensión de los datos. Para el análisis estadístico se puede utilizar el programa SPSS en su versión 25.0. Para los datos cualitativos, estos serán analizados de manera descriptiva, además se obtendrán las distribuciones de frecuencia absolutas y relativas. En el caso de los datos cuantitativos analizará mediante medidas de tendencia central y dispersión.

### **8.9. Método de recojo de información**

Para la presente TSP se establecerá contacto con representantes de la comunidad (Autoridades municipales, presidente de la Comunidad de Yangas), con la finalidad de informar acerca del proyecto y el motivo por el cual se quiere aplicar en la Comunidad de Yangas en Santa Rosa de Quives – Canta.

- La recolección de datos se llevará a cabo dentro del primer mes, según la proyección del proyecto.
- Por otro lado, se harán visitas para despejar cualquier duda que pueda generar el cuestionario.
- Se agradecerá la participación en las encuestas y se hará conocer el resultado final de la evaluación.
- Después del análisis de los datos, se entregará de una propuesta de guía sobre FVH destinado a la mejora de la alimentación de los animales de crianza de la comunidad de Santa Risa de Quives-Canta.
- Al finalizar los 6 meses se repartirá un cuestionario de valoración (Anexo 5) para conocer el impacto de la guía en los participantes. Este cuestionario estará en base a la escala Likert (15).

## **9. RESULTADOS**

### ***Aplicación del cuestionario dirigido a la comunidad de Santa Rosa de Quives-Canta para identificar los conocimientos previos sobre la preparación de Forraje Verde Hidropónico (FVH)***

Para la identificación del nivel de conocimiento del grupo de estudio se debe aplicar el cuestionario a la comunidad (Anexo 4) durante el primer mes de visita a la comunidad. El esquema de la encuesta nos permitirá focalizar al grupo que se requiere para llevar a cabo la implementación de la guía en la comunidad de Santa Rosa de Quives. Con este cuestionario se pretende conocer al poblador de la comunidad, el cual deberá cumplir con los criterios de inclusión y exclusión para determinar el enfoque de la guía. El cuestionario cuenta tres segmentos:

***Conociendo a nuestra comunidad (5 preguntas):*** Este segmento inicial es para obtener datos cuantitativos y cualitativos sobre los miembros de la comunidad que participarán en la aplicación del cuestionario.

***Animales de crianzas en tu comunidad (16 preguntas):*** Este segmento cuenta con preguntas de opción múltiple con la finalidad de poder identificar a qué tipo de ganadería pertenece el ganadero, adicional a ello si se dedica a la agricultura y/o realiza otras actividades, además de conocer el número de animales a su disposición e información sobre producción de leche y sobre los gastos en inversión por cada animal del cual se encuentra a cargo.

***¿Qué sabes sobre Forraje Verde Hidropónico? (5 preguntas):*** Aquí se pretende evaluar la predisposición por la aplicación del método de producción de FVH, todo ello para recabar información sobre el nivel de conocimiento de la técnica de hidroponía.



Toda la información recolectada será registrada en una tabla para facilitar el manejo de la información y enfocar la guía de acuerdo a las necesidades de los participantes (Anexo 6).

***Diseño de la guía destinada a la producción de FVH dirigido a los ganaderos con producción de subsistencia en el distrito de Santa Rosa de Quives (Canta) Figura 8.***

La guía preparada está en base a una visita piloto realizada en la comunidad, cabe resaltar que se requiere de la aplicación de la encuesta para dirigir la propuesta y desarrollo de la guía; sin embargo, en esta oportunidad se planteó el esquema y desarrollo de la guía para la preparación del forraje verde hidropónico (FVH) con 5 secciones (Tabla 2).

La guía tiene como complemento **un esquema de trabajo para la producción de Forraje verde Hidropónico de forma continua.**

**Tabla 2. Descripción de los temas tratados en la guía para la preparación de FVH**

<b>Secciones</b>	<b>Temario</b>	<b>Descripción</b>
<b>Sección 1 (Figura 9)</b>	¿Qué es el FVH (Forraje Verde Hidropónico) ?: ¿Qué semillas se pueden utilizar?	- Concepto sobre el forraje verde hidropónico - Especificación de las semillas a usar
<b>Sección 2 (Figura 10)</b>	Importancia del FVH	- La relevancia del FVH en la optimización de recursos
<b>Sección 3 (Figura 10)</b>	Materiales para FVH	- Recursos básicos para la preparación de FVH.
<b>Sección 4 (Figura 11,12 y 13)</b>	¿Cómo preparar FVH?	- Paso a paso para la elaboración de FVH, esquema de producción FV continuo.
<b>Sección 5</b>	Forraje verde hidropónico como alimento balanceado para tus animales de crianza	- Cuadro de requerimientos de FVH según la especie.

## GUÍA PARA LA PREPARACIÓN DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO

*Una opción para mejorar la alimentación de tus animales de crianza*



### SECCIONES

- *Presentación de la guía*
- SECCIÓN 1:  
*¿Qué es el FVH (Forraje Verde Hidropónico)?*  
*¿Qué semillas se pueden utilizar?*
- SECCIÓN 2:  
*Importancia del FVH*
- SECCIÓN 3:  
*Materiales para FVH*
- SECCIÓN 4:  
*¿Cómo preparar FVH?*
- SECCIÓN 5:  
*Forraje verde hidropónico como alimento balanceado para tus animales de crianza*

**Figura 8. Guía destinada a la producción de FVH dirigido a los ganaderos con producción de subsistencia en el distrito de Santa Rosa de Quives (Canta)**

### PRESENTACIÓN DE LA GUÍA

El siguiente material tiene como finalidad la difusión del método de producción de Forraje Verde Hidropónico (FVH) con la finalidad de ser replicado, destinado para mejorar la alimentación de tus animales de crianza, así como el inicio de un modelo de emprendimiento en tu comunidad.



### SECCIÓN 1:

*¿Qué es el FVH (Forraje Verde Hidropónico)?*

Forraje Verde Hidropónico (FVH)

Es el resultado de la germinación de semillas viables, el cual capta la energía solar y absorbe nutrientes de una solución hidropónica en ausencia de suelo.

El FVH es un alimento de calidad, rico en vitaminas con un alto contenido de humedad, minerales, tiene bajo costo y apto para la alimentación de animales por su fácil digestión y palatable.



*¿Qué semillas se pueden utilizar?*

Semillas a utilizar: **cebada, trigo, maíz, alfalfa, avena, centeno, semillas de girasol y lentejas.**

**Figura 9. Presentación - Sección 1**

## SECCIÓN 2:

### Importancia del FVH

**Puedes cultivar este forraje fresco aislado de enfermedades y plagas que se encuentran en el suelo.**

**Optimizar el uso de agua, la cantidad requerida es aproximadamente 20 veces menor en comparación con las técnicas basadas en el suelo, ya que el agua puede recircular y nutrientes.**

**Menos propenso a la presencia de malas hierbas.**

**No requieren uso de pesticidas.**

**Mejor rendimiento de cosecha y tiempo.**

**Fácil de cosechar, en menor tiempo.**

## SECCIÓN 3:

### Materiales para el FVH

Bandeja de plástico, tamaño mediano de aproximadamente de 40 cm x 35 cm.

Otras opciones:

- o Cajas de fruta, forradas con plástico.
- o Galoneras plásticas, acondicionadas como bandejas.

Las bandejas deben tener orificios para que se pueda drenar el exceso de agua.

- o Plástico negro de 100 cm x 100 cm como máximo.
- o Colador o una malla
- o Recipiente (Balde)
- o Cal
- o Lejía



Fig.10. Sección 2 – Sección 3



- Semillas a escoger: cebada, trigo, maíz, alfalfa, avena, centeno, semillas de girasol y lentejas.



- Elaborar un pequeño cobertizo (estructura simple para tapar la bandeja de plástico).
- Atomizadores.
- Solución hidropónica. (Solución A y B)

## SECCIÓN 4:

### ¿Cómo preparar FVH?

#### 1. Selección de la semilla

Semillas a escoger: Cebada, maíz, trigo, avena entre otros cereales, va a depender de la disponibilidad de la zona.

#### Cantidad a usar:


**Para una bandeja de 40 cm x 45 cm aprox. Se puede usar entre 300 a 350 g.**

Se procede a limpiar las semillas de algún tipo de residuo.



Figura 11. Sección 4


**2. Lavado de la semilla**  
En un recipiente (balde), se procede a lavar la semilla con agua limpia, repetir este procedimiento 3 veces descartando desperdicios que quedan flotando.



**3. Desinfección de la semilla**  
La desinfección se hace con solución de hipoclorito de sodio al 1% (es decir, incorporar 10 ml de cloro en 1 litro de agua. Este proceso se realiza mínimo en 30 segundos hasta máximo 2 minutos.

Se repite lo anterior para la desinfección con cal al 1% (es decir, incorporar 10 ml de cal en 1 litro de agua). Este proceso se realiza mínimo en 30 segundos hasta máximo 2 minutos (este enjuague debe ser de manera suave).

**4. Remojo de la semilla**  
En un recipiente se procede a dejar las semillas remojando con agua limpia, el agua debe cubrir las semillas, por 12 horas, después dejar oreando 1 hora y se vuelve a remojar por 12 horas, en un ambiente con poca luz.



**5. Siembra en bandejas**  
Después de haber remojado las semillas se trasladan a las bandejas (en caso de no contar con bandejas, estas se pueden habilitarse con otro material al alcance y una plástica)




Figura 12. Sección 4

Las semillas húmedas que se incorpora en la bandeja es de 1.5 cm o como máximo 3 a 4 semillas apiladas, además deben estar distribuidas proporcionalmente en la bandeja.



Se debe dejar las bandejas en un ambiente cerrado sin mucha luz.

**6. Germinación de la semilla**  
Después de 2 días de riego constante (4 veces al día). Las bandejas pueden ser cubiertas con algún tipo de estructura, o plástico de color negro.



**7. Riego y desarrollo del germinado**  
Luego de 3 días se puede observar los primeros brotes, y con el paso de los días ira aumentando en tamaño. Importante el riego con atomizadores. Se debe humedecer el cultivo de 5 a 6 veces al día. (depende de las condiciones ambientales y el tamaño de la biomasa vegetal producida).  
“En verano regar con más frecuencia”  
Este cultivo debe tener una pequeña estructura cubierta con plástico transparente hasta el día de su cosecha.

**8. Producción y cosecha del FVH**  
A los 15 días se obtienen los brotes largos aproximadamente 20 cm desde la base de la bandeja. Y posterior a ello se procede a dar como alimento.



Figura 13. Sección 4

**SECCIÓN 5:**

*Forraje verde hidropónico como alimento para tus animales de crianza*

El FVH representa una opción de producción de forraje para la alimentación balanceada de animales de crianza tales como:

- Cabras
- Terneros
- Vacas
- Conejos
- Aves de corral
- Cuyes y otros animales destinados al consumo humano.

Costo del Maíz: en promedio de 1.20 soles

*Nota: 1 Kg de maíz se puede producir entre 4.1Kg a 4.5Kg de FVH.*

<i>Animales de crianza</i>	<i>Suplementación diaria FVH</i>	<i>Forraje recomendado</i>
<b>CABRAS</b>	<b>2.5 Kg -4 Kg*</b>	<b>Cebada, maíz, avena</b>
<b>VACAS</b>	<b>9 Kg - 12 Kg</b>	<b>Cebada, trigo, maíz, trigo</b>
<b>OVEJAS</b>	<b>1 Kg -4 Kg*</b>	<b>Cebada, maíz, avena</b>
<b>POLLOS</b>	<b>1 Kg</b>	<b>Cebada, trigo, maíz</b>
<b>CERDOS</b>	<b>2Kg a 3 Kg</b>	<b>Cebada, maíz</b>
<b>CUYES</b>	<b>150 - 240 g</b>	<b>Cebada</b>

*\*En periodo de gestación se recomienda 4 Kg.*

**Figura 14. Sección 5**



## **10. DISCUSIÓN**

### ***¿Por qué realizar una propuesta de implementación de una guía para FVH en la Comunidad Yangas – Santa Rosa de Quives?***

La propuesta de la Guía nace como una alternativa adicional al plan inicial de implementación de un invernadero autosostenible y ecoamigable en la comunidad de Yangas. El costo de implementación de un invernadero en esta comunidad conllevaría al apoyo de entidades que estén dispuestas a realizar inversión en esta propuesta, ante ello se buscó una solución alternativa de implementar un guía que ayude u oriente a la comunidad para producir su propio forraje para sus animales de crianza.

Actualmente, en otros países se hace uso de la hidroponía con el apoyo de invernaderos tecnológicos, esto en respuesta a que en muchos lugares del mundo el cambio climático ha impactado negativamente en diferentes formas de agricultura. Adicional a ello, se tiene a la demanda de alimentos el cual se ha incrementado con los últimos años y se hizo notar en la Pandemia a causa del COVID-19, reflejando que hay un problema en la cadena de suministro alimentario (16).

El Instituto de Investigación de Pastizales y Forrajes de la India, según estudios, tiene un déficit aproximadamente del 11% para la disponibilidad de biomasa verde o forraje (17). Los pobladores del distrito de Satara (estado indio de Maharashtra) debido a las dificultades que presentaban para la alimentación de su ganado, durante los últimos años han aprendido a producir forraje verde hidropónico con éxito utilizando un sistema hidropónico simple a bajo costo, considéralo como una opción viable para los productores y/o ganaderos con limitado acceso a la tierra y agua en zonas áridas hasta urbanas. El Dr. Gaikwad resalta la incorporación del sistema de forraje verde hidropónico de baja tecnología por arte de los pequeños productos lecheros de la comunidad de Satara (Figura 15) como una gran historia de éxito para Govind. “Los agricultores quieren tecnología,

pero a su manera, sin embargo, la tecnología debe ser simple, accesible y se debe realizar con los recursos locales” (17).



**Figura 15. Pobladores del Distrito de Satara en el Estado Indio de Maharashtra aprendieron a producir FVH mediante recursos visuales (18).**

Los pobladores de Namibia (país de África), presentaron la misma dificultad, llegaron a tener animales muy delgados por la falta de alimentos, testimonio de Agnes Tengovandutjindo, de 36 años, que vive en Otjozondjou, un pequeño pueblo en el oeste de Namibia. La presencia de la sequía hizo que Agnes perdiera parte de su ganado quedándose con pocas cabras, vacas y la gran responsabilidad de mantener su hogar. El elevado costo del forraje llevo a esta comunidad de Namibia a buscar otra alternativa. Es donde inician un proyecto respaldado por la FAO enfocado en el distrito de Agnes, introduciendo a la hidroponía, como una forma innovadora de agricultura que usa poca agua y no usa suelo. Cuando Agnes escuchó por primera vez sobre el proyecto, reconoció de inmediato lo que podría hacer por su comunidad y estaba ansiosa por participar (Figura 16). Agnes

se convirtió en una de los más de 3 000 agricultores capacitados en el proceso de producción de forraje verde hidropónico (18).



**Figura 16. Agnes con su cultivo de forraje verde hidropónico (18).**

La realidad de los pobladores del distrito indio de Satara y de Namibia (África) no difiere mucho a la de los pobladores de Santa Rosa de Quives, ambos pobladores buscan como alimentar a sus animales de crianza a pesar de las dificultades que presentan en el día a día. Ante ello, buscan la manera de estar abastecidos de alimentos para sus animales de crianza. El valor agregado de la producción de FVH se centra en que es un alimento que puede formar parte de la dieta debido a su gran valor nutritivo, libre de agroquímicos y de calidad. La idea de poder difundir y despertar en interés por esta técnica es buscando la forma más adecuada de llevar la información a cada comunidad, ya sea mediante recursos audiovisuales, guías acompañadas de sesiones de orientación para poder reforzar los conocimientos.



Tecnologías como la hidroponía vienen a ser métodos prácticos que pueden marcar una gran diferencia a la hora de impulsar a las comunidades para contrarrestar los efectos del cambio climático.

Entidades como la FAO, han contribuido a la difusión y el apoyo de la implementación de las técnicas de hidroponía, involucrando más a las mujeres en actividades como la ganadería y agricultura (18), el cual las hace figuras de la lucha contra la pobreza, el hambre en sus comunidades e incorporándolas hacia un desarrollo económico.

La idea de realizar una propuesta de implementación de una guía para la producción de forraje impulsaría a los ganaderos y agricultores del distrito de Santa Rosa de Quives a mejorar aprendizaje colectivo similar a las comunidades de la India y Namibia. En ambas localidades encontramos los mínimos recursos para iniciar la producción de FVH, pero las ganas y predisposición de los pobladores por aprender.

## **11. CONCLUSIONES**

La guía puede ser utilizada como herramienta para facilitar los pasos de la producción de forraje fresco, esta técnica puede ser adaptada a las diferentes necesidades dentro de una comunidad, mediante el uso de recursos como cuestionarios para identificar y enfocar los requerimientos además ser mejorada con el paso del tiempo.

La propuesta de implementación de una guía para la preparación de forraje verde hidropónico (FVH) destinado a mejorar la alimentación de los animales de crianza en la comunidad pecuaria de Santa Rosa de Quives – Canta, ha sido presentada de manera didáctica, con un esquema de organización para poder producir forraje fresco desde la preparación de materiales hasta el último día de la cosecha. También puede ser trabajado con recursos mínimos y adaptarse al material a usar para la optimización de recursos.

## **12. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar la implementación de la guía para la preparación de forraje verde hidropónico (FVH) destinado a mejorar la alimentación de los animales de crianza en la comunidad pecuaria de Santa Rosa de Quives – Canta.
- Se recomienda la aplicación de un plan de trabajo el cual incluya apoyo de materiales visuales (videos) para la implementación de la guía de preparación de forraje verde hidropónico (FVH) con personas de la comunidad pecuaria y agrícola de Santa Rosa de Quives – Canta.
- Se requiere analizar los datos obtenidos en la encuesta de valoración para ver el impacto y las posibles mejoras que requeriría la implementación de la guía.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

1. Ministerio de Agricultura, Gobierno de Perú. <https://www.engormix.com/>. [Online].; 2006. Acceso 23 de septiembre de 2022. Disponible en: <https://www.engormix.com/searcher/?qr=#gsc.tab=0>.
2. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. SENASA PERÚ. [Online]; 2014. Acceso 21 de septiembre de 2022. Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasa/descargasarchivos/2014/12/GUIA-DE-BUENAS-PRACTICAS-AGRICOLAS.pdf>. {Citation}
3. Bazán Briceño JL. Repositorio Institucional Universidad Nacional Federico Villareal. [Online].; 2020. Acceso 20 de septiembre de 2022. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/4115>.
4. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. [Online]; 2017. Acceso 23 de septiembre de 2022. Disponible en: <https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/especiales/plan-nacional-ganadero.pdf>.
5. E. Triadani , Suarez LF, Sanchez Diaz LM. INTA Digital (Repositorio Institucional-Biblioteca Digital). [Online].; 2022. Acceso 01 de octubre de 2022. Disponible en: [https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/11896/INTA\\_CRCordoba\\_EEAManfredi\\_Triadani\\_COE\\_Alimentacion\\_de\\_las\\_cabras.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/11896/INTA_CRCordoba_EEAManfredi_Triadani_COE_Alimentacion_de_las_cabras.pdf?sequence=2&isAllowed=y).
6. Werne S, Heckendorn F. Zenodo. [Online].; 2022. Acceso 04 de octubre de 2022. Disponible en: <https://zenodo.org/record/7057360#.Y4QwpcdBw2w>.
7. Ordóñez Díaz MdJ. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias (CRIM) - Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). [Online].; 2020. Acceso 20 de septiembre de 2022. Disponible en: [https://web.crim.unam.mx/sites/default/files/2020-08/crim\\_044\\_maria-ordonez\\_ganaderia-impacto-ecosistemas.pdf](https://web.crim.unam.mx/sites/default/files/2020-08/crim_044_maria-ordonez_ganaderia-impacto-ecosistemas.pdf).
8. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). [Online]; 2022. Acceso 22 de octubre de 2022. Disponible en: <https://web2.senamhi.gob.pe/?p=pronostico-detalle-turistico&localidad=0348>.
9. Bonilla Bolaños A, Singaña Tapia D. La productividad agrícola mas alla del rendimiento por hectárea: Análisis de los cultivos de arroz y maiz duro en Ecuador. LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida. 2019; 29(1): p. 70-83.

10. Ventura Suclupe J. Repositorio Institucional Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (UNPRG). [Online].; 2022. Acceso 12 de octubre de 2022. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10473>.
11. Balcárcel Gálvez , Moreno Almanza. Zamorano - Biblioteca Wilson Popenoe. [Online].; 2022. Acceso 22 de septiembre de 2022. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/d5b142d0-c5a1-4f62-9f0d-155f92f9ab8f/content>.
12. Brunello GE, Ricarte RA, Ávila RE, Díaz RF, Paz JM. Efectos de la nutrición preparto de cabras criollas sobre el peso vivo y metabolitos sanguíneos. TECNOÁRIDO”. 2022;(6).
13. Contreras S. , Burgos K. , Portilla R. , Rojas M.. BIBLIOTECA DIGITAL INIA. [Online].; 2018. Acceso 15 de septiembre de 2022. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14001/4819>.
14. Mengel K, Kirkby EA. Principios de Nutrición Vegetal. En Mengel K, Kirkby EA. Principios de Nutrición Vegetal. Basilea/Suiza: Instituto Internacional del Potasio; 2000. p. 11-18.
15. Matas A. Revista electrónica de investigación educativa, 20(1), 38-47. [Online].; 2018. Acceso 18 de octubre de 2022. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1607-40412018000100038&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1607-40412018000100038&lng=es&tlng=es).
16. Severson K. New York Times. [Online]; 2021. Acceso 15 de Agosto de 2022. Disponible en: <https://www.nytimes.com/2021/07/06/dining/hydroponic-farming.html>.
17. Mohapatra. Access Agriculture. [Online]; 2021. Acceso 18 de octubre de 2022. Disponible en: <https://www.accessagriculture.org/learning-grow-soil-less-fodder>.
18. Tobias P. Food and Agriculture Organization (FAO). [Online]; 2021. Acceso 10 de septiembre de 2022. Disponible en: <https://www.fao.org/fao-stories/article/en/c/1374689/>.

## 14. ANEXOS

### Anexo 1. Clasificación de los nutrientes vegetales.

<b>Elemento Nutritivo</b>	<b>Absorción</b>	<b>Función Bioquímica</b>
<b>1<sup>er</sup> Grupo</b> <b>C, H, O, N, S</b>	En forma de CO <sub>2</sub> , HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ; H <sub>2</sub> O, O <sub>2</sub> , NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , N <sub>2</sub> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , SO <sub>2</sub> . Los iones de la solución de suelo y los gases de la atmosfera.	Constituyentes primarios del material orgánico, elementos esenciales de grupos atómicos implicados en procesos enzimáticos. Asimilación por reacciones oxido-reducción.
<b>2<sup>do</sup> grupo</b> <b>P, B, Si</b>	En forma de fosfatos, ácido bórico o boratos, los silicatos de la solución del suelo.	Esterificación con grupos alcohol nativos de las plantas. los esteres de fosfatos están implicados en reacciones de transferencia de energía.
<b>3<sup>er</sup> grupo</b> <b>K, Na, Mg, Ca, Mn, Cl</b>	En forma de iones de la solución de suelo	Funciones no específicas que establecen potenciales osmóticos. Reacciones más específicas donde el ion efectúa la conformación optima de una enzimo-proteina (activación enzimática) enlace de participantes de reacciones, balanceo de aniones. Controladores de la permeabilidad de membrana y electro potenciales
<b>4<sup>to</sup> grupo</b> <b>Fe, Cu, Zn, Mo</b>	En forma de iones o quelatos de la solución de suelo.	Presentes predominantes en forma de quelatos incorporado a grupos prostéticos. permiten el transporte de electrones por cambio de valencia

**Anexo 2. Comparación de Sistema de Producción Convencional e hidropónico.**

	<b>Convencional</b>	<b>Hidropónico</b>
<b>Duración de la producción</b>	Estacional	Todo el año
<b>Eficiencia en el uso de la tierra</b>	Menor debido a la variación en la fertilidad del suelo, competencia con malezas.	No se hace uso del suelo en este sistema, no hay problemas, existe alta densidad de plantas
<b>Degradación del suelo</b>	Alto, debido a la mala eficiencia del riego, alta dosis de fertilizantes.	No se hace uso del suelo por tal, no se usan pesticidas.
<b>Utilidad del recurso</b>	Requiere más área o superficie agrícola, mano de obra, capital y recursos artificiales.	Utilización eficiente y rentable de recursos naturales.
<b>Conservación de recursos</b>	Todos los recursos naturales se usan de forma no cíclica	Todos los recursos naturales se usan de forma cíclica
<b>Competencia con hierbas</b>	Alta competencia	Poco o ningún riesgo de malas hierbas
<b>Relación costo-beneficio</b>	bajo	alto

### **Anexo 3: Solicitud de permiso para la aplicación del cuestionario**

Lima, a ..... de..... de 202...

Estimado Alcalde/ Presidente/ Director

Autoridad de la comunidad de Yangas – Santa Rosa de Quives:

Me dirijo hacia usted a través de esta solicitud con el propósito de informarle sobre un trabajo llamado “PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA GUÍA: PRODUCCIÓN DE FORRAJE VERDE HIDROPÓNICO (FVH) DESTINADO A MEJORAR LA ALIMENTACIÓN DE LOS ANIMALES DE CRIANZA EN SANTA ROSA DE QUIVES-CANTA”, para solicitar la autorización pertinente. El objetivo principal es proponer la implementación de una guía para la producción de forraje verde hidropónico (FVH) destinado para mejorar la alimentación de los animales de crianza en la comunidad pecuaria de Santa Rosa de Quives – Canta. Para llevar a cabo esta propuesta entregará un cuestionario para identificar los conocimientos previos al tema de la guía que se desea implementar. Adicional a ello, se necesitará impartir sesiones de aprendizaje para la implementación de esta guía. Todo ello, siempre garantizando la total confidencialidad de los datos y la libre participación, según corresponde acorde de la Ley de Protección de Datos Personales – Ley 29733. Es por ello, que requiero de su autorización para proceder a realizar el cuestionario dirigido a los ganaderos de sistema familiar (ganaderos con pocas cabezas de ganado), de contar con su ayuda espero se pueda establecer el lugar y hora para la entrega de los cuestionarios.

Atentamente:

\_\_\_\_\_  
Colaborador(a) en Yawa Planeta SAC  
DNI:



**Anexo 4: Encuesta dirigida a la comunidad de Santa Rosa de Quives-Canta para identificar los conocimientos previos sobre la preparación de Forraje Verde Hidropónico (FVH)**

Esta es una encuesta con el fin de poder identificar los conocimientos acerca de la técnica de hidroponía y la preparación de Forraje Verde Hidropónico (FVH). La información es confidencial pero tus respuestas pueden ayudar a plantear estrategias para la implementación de una guía sobre el tema.

<b>I DATOS PERSONALES</b>				
<i>Conociendo a nuestra comunidad</i>	<b>1. Nombres y Apellidos:</b> _____			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <b>2. Edad:</b> _____ años                 </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <b>3. Género:</b>  <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino                 </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <b>4. Ocupación:</b>                      Nivel de educación: _____                      Nivel socioeconómico: _____                 </td> </tr> </table>	<b>2. Edad:</b> _____ años	<b>3. Género:</b> <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino	<b>4. Ocupación:</b> Nivel de educación: _____ Nivel socioeconómico: _____
	<b>2. Edad:</b> _____ años	<b>3. Género:</b> <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino	<b>4. Ocupación:</b> Nivel de educación: _____ Nivel socioeconómico: _____	
<b>5. Dirección:</b> _____ N° _____ Urb. _____ Distrito: _____ Provincia: _____ Departamento: _____				
<i>Animales de crianzas en tu comunidad</i>	<p><b>1. ¿Se dedica a la ganadería y/o agricultura?</b></p> <p>a) Ninguno                      b) Solo agricultura                      c) Solo ganadería                      d) Ambos</p> <p><b>2. ¿Hace cuánto tiempo se dedica a estas actividades?</b></p> <p>a) Menos de un año                      b) De un año a 5 años                      c) De 5 a 10 años                      d) De 10 años a más</p> <p><b>3. ¿Ud. Tiene animales de crianza como: Cerdo, cabras, ovejas, ganado vacuno, aves y/o cuyes? Indique cual y el número total.</b></p> <p>a) _____                      b) No tengo animales de crianza</p> <p><b>4. ¿Cuenta con un espacio para la crianza de sus animales?</b></p> <p>a) Si                      b) No</p> <p><b>5. ¿En qué consiste la dieta de su ganado y/o animales de crianza? Marque una o más opciones</b></p> <p><input type="checkbox"/> Pienso  <input type="checkbox"/> Rastrojo (Si paga por el rastrojo, mencione cuanto:_)</p>			

	<p><input type="checkbox"/> Alimento balanceado</p> <p><input type="checkbox"/> Semillas</p> <p><input type="checkbox"/> otros: _____</p> <p><b>6. ¿Lleva a pastar a sus animales?</b></p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p> <p><b>7. ¿Cuánto tiempo dedica a pastar a sus animales? Mencionar el número de horas.</b></p> <p>a) _____</p> <p><b>8. ¿Qué tipo de pastoreo practica?</b></p> <p>a) En establo</p> <p>b) Los moviliza por otros lugares</p> <p>c) Ambos</p> <p><b>9. ¿Tiene problemas para conseguir alimento para sus animales de crianza?</b></p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p> <p>c) A veces</p> <p><b>10. ¿Cuánto invierte por cada animal al mes?</b></p> <p>a) 5 – 10 soles</p> <p>b) 10 – 15 soles</p> <p>c) Más de 15 soles</p> <p>d) Prefiero no decirlo</p> <p><b>11. ¿Tus animales de crianza son para venta?</b></p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p> <p><b>12. ¿De tus animales de crianza obtienes leche? Si tu respuesta es sí, colocar cuantos litros obtienes a la semana.</b></p> <p>a) Si, _____</p> <p>b) No</p> <p><b>13. ¿Elaboras algún producto (queso, yogurt)?</b></p> <p>a) Si</p> <p>b) No</p> <p><b>14. ¿Cuántas muertes al año tienes de tus animales de crianza? Indicar un número promedio</b></p> <p>a) _____</p> <p><b>15. ¿Al año, cuántos partos tienes por cada animal de crianza?</b></p> <p>a) Ninguno</p> <p>b) No los uso con fines de reproducción</p> <p>c) Solo 1</p> <p>d) Más de 1, especificar la cantidad</p> <p><b>16. ¿Desparasitas a tus animales de crianza?</b></p> <p>a) Si, _____</p> <p>b) No</p>
--	--

<p><i>¿Qué sabes sobre Forraje Verde Hidropónico?</i></p>	<p><b>1. ¿Tiene algún conocimiento sobre hidroponía?</b> a) Si b) No</p> <p><b>2. ¿Ha realizado hidroponía?</b> a) Si b) No</p> <p><b>3. ¿Le gustaría aprender la técnica de producción de Forraje Verde Hidropónico?</b> a) Si b) No</p> <p><b>4. ¿Asistiría a sesiones totalmente gratuitas para aprender sobre FVH?</b> a) Si b) No</p> <p><b>5. ¿En qué horario y que días tiene disponibilidad? Colocar el turno.</b> a) En la mañana _____ b) En la tarde _____</p>
---	---

**Anexo 5: Cuestionario para la valoración de la propuesta de implementación de la guía de producción de forraje verde hidropónico (FVH) destinado a mejorar la alimentación de los animales de crianza en santa rosa de Quives-Canta.**

El siguiente cuestionario es para valorar el impacto de la implementación de la guía propuesta para la producción de forraje verde hidropónico (FVH).

Los datos recopilados serán tratados según corresponde acorde de la Ley de Protección de Datos Personales – Ley 29733 de protección de datos de carácter personal. Los resultados serán utilizados sólo para el propósito de este estudio. El cuestionario se debe individual.

A continuación, se debe seleccionar solo una opción en cada una de las preguntas, marcando la respuesta con una X.

1. En una escala de 0 al 5 donde 0 es “Nada satisfecho” y 5 “Totalmente satisfecho” ¿Considera satisfactoria la implementación de la guía de producción de forraje verde hidropónico (FVH) destinado a mejorar la alimentación de los animales de crianza en santa rosa de Quives-Canta?

**0            1            2            3            4            5**

2. En una escala de 0 al 5 donde 0 es “Totalmente de acuerdo” y 5 “Totalmente en desacuerdo”. ¿Ha utilizado usted esta guía para la preparación de FVH?

**0            1            2            3            4            5**

3. En una escala de 0 al 5 donde 0 es “Totalmente de acuerdo” y 5 “Totalmente en desacuerdo”. ¿Cree usted que la implementación de la guía para la preparación de FVH beneficia la alimentación de su en su comunidad?

**0            1            2            3            4            5**

4. En una escala de 0 al 5 donde 0 es “Totalmente de acuerdo” y 5 “Totalmente en desacuerdo”. ¿Considera usted que propuestas implementación de la guía de producción de forraje verde hidropónico (FVH) destinado a mejorar la alimentación de los animales de crianza en santa rosa de Quives-Canta, tiene una fácil comprensión e interpretación, ¿ayudándole a usted a mejorar o recordar conocimientos sobre el tema guía?

**0            1            2            3            4            5**

5. ¿Cómo calificaría la guía propuesta?, en una escala de 0 al 5, siendo 0 “Nada satisfecho” y 5 “Totalmente satisfecho”.

**0            1            2            3            4            5**

6. En una escala de 0 al 5 donde 0 es “Totalmente de acuerdo” y 5 “Totalmente en desacuerdo”. ¿Considera usted, que es necesario llevar a cabo nuevamente las capacitaciones sobre FVH?

**0            1            2            3            4            5**

**Anexo 6. Registro de datos de la encuesta dirigida a la comunidad de Santa Rosa de Quives-Canta con los tres segmentos de preguntas**

Segmento 1: <i>Conociendo a nuestra comunidad</i>		Segmento 2: <i>Animales de crianzas en tu comunidad</i>										Segmento 3: <i>¿Qué sabes sobre Forraje Verde Hidropónico?</i>			
1. Nombre y apellidos												1. ¿Se dedica a la ganadería y/o agricultura?			
2. Genero												2. ¿Hace cuánto tiempo se dedica a estas actividades?			
3. Edad												3. Ud. Tiene animales de crianza como: Cerdo, cabras, ovejas, ganado vacuno, aves y/o cuyes? Indique cual y el número total.			
4. Ocupación												4. ¿Cuenta con un espacio para la crianza de sus animales?			
5. Dirección												5. ¿En qué consiste la dieta de su ganado y/o animales de crianza? Marque una o más			
												6. ¿Lleva a pastar a sus animales?			
												7. ¿Cuánto tiempo dedica a pastar a sus animales? Mencione el número de horas.			
												8. ¿Qué tipo de pastoreo practica?			
												9. ¿Tiene problemas para conseguir alimento para sus animales de crianza?			
												10. ¿Cuánto invierte por cada animal al mes?			
												11. Tus animales de crianza son para venta?			
												12. ¿De tus animales de crianza obtienes leche?			
												1. ¿Elaboras algún producto (queso, leche)?			
												2. ¿Cuántas muertes al año tienes de tus animales de crianza? Indicar un número			
												15. ¿Al año cuántos partos tienes por cada animal de crianza?			
												16. ¿Desparasitas a tus animales de crianza? ¿			
												1. Tiene algún conocimiento sobre hidroponía?			
												2. ¿Ha realizado hidroponía?			
												3. ¿Le gustaría aprender la técnica de producción de Forraje Verde Hidropónico?			
												4. ¿Asistiría a sesiones totalmente gratuitas para			
												5. ¿En qué horario y que días tiene disponibilidad? Colocar la hora			

## Anexo 7: Esquema de trabajo para la producción de Forraje verde Hidropónico de forma continua (creación propia).

