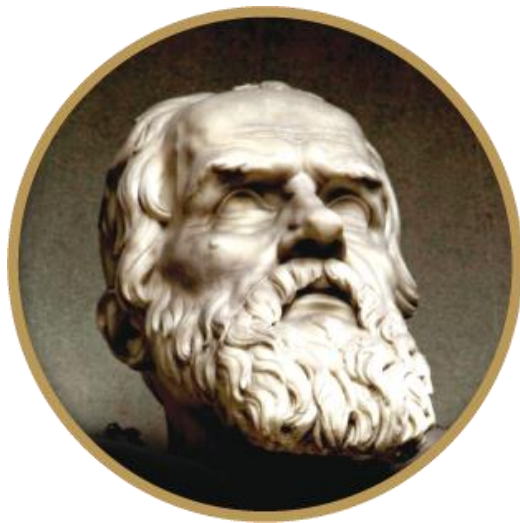


**UNIVERSIDAD GALILEO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

Ciudad de Guatemala 2023

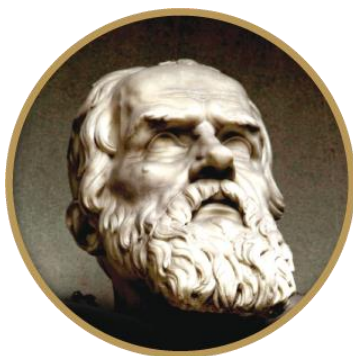


**Yadvin Vitalino Orozco Grajeda
Carnet: 18006127
Josceline María Santos Castillo
Carnet: 18002433**

GUATEMALA, MARZO DEL 2023

UNIVERSIDAD GALILEO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Manual para Huertos Hidropónicos
Auto sostenibles para Hogares,
Condominio Hacienda Real



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

TRABAJO DE TESIS PRESENTADO A LA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE:
GASTRONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN
CULINARIA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE:
LICENCIADO

AUTORES:
Yadvin Vitalino Orozco Grajeda
Josceline María Santos Castillo

Introducción

En la actualidad el interés de las personas por producir sus propios ingredientes vegetales en casa se ha perdido poco a poco y más notorio en las áreas urbanas, a comparación de las rurales quienes incluyen los cultivos en huertos pequeños en casa, los cuales son un poco demorosos en cultivarse los productos plantados.

En este caso, la idea como grupo de este proyecto, es implementar una guía probada, investigada y formada de forma segura para que su funcionalidad sea la correcta al seguir los pasos que en ella introdujimos

En comparación a los huertos ordinarios en suelo de tierra, la hidroponía ofrece mejores resultados tanto en la calidez de los productos como en la rapidez de su desarrollo, también incluye vitaminas más controladas y en mayor número en los productos cosechados.

Contenido

1. Justificación de la Investigación	5
2. Planteamiento del problema	6
2.1. Definición del problema	6
2.2. Especificación del problema.....	6
2.3. Delimitación del problema.....	7
2.3.1. Unidad de análisis	7
2.3.2. Tamaño de la muestra	7
2.3.3. Ámbito geográfico	8
3. Marco Teórico	8
4. Hipótesis.....	24
5. Objetivos de la investigación.....	24
5.1. Objetivo general.....	24
5.2. Objetivos específicos.....	24
6. Métodos, técnicas e instrumentos.....	26
6.1. Métodos.....	26
6.2. Técnicas:.....	27
7. En caso de plagas.....	40
8. Recursos materiales.....	41
8.1. Instrumentos, utensilios e ingredientes.....	41
9. Cronograma de actividades	45
10. Anexos.....	48
10.1. Encuestas para desarrollo del manual	48
11. Índice de ilustraciones.	55
12. Bibliografía.....	56

1. Justificación de la Investigación

Descripción

Guía orientada a familias que deseen crear su propio huerto hidropónico en casa para cosechar productos propios, y así llegar a controlar la calidad, inocuidad y nutrición de sus alimentos. Así como comparar la producción de alimentos en un huerto hidropónico a la producción sobre tierra agrícola.

Los problemas que buscamos resolver

Buscamos resolver problemas como el no poder identificar la calidad de los productos que las familias consumen. Proveer una herramienta que los ayude, también de una manera más económica, a controlar el crecimiento de los alimentos, garantizar su calidad, inocuidad y de esa forma, hallar una alternativa para mejorar la nutrición y alimentación.

Nuestros aportes serán

Desarrollar una guía para que las familias puedan establecer un huerto hidropónico en su propio hogar y percatarse de los beneficios que se pueden obtener en la alimentación propia gracias al implemento de este huerto. Así mismo, deseamos que quienes tengan la guía mencionada, puedan conocer más del tema, teniendo las bases necesarias para elaborar su propio huerto y llegar a cultivar alimentos propios, llegando a controlar su calidad y nutrición.

Funcionalidad

Basaremos nuestra investigación en estudios realizados por ingenieros agrónomos e ingenieros en sistemas de producción agrícola, conocedores en materia de huertos hidropónicos. Dichos estudios e investigaciones nos permitirán realizar la guía propuesta para elaborar un huerto hidropónico donde buscaremos el mejoramiento en las técnicas para producir alimentos propios.

2. Planteamiento del problema

2.1. Definición del problema

Falta de conocimiento sobre huertos hidropónicos, el desarrollo de los mismos y sus beneficios.

¿Se aprovecha la oportunidad que poseen las familias de Hacienda real, económica y nutritivamente para cultivar productos propios mediante un huerto hidropónico? / ¿Hay alguna ventaja económica y nutritiva al usar la alternativa de un huerto hidropónico en lugar de tierra agrícola para cultivar productos propios?

2.2. Especificación del problema

En Guatemala no hay suficiente conocimiento sobre la alternativa de producir alimentos mediante un huerto hidropónico. Este método podría tener beneficios para la población, tales como: ahorro económico,

control de calidad e inocuidad en los alimentos, aprovechamientos de recursos y mejor nutrición para las familias, entre otros beneficios.

2.3. Delimitación del problema

Alistar a quienes reciban la guía para facilitar la producción de alimentos propios, desarrollar técnicas para mejorar el control de crecimiento y producción de los productos

Alcances

- Familias que producen sus propios alimentos.
- Aumento del conocimiento sobre huertos hidropónicos.
- Implementación de alternativas para producir alimentos de calidad, inocuos y nutritivos.

Límites

- Material para elaborar el huerto.
- Presupuesto necesario.
- Compromiso al cuidado regular del huerto.

2.3.1. Unidad de análisis

Familias de 3-5 integrantes del Condominio Hacienda Real.

2.3.2. Tamaño de la muestra

Familias de entre 3-5 integrantes.

2.3.3. Ámbito geográfico

Zona 16, ciudad de Guatemala, Guatemala.

3. Marco Teórico

3.1. Huerto

Un huerto es el espacio o terreno de corta extensión que se utiliza para cultivar frutas, vegetales u hortalizas de diferentes tipos. En un huerto podemos encontrar variedad de estos productos, tanto en tamaño como en sistema de trabajo, riego y cultivo. El clima y tipo de tierra influye en las características que tendrá dicho huerto. Los cultivos principales que se pueden hallar en los huertos son hortalizas, frutas, legumbres y en algunas ocasiones, árboles frutales.

Su etimología viene del latín hortus, que significa 'jardín'.

Una de las características más importantes de los huertos es que sus cosechas son generalmente para por los mismos dueños, propietarios o trabajadores. Por lo tanto, el huerto no consiste en una reproducción masiva de comida, más bien, se procura llevar un control de la producción de alimentos.

Hoy en día el significado de los huertos para el ser humano ha llegado a ser más profundo. Ahora, el huerto representa un espacio de conexión total entre el ser humano y el ámbito natural en donde se elabora el huerto. "El huerto devuelve al hombre su cercanía con la naturaleza y el aprovechamiento para una sana alimentación". para que exista un huerto, tiene que haber una relación con el ser humano, pues este

necesita respetar las características del huerto. Si en todo caso se llegara a alterar el espacio natural de un modo masivo, ya no sería un huerto, pues estos tienen un tamaño específico y características gracias al cuidado que puede otorgarle el ser humano. En este caso, se genera un proceso de retroalimentación mutuo entre los cultivos y la tierra que fue seleccionada para hacer el huerto. (infoguia , 2016)

3.2. Origen e historia

Datado desde la época en la que fueron creados los Jardines Colgantes de Babilonia, (3000 a.C.), datado en los registros encontrados en las investigaciones realizadas; todo comenzó al momento en que los babilonios comenzaron a plantar distintos tipos de vegetación en vasijas introduciendo rocas al fondo y agua del río Éufrates, que fue canalizada a los alrededores del palacio con ayuda de series de ruedas de agua, utilizando estas aguas para las plantaciones y cultivos de los comienzos de la hidroponía, colocando en sestas las vasijas, colgándolas y controlando su cultivo o cuidado permanente.

Los egipcios implementaron un sistema de distribución de agua similar, distribuyendo el agua creando canales alrededor de sus masivos cultivos.

Luego de los babilonios, los aztecas fueron expulsados de sus tierras por guerras nómadas, instalados en pantanos. Debido a esto, necesitaron inventar métodos de producción para su alimentación, creando así la acuaponía, en procesos de plantaciones de vegetales en grandes troncos atados en las aguas de los pantanos, haciendo así un filtro de agua en los cuales plantas y peces tuvieron un mejor desarrollo.

Desde años, los chinos también implementaron un sistema de plantación para sus cultivos, en especial arroz, creando así masivas filtraciones de agua en terrazas y canales, lo cual aparentemente sirvió para crear grandes inundaciones controladas, cultivando así incansables cantidades de arroz para su ejército.

Después de la segunda guerra mundial, los aviadores y el ejército estadounidense tenían una isla estéril ecuatorial como punto de abastecimiento, del cual los alimentos frescos no podían faltar. De allí surgió la utilización de la hidroponía, utilizando también rocas y cocos de la misma isla, cultivando masivas cantidades de vegetación para darse a vasto con la alimentación de la fuerza aérea. (wikipedia, 2022)

3.2.1. La hidroponía en la actualidad

Tanto la hidroponía como la acuaponía se fueron uniendo a través del tiempo, así mismo el uso de aditivos como las soluciones vitamínicas que se deben agregar. En la actualidad existen muchos fabricantes, creando muchos utensilios e instrumentos, listos para empezar a cultivar nutrientes, bombas, depósitos, etc. Fabricantes y profesionales de la agricultura tienen y hacen la devoción de impartir sus conocimientos para obtener una vida ecologista y así ahorrar recursos naturales y económicos, obteniendo una vida y alimentación más sana.

3.3. Propósito de un huerto

El fin de contar con un huerto de dimensión reducida es cosechar productos o alimentos que sean para el consumo de una familia o más personas, como un restaurante o una vecindad. La idea de tener un huerto no es tener una producción en grandes cantidades, más bien,

consiste en generar un número útil de cultivos para el consumo familiar, personal o local, llevando registro o control de dichas cosechas. Otro de sus propósitos también es brindar a quienes consuman de estos productos una alimentación más sana y beneficiosa, donde los alimentos, por el cuidado que se les da, pueden ser más saludables, naturales, sin contaminantes y ser una fuente de alimentación nutritiva y balanceada para el ser humano.

3.4. Beneficios de un huerto

Los huertos tienen muchos beneficios para quienes lo ponen en práctica. Algunos de sus beneficios son:

3.4.1. Cultivar productos autóctonos

Los guatemaltecos actualmente desconocemos muchos de los ingredientes nativos de cada región del país, puesto por eso recomendable es no solo escudriñar cuales, sino también las propiedades que los conforman, sabiendo también que con la hidroponía podemos aportarles mayores y mejores nutrientes, teniendo en cuenta ambas cosas como nuestros climas favorables para la variación de estos ingredientes, controlando los cultivos teniendo una mejor inocuidad en ellos.

Algunos de estos que en su mayoría podemos cultivar en casa son: chiles desde pimientos en su variedad hasta los ricos en capsaicina (picantes), el tomate también en su variedad, el maíz, teniendo en cuenta su tamaño considerar a ello recipientes apropiados para su correcto crecimiento, algunas vainas como el frijol también en su

variedad, especias, y hierbas tales como la vainilla, su proceso de cultivo es más largo cuestión en la hidroponía su proceso es más acorto sin embargo suelen ser unos de los más difíciles.

3.4.2. Reducir la emisión de gases de efecto invernadero

Esto se debe al ahorro que podemos tener de transporte desde otros lugares para poder conseguir los alimentos en ciertas tiendas o mercados. Con un huerto en casa, se podrán reducir los gases que a la larga deterioran la Tierra y, por ende, nuestra calidad de vida. Podremos minorizar el desgaste que se produce en la tierra debido a la sobreproducción y aportar a una mejor utilización de los recursos naturales con los que contamos.

3.4.3. Productos inocuos

Por cultivos inocuos, entendemos que son alimentos libres de causar daño físico al cuerpo humano. Al tener un huerto, podremos tener un mayor y mejor control de todo el proceso que tendrán nuestros productos cultivados en él. De esta manera, lograremos que nuestros alimentos cosechados estén completamente inocuos, libres de la posibilidad de contaminarnos durante su preparación en la cocina.

3.4.4. Llevar a cabo técnicas sostenibles

Con la hidroponía prescindimos a la utilización de la tierra a tomar otros recursos dependiendo de la técnica a utilizar, ejemplo el agua enriquecida con nutrientes necesarios para la plantación, entre otros recursos alternos, en base a lo que podemos tomar de estos otros recursos podemos obtener una mejor sostenibilidad que la de la

agricultura con técnicas tradicionales, además de esto se puede con mayor facilidad montar un propio huerto hidropónico en casa.

En la actualidad podemos aportar a uno de los grandes desafíos sociales (contaminación ambiental), la misma se ve afectada por las técnicas de agricultura actual, uno de estos aportes el ahorro en el consumo de agua, la contaminación a la tierra con soluciones pesticidas y demás.

También se cuenta como una práctica sostenible para el aporte del cambio climático, la degradación del medio ambiente y la extinción de especies animales, producidos por la sobreexplotación y los cultivos intensamente producidos de manera convencionales.

3.4.5. Cultivos de alta calidad

Siempre que preparamos una receta, buscamos los mejores ingredientes. De esta forma, aseguraremos que nuestros platillos sean sabrosos y cumplan nuestras necesidades, tanto nutritivas como en encontrar frescura y satisfacción en los alimentos. Por ello, el contar con un huerto nos permite controlar a cierto grado la calidad que tendrán nuestros alimentos y asegurar que cuenten con la mayor cantidad de nutrientes posibles, logrando de esa forma, un beneficio para nuestra alimentación y salud. (verdecora, 2013)

3.4.6. Ser tu propio proveedor

No obstante del tema en producir nuestros propios productos hidropónicos enriquecidos, podemos también convertirnos en los proveedores de otros, negocios y/o personas: cultivando tanto para los nuestros en el hogar para usos cotidianos y llevar una vida más sana y rica en nutrientes, como para un negocio propio de alimentos o materias

primas cocinadas o cultivadas en nuestro propio huerto, teniendo ya los conocimientos y la practica podemos obtener un crecimiento económico de negocio en esta rama. (hacienda guzman, 2019)

3.5. Relación de los huertos y cultivos en la gastronomía

Iniciando con nuestras recetas caseras o ya sea se tenga un negocio, podemos tomar en cuenta el poder ahorrarnos tiempo y dinero, del cual podemos obtener mejor calidad, frescura y nutrientes a nuestros platillos y o productos vegetales a la venta para las personas que deseen obtener esos beneficios también. Si cocinamos con malos productos, nuestra comida será mala, pero si utilizamos productos frescos y buenos en nutrientes e inocuos, una mayor parte de nuestro trabajo está hecha, solo nos queda aprovechar al máximo esos ingredientes para que nos aporte en nuestros resultados mejores beneficios. Por ende, si implementamos huertos hidropónicos en nuestros hogares o lugares de trabajo (negocio), podemos garantizar una mayor frescura en nuestros productos y así la esencia de ellos, contribuiremos al cuidado de nuestro planeta y aportamos a la utilización de recursos naturales libres y químicos, así por otro lado nos ahorramos compras de otros recursos y obteniendo con esto una relación con la naturaleza más comprendida. Las frutas y vegetales cultivadas de forma hidropónica de una manera correcta, obtienen mejores vitaminas, minerales, propiedades curativas y antioxidantes que las cultivadas de manera convencional. (Hidroponia.mx, 2014)

3.6. Huerto hidropónico

Un huerto hidropónico es un método de cultivo de plantas donde estas crecen sin necesidad de estar en el suelo agrícola. Más bien, se mantienen en agua o en algún sustrato que contenga disoluciones minerales, soluciones nutritivas. La hidroponía llega a producir alimentos de rápido crecimiento y ricos en nutrientes. ¿Cómo funciona? Las raíces absorben los nutrientes esenciales a través de iones inorgánicos disueltos en el agua, esta solución balanceada de nutrientes cumple con los requisitos necesarios para el desarrollo de las plantas. Prácticamente el suelo o sustrato servirá solamente como medio de reserva.

La palabra “hidroponía” viene del griego ‘hydro’, que significa agua, y ‘ponos’, que significa trabajo. Se refiere entonces al trabajo que se hace en agua para que estas plantas crezcan y desarrollen.

La hidroponía también es una técnica en la investigación biológica, así como educativa, y también se le considera ahora un pasatiempo un poco más popular. Se le considera una manera sencilla, limpia y con el tiempo, bajo en costo para producir alimentos de forma rápida y útiles para nutrirnos. Ya que esta técnica de cultivo es libre de suelo agrícola, el material de estado sólido que se utiliza para la siembra en hidroponía, (tales como sustrato o piedra pómez, entre otros), llega a ser soporte para la planta y no para su alimentación o crecimiento.

3.6.1. Beneficios de un huerto hidropónico

Gracias a la hidroponía, podemos obtener alimentos óptimos y excelentes en nutrientes sin necesidad de hacer uso de elementos que son necesarios para la agricultura convencional. A continuación, se presentan beneficios que podemos obtener al tener un huerto hidropónico, tales como:

3.6.1.1. Una alimentación más sana y controlada

No importa que técnica hidropónica utilicemos, todas nos aportan los nutrientes necesarios y variados pues podemos implementarlos en distintas soluciones de agua, aportando una mejor línea alimenticia a nuestro organismo y así mismo, frescura de los productos cultivados, teniendo a mano variedad de ingredientes para nuevas e innovadoras recetas en casa.

Cultivar nuestros propios alimentos nos permitirá disfrutar de sabores auténticos y alimentos libres de pesticidas y aditivos. Los alimentos obtenidos por medio de un huerto hidropónico suelen ser más saludables, naturales y sin contaminantes, dando lugar a una alimentación más sana y balanceada para el ser humano.

3.6.1.2. Un pasatiempo mindfulness

Para empezar, necesitamos saber el significado de la palabra “mindfulness”. Un artículo nos da el siguiente dato. “Mindfulness puede definirse sencillamente como la capacidad de: “Prestar atención de manera consciente a la experiencia del momento presente con interés, curiosidad y aceptación”. Tener un huerto hidropónico puede tener

importantes beneficios emocionales. El huerto permite relajarnos y disfrutar de los frutos que cosechamos gracias al arduo trabajo que hicimos. Nos da una oportunidad de sentir satisfacción y un auténtico paliativo para el estrés.

3.6.1.3. Ahorro de agua

En la hidroponía, la utilización de agua es un factor vital, el cual podemos administrar y poder aprovecharla al máximo, podemos reutilizarla y así mismo aprovecharla a un porcentaje más alto que en la agricultura tradicional, ya que en las siembras a la antigua el agua de riego no es reutilizable ni aprovechada al cien por ciento.

3.6.1.4. Es posible producir alimentos en condiciones ambientales limitantes

Versátil es esta técnica a la que podemos llamar milenaria ya que viene desde muchas épocas atrás, en la cual podemos darnos cuenta la diversidad de climas y limitantes que puede tener el lugar para los cultivos, es adaptable a climas, faltas de suelos para cultivos y agua, con sus cuidados respectivos son mejores resultados.

3.6.1.5. No se usan pesticidas

En los cultivos tradicionales usualmente se usan pesticidas que son químicos y dañan nuestro entorno al igual que a los consumidores del producto. Por otra parte, el cultivo en hidroponía, al contar con un mejor control de plagas, evita el manejo de pesticidas tóxicos que dañan el ecosistema y la salud de los consumidores.

3.6.1.6. Ahorro de abonos y fertilizantes

La hidroponía permite el ahorro de fertilizantes y abonos, dado que la tecnología que se utiliza es beneficiosa para distribuir las soluciones vitamínicas que las plantas necesitan.

3.6.1.7. Cultivos con mejor calidad

Puesto que la hidroponía te permite controlar con mayor precisión la cantidad de agua y nutrientes que se utilizan en los cultivos, esto redundará en productos de mayor calidad en comparación con aquellos cultivados en campo abierto.

3.6.1.8. No se necesita mucho espacio

Implementar un cultivo hidropónico en casa es muy factible en espacios reducidos, en caso de que no se cuente con un espacio amplio predestinado para ello. Las distintas técnicas de hidroponía nos permiten adaptarlas de manera vertical u horizontal, en paredes y hasta en una terraza si se cuenta con una en casa.

3.6.1.9. Es económico a largo plazo

Al principio la hidroponía puede tener una inversión más elevada que los cultivos convencionales, pero al paso del tiempo esa inversión se vuelve un ahorro ya que disminuye el uso de pesticidas, abonos y otros instrumentos, tales como los aditivos, sustancias que la hidroponía no necesita. Incluso nos ahorramos el tiempo para sus cuidados, pues es una forma de cultivo más rápida y fácil que el tradicional.

3.6.1.10. Ayuda a la sostenibilidad

Aportamos una gota de oxígeno a nuestro ambiente, también nos educa para tener una buena gestión en nuestros hábitos alimenticios.

3.6.2. Desventajas de un huerto hidropónico

Aclarando la comparación entre la hidroponía con el cultivo de plantas de forma ordinaria, es muy ventajoso, no obstante, también encontramos algunos contras sobre esta técnica muy limpia de cultivar, ejemplos es la no utilización de tierra y suelos para sus cultivos, el principal material y vital para esta es el agua y nutrientes controlados. Podemos mencionar contras como tales:

3.6.2.1. Inversión económica inicial alta

La desventaja principal de la hidroponía es esta, por lo que tomamos en cuenta la instalación de tuberías, bombas, sustratos, llaves de paso, semillas que es lo primordial y algunos otros materiales y/o utensilios.

3.6.2.2. Cuidado indispensable de la planta

Tomar en cuenta que la hidroponía es una técnica tecnológica del lado de la agricultura, requiere del cuidado constante de las plantaciones que se realicen ya que de esto dependerá el éxito o fracaso del producto final.

3.6.2.3. No está disponible para todas las especies

La hidroponía no está creada para todo tipo de plantas, como lo son los árboles muy grandes frutales o los vegetales como tubérculos como lo son las papas, las zanahorias, remolachas, nabos, etc.

3.6.2.4. Las plantas son muy susceptibles a los cambios

En la agricultura convencional, el suelo es el amortiguador de las plantas con sus raíces; al contrario de la hidroponía no es este el caso, aunque esta cuenta con distintas técnicas de cultivar, las plantas son vulnerables a cambios o accidentes drásticos, al igual tomamos en cuenta el cuidado de temperaturas, el pH en el agua y la concentración de nutrientes, entre otros.

3.6.2.5. Pocas personas con conocimiento

Cuando se habla de agricultura se tiene la idea de tierra, se tiene más conocimiento de esta parte que el lado de la tecnología y novedosa forma de plantar, ciertas personas y empresas que obtienen estos conocimientos y prácticas suelen ser muy costosos, también es importante resaltar los contras de estos para considerar el trabajo requerido.

3.7. Sistemas existentes en los huertos hidropónicos

El cultivo hidropónico comprende una gran variedad de técnicas tratando de adecuarse a las formas, tamaños, procesos fisiológicos y crecimiento de las plantas. No obstante, todas estas técnicas son una variación (o combinación) de estos seis sistemas básicos:

3.7.1. Método de mecha o pabilo:

Podemos clasificar este método como uno de los más simple y moderno, pues no requerimos de bombas u electricidad para poder cosechar, para este necesitamos al igual que tubos o recipientes con profundidad apropiada, canastillas, mechas de material absorbentes desde la raíz de la planta a la solución vitamínica que se encuentra en la parte inferior dentro del recipiente, en la mayoría de casos con este método podemos implementar un tipo de sustrato en cada canastilla para poder aportarle más cantidad de humedad a la planta.

3.7.2. Con sustratos:

Consiste en plantar el vegetal u hortaliza a cultivar en recipientes de tamaño considerado con el sustrato de fibra de coco u oreas fibras funcionales, para que las raíces se expandan Con facilidad y el agua permanezca en la raíz por medio de la fibra.

3.7.3. Raíz flotante:

Se utilizan piscinas opacas sobre las que flota una lámina de poliespán en las que se alojan las plantas con las raíces directamente sumergidas en la solución nutritiva. La oxigenación de la solución se hace de forma automatizada con una bomba sopladora y un temporizador para programar los periodos de aireación.

3.7.4. Goteo:

Es una técnica muy extendida en el cultivo de plantas de ciclo largo (tomates, pimientos, etc.). Las plantas se sitúan en bolsas o canales de cultivo llenas de sustrato inerte en los que se injerta una tubería mediante la cual se hace llegar la solución nutritiva por goteo. En los sistemas con recuperación de solución nutritiva se colocan bandejas debajo de los canales de cultivo. El sobrante es drenado por gravedad, recogido y conducido al depósito principal para su reutilización. Este sistema permite un mayor aprovechamiento del agua, sin embargo, si la solución nutritiva se vuelve a reciclar al depósito inicial, requiere un continuo control y ajuste de parámetros como la conductividad eléctrica y el pH. El sistema sin recuperación de solución nutritiva requiere un control más preciso de los ciclos de riego para mantener la humedad óptima y que se mantenga al mínimo.

3.7.5. Inundación y drenaje:

El sistema utiliza una bomba conectada a un temporizador para inundar temporalmente la bandeja de cultivo con solución nutritiva y drenarla de nuevo al depósito. El tiempo entre inundación y drenaje depende del tamaño y tipo de cultivo, la temperatura y la humedad del lugar y de la capacidad de retención del sustrato. La bandeja de cultivo puede llenarse de sustrato sobre el cual se desarrollan directamente las plantas (bolas de arcilla, perlita, vermiculita, lana de roca o fibra de coco) o pueden emplearse macetas individuales para que sea más fácil moverlas si fuera necesario.

3.7.6. Película de nutrientes:

El sistema comprende una serie de tubos o canales de cultivo de pvc con aberturas donde se colocan las plantas dentro de canastillas con un medio de sostén. Dentro de los canales de cultivo discurre una película de solución nutritiva que riega las raíces, la cual es bombeada desde el depósito en el que se almacena, se ajustan los parámetros y se realiza la oxigenación forzada por bombas sopladoras o bombeo de agua, los canales de cultivo no deben superar los 6 mts de longitud para evitar la pérdida de oxígeno en la solución nutritiva, es idóneo para el cultivo de hortalizas de ciclo corto (lechuga, berro, espinaca, aromáticas...)

3.7.7. Aeroponía:

Este método es conocido también como otra rama llamada Aeroponía, pero entra incluida dentro de la hidroponía, ya que su método de empleo requiere de agua por medio de atomizadores, pero sus raíces permanecen en el aire en el interior de tubos o placas pasticas en las cuales se retiene la humedad del agua.

3.7.8. Método Recirculante:

Riega al cultivo automáticamente por medio de la corriente del agua incluida con solución, impulsada por una bomba eléctrica utilizando la misma agua que sale en un extremo y vuelve a ingresar por el otro. (iberdrola, 2020)

4. Hipótesis.

Deseamos comprobar que una guía instructiva para producir alimentos propios mediante un huerto hidropónico puede tener beneficios para las familias. Beneficios como: Implementar en sus hogares el uso de un huerto, con el cual pueden ahorrar recursos, garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos. Finalmente, lograr una mejora en la nutrición y alimentación de las personas.

5. Objetivos de la investigación.

5.1. Objetivo general.

Proveer un manual o guía para que las familias puedan guiarse a la hora de implementar su propio huerto hidropónico en casa. Incluir instrucciones, lista de materiales necesarios, consejos e información para el cuidado del huerto.

5.2. Objetivos específicos.

5.2.1. Producir constantemente y sin correr riesgos donde las condiciones climáticas intervengan.

No echando tan de menos los cambios climáticos, pero también sin importar podemos lograr que nuestros cultivos se produzcan de manera correcta y efectiva sin importar los drásticos cambios de temperaturas e inundaciones, aportando así una mejora al medio ambiente.

5.2.2. Proveer un manual que aporte a quienes deseen tener un huerto.

La importancia del conocimiento en la hidroponía en las familias y personas de una comunidad necesitada de alimentación no solo debe mostrarse sino también entregada, en este caso con ayuda de una guía creada y apta para los recursos con los que se cuenta.

5.2.3. Producir más alimentos por menos recursos.

Al referirnos por menos, hablamos del ahorro de recursos, tiempo y trabajo, es el caso en la labrada de tierra, conlleva a mucha labor cada cierto tiempo, el ahorro significativo de agua, ya que las plantas en tierra absorben solo una muy pequeña parte de los nutrientes y agua utilizada y el resto es evaporizada. Dado así también que los productos cosechados con las diferentes maneras hidropónicas son de muy buena calidad, fresca y aspecto. Ejemplo son las fresas, cosechadas de manera convencional, solamente se puede producir fresas dos años y dejar la planta repose para su descanso de lo contrario las fresas serán de una calidad muy baja, en la hidroponía las plantas de fresa pueden seguir produciendo sus frutos año con año ya que las fórmulas vitaminadas que se les coloca, hacen a la planta fuerte siempre.

5.2.4. Obtener productos de mejor calidad. Con una muy buena implementación de las vitaminas y los minerales que se emplean directamente en partes de soluciones con agua, los productos finales y objetivos a producir serán de una calidad muy buena, no solo hablando en su aspecto, sino que también en vitaminas y eficiencias para nuestro organismo.

5.2.5. Combatir la crisis de la seguridad alimenticia.

Combatir esta crisis tanto en la cantidad y calidad de productos que la familia necesite como en la inocuidad de los mismos.

6. Métodos, técnicas e instrumentos

6.1. Métodos

6.1.1. Método de sustratos:

Tanto como lo hay en técnicas costosas como económicas y esta es una de ellas, dado que para implementar este método utilizamos sustratos: ejemplos son las fibras de algunas plantas o materiales fibrosos, la más comunes es la fibra de la cascara de coco ya deshidratado. Este sustrato nos permite mantener humedad y a la vez soltura en suelo a cosechar para que la raíces tomen su soltura en el interior del recipiente. pues es el método que más se asemeja al método habitual.

6.1.2. Método Recirculante:

Este método es uno de los más costosos económicamente al igual que el aéreo, ya que su empleo requiere de electricidad para la distribución de agua en la mayoría de casos con este método. Consiste en colocar las plantas en tubos plásticos con aberturas para cada vegetal a cultivar, implementando canastillas o recipientes con carácter drenoso para que el agua se filtre en su interior y las raíces logren absorber los nutrientes

que el agua contiene. El agua en teste caso es distribuida de manera circulante por todos los tubos por medio de bombeo, utilizando bombas eléctricas para impulsarla como sea necesario.

6.2. Técnicas:

se muestra y explica paso a paso las técnicas utilizadas para cada uno de los métodos empleados en la realización de los huertos hidropónicos:

6.2.1. De sustratos:

El primer método implementado y pensado por temas de economía y factibilidad de manejo del huerto en el hogar en este caso es solamente con el sustrato y por ende la utilización de las soluciones vitamínicas integradas en agua.

6.2.1.1. Solución vitamínica:

Para un crecimiento y cuidado correcto de las plantas, las soluciones para esta técnica de sustrato utilizamos de solución A y de solución B 25 ml de cada una de ellas disuelta en 10 litros de agua; la unión de estas dos soluciones hace el contenido de: Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Sodio, Azufre, Zinc, Boro, Cobre, Hierro, Manganeso y Molibdeno.

6.2.1.2. Técnicas de riego:

Los semilleros deben ser regados 1 vez al día, con la solución antes descrita, la técnica para que la semilla germine y crezca sanamente es que el sustrato debe permanecer todo el tiempo húmedo no empapado completamente, de lo contrario se crea lana o moho en el sustrato y desde entonces comienzan a construirse ciertos hongos o plagas dañinas a la planta. El tiempo en que las semillas estén germinadas y el pión esté listo para ser trasladado a las macetas es de 1 mes.

Al implementar el riego en las macetas esta debe ser cada dos días, o el momento en que la planta necesite humedad así debe ser su riego, empleamos la misma técnica que en los semilleros, ósea no dejando que el sustrato se nos deshidrate o no demasiado y tampoco queremos el sustrato muy empapado, por los riesgos que esto podría ocasionar.

6.2.1.3. Productos cosechados:

1. **Remolacha:** Primeros frutos aptos para utilizarse 120 días luego de su traslado a la maceta con sustrato: (la planta puede permanecer en la maceta 2 semanas más para que las remolachas permanezcan frescas).



Ilustración 1 Remolachas, Huerto sustrato

2. **Cilantro:** Esta planta se le puede tomar empleo desde su brote, pero el tiempo lapso para que este en su punto de consumo casual es de 45 a 55 días luego de su traslado de los semilleros a la maceta: (el cilantro puede durar en la maseta 1 mes apta para su consumo, de lo contrario la planta se madura y toma una consistencia más fibrosa y lo único que se pude consumir son algunas de sus hojas finas y sus flores que pueden servir como ornamento para algunas comidas).



Ilustración 2 Cilantro, Huerto sustrato

3. **Rábano:** 120 días luego de su traslado de los semilleros a las macetas de cultivo con sustrato para su apto cultivo: (los rábanos pueden permanecer por 1 mes más en las macetas para mantenerlos frescos).



Ilustración 3 Rábanos, Huerto sustrato

4. **Zanahoria:** Apto para su consumo adecuado es de 80 días luego de su traslado a las macetas: (pueden permanecer 1 mes más en las macetas para que se mantengan frescas).



Ilustración 4 Zanahorias, Huerto sustrato

6.2.1.4. Protocolo implementado en el proceso:

1. Anteriormente al inicio de crear el huerto se realizó la compra de los utensilios y materiales que se utilizaron en su totalidad.



Ilustración 5 Materiales utilizados, Huerto sustrato

2. En los recipientes semilleros colocamos sustrato de cascara de coco y semillas de diferentes vegetales identificando cada una de las semillas con palillos y papel emplastificado para aislarlos de la humedad.

6.2.2. Recirculante:

El segundo método implementado siendo este u poco más complejo al momento de su construcción y económicamente ablando. Pues su estructura conlleva a la utilización de bombas eléctricas para la trasportación del agua, incluida en ella las soluciones vitamínicas.

6.2.2.1. Soluciones vitamínicas:

Se integran en 5 litros de agua lo cual es la medida correcta para el control vitamínico de las plantas en general.

Solución No.1 Macro nutrientes:

55.56g Nitrato de potasio
49.30g Sulfato de magnesio
27.20g Sulfato mono potásico

Solución No. 2. Macro nutrientes:

236.15g Nitrato de calcio

Solución No. 3. Micro nutrientes:

2.86g gramos de Ácido bórico
1.39g sulfato de magnesio
0.60g Sulfato de zinc
0.10g Sulfato de cobre

Solución No. 4. Hierro y fertilizante:

25.0 Kelatx fe-forte.

6. Regamos con solución vitamínica cada dos días las macetas con los pilones hasta el crecimiento total de los vegetales.



Ilustración 8 Muestra de macetas, Huerto sustrato

Ventajas:

Al momento en que los vegetales tengan su punto para consumo, pueden permanecer en la maseta por unas semanas más, siendo regadas cada dos días como habitualmente se ha regado.

También podemos plantar en otros recipientes como cubetas que ya no utilizaremos, botes, costales y blocks para poder cosechar vegetales y conservar mejor la humedad en el sustrato.

Con esta técnica es recomendable plantar vegetales tubérculos, ósea de raíz.

6.2.2. Recirculante:

El segundo método implementado siendo este u poco más complejo al momento de su construcción y económicamente ablando. Pues su estructura conlleva a la utilización de bombas eléctricas para la trasportación del agua, incluida en ella las soluciones vitamínicas.

6.2.2.1. Soluciones vitamínicas:

Se integran en 5 litros de agua lo cual es la medida correcta para el control vitamínico de las plantas en general.

Solución No.1 Macro nutrientes:

55.56g Nitrato de potasio
49.30g Sulfato de magnesio
27.20g Sulfato mono potásico

Solución No. 2. Macro nutrientes:

236.15g Nitrato de calcio

Solución No. 3. Micro nutrientes:

2.86g gramos de Ácido bórico
1.39g sulfato de magnesio
0.60g Sulfato de zinc
0.10g Sulfato de cobre

Solución No. 4. Hierro y fertilizante:

25.0 Kelat x fe-forte.

6.2.2.2. Técnicas de riego:

Los semilleros deben ser regados 1 vez al día, con la solución antes descrita, el tip para que la semilla germine y crezca sanamente es que el sustrato debe permanecer todo el tiempo húmedo no empapado completamente, de lo contrario se crea lana o moho en el su trato y desde entonces comienzan a construirse ciertos hongos o plagas dañinas a la planta. El tiempo en que las semillas estén germinadas y el pilón esté listo para ser trasladado a los tubos es de 1 mes.

Al implementar el riego en las tuberías esta debe ser programada por un temporizado por medio de una bomba para agua, al comenzar el riego con los pilones ya colocados en las cestas plásticas dentro de los tubos el riego debe tener lapsos de tiempo de 5 horas por 25 minutos y al paso de 1 mes; el lapso de tiempo para paso del agua debe ser cada 3 horas por 25 minutos hasta que la planta germine totalmente su fruto y sea retirada.

6.2.2.3. Productos cosechados:

1. **Tomate:** Primeros frutos maduros 120 días luego de su traslado a la tubería de riego: (la planta puede permanecer en la tubería 1 mes más para que los tomates permanezcan frescos).



Ilustración 9 Tomate, Huerto recirculante

2. **Chile pimiento:** Primeros frutos utilizables 70 días luego de su traslado a la tubería de riego: (la plata puede permanecer en la tubería 50 días más para que los pimientos permanezcan frescos al momento de utilizarlos).



Ilustración 10 Pimiento, Huerto recirculante

3. **Pepino:** primeros frutos aptos para ser utilizados 70 días después del traslado a la tubería de riego: (la planta puede permanecer luego de los primeros pepinos utilizables 15 días, así permanecerán frescos).



Ilustración 11 Pepino, Huerto recirculante

4. **Lechuga rollo rosso:** Lista para su utilización 2 luego de su traslado de los semilleros a la tubería de riego: (la lechuga puede permanecer desde el punto principal de su utilización 1 mes más en la tubería, así permanecerá fresca al momento de ser utilizada).



Ilustración 12 Lechuga rollo rosso, Huerto recirculante

5. **Lechuga hoja de roble:** lista para su utilización 50 a 60 días luego de su traslado a la tubería de riego: (puede permanecer en la tubería luego de su punto de utilización, 1 mes adicional, pasado este tiempo más, la lechuga se torna tosca y fibrosa).



Ilustración 13 Lechuga hoja de roble, Huerto recirculante

- 6. Lechuga escarola:** Lista para ser utilizada 60 a 80 días desde su traslado de los semilleros a la tubería de riego: (puede permanecer en los tubos luego de su punto para ser utilizadas 15 días, para que permanezca fresca al momento de necesitarla).



Ilustración 14 Lechuga escarola, Huerto recirculante

6.2.2.4. Protocolo implementado en el proceso:

1. Anteriormente al inicio de crear el huerto se realizó la compra de los utensilios y materiales que se utilizaron en su totalidad.



Ilustración 15 Muestra de semilleros, Huerto recirculante

2. Roseamos con agua los semilleros cada día para mantener el sustrato húmedo todo el tiempo hasta que las semillas estén germinadas, aproximadamente 1 mes.

3. Se realizó el armado de la tubería, haciendo orificios en los tubos para la colocación de las canastillas con su sustrato y las semillas ya germinadas, colocando esos tubos en codos a medida para que sirvan de paso a la recirculación del agua para que sea la adecuada y cubra todos los pasos en cada tubo.



Ilustración 16 Armado de tubería, Huerto Recirculante

4. Adherimos la bomba para agua en uno de los extremos de los tubos.
5. Introducimos la bomba dentro de una cubeta con la solución vitamínica con agua.
6. Insertamos las canastillas con sustrato y el pilón del vegetal ya germinado.
7. Conectamos la bomba y la programamos para que en tiempos determinados bombee agua.



Ilustración 17 Colocación de canastillas en tubos, Huerto recirculante

8. Dejamos funcionar permanentemente, verificando siempre que el nivel de Agua siempre sea el adecuado para cubrir la bomba y corra por los tubos.
9. Cambiamos el agua a nueva para poder tener una solución vitamínica purificada y completa.
10. Al estar la plana en su mayor crecimiento, podar algunas ramas u hojas para que la planta esté más limpia y libre para un mejor desarrollo.



Ilustración 18 Vegetales listos para consumo, Huerto recirculante

Ventajas:

Al momento en que los vegetales tengan su punto para consumo, pueden permanecer en la cesta por unas semanas más, en el caso de plantas con vegetales de mayor numero como los pimientos o tomates, las plantas pueden permanecer por más tiempo en el huerto, debido a su mayor rigidez y estructura en función al mantenimiento de su propio fruto. siendo regadas con menos frecuencia con la bomba para que se mantenga frescas y el agua no las arruine.

Otra ventaja en esta técnica es que en los lapsos de riego no hay que estar presente todo el tiempo, ya que la bomba puede estar programada para el paso de agua en tiempos específicos y controlados.

7. En caso de plagas.

7.1. Control ecológico.

Con un muy buen manejo en el proceso del huerto, podemos evitar a gran escala los microorganismos que nos hacen que nuestras plantas declinen en su producción o desarrollo desde un principio, en este caso con el buen y correcto procedimiento del huerto sea cual sea nuestro método a utilizar la planta será protegida de manera natural ya que llevará un proceso adecuado.

7.2. Control tecnológico.

Proceso mediante el cual podemos hacer utilización de ideas físicas como lo podrían ser mayas contra insectos, aceites, trampas y hasta humedad natural.

7.2.1. Trampa de luz.

Para este método utilizamos un balde o recipiente con agua y aceite quemado de cualquier índole, (entiéndase que podría ser aceite motriz o comestible) colocando un la lámpara o foco colgando sobre el recipiente, esto atrae moscas, mosquitos y cualquier insecto volador.

7.2.2. Trampas de plástico engrasado.

En este proceso de control, utilizaremos una pieza de plástico lubricada con suficiente grasa quemada y colocada con palitos en lugares estratégicos a los costados de las plantas para que en ellas se adhieran los mosquitos e insectos muy pequeños que puedan afectar nuestro cultivo.

7.2.3. Químicos.

Al momento en que nuestras plantas adquieran algún tipo de insecto abundantemente es necesario rociar con algún tipo de pesticida o aerosol de control de plagas especiales para jardín o control de plagas, teniendo en cuenta también de rociar todas nuestras plantas, si todas, ya que si rociamos nada más las que están infectadas estos bichos sobrevivientes pasan a las que no han sido saneadas.

8. Recursos materiales.

Para ambas metodologías utilizamos similitud de materiales, diferenciando en cada método por la estructura de cada huerto.

Los materiales iguales o similares utilizados fueron los aditivos vitamínicos y de control de las plantas en las soluciones de en agua.

8.1. Instrumentos, utensilios e ingredientes.

El sustrato de coco: es otro material común en la estructura de la creación desde un principio en cada huerto.

Semilleros: Implementado en ambos huertos desde un inicio, realizando allí la germinación de las semillas de cada vegetal.



Ilustración 19 Muestra de semilleros con sustrato

Agua: Es una materia muy importante e indispensable para todo método hidropónico a emplear.

Aditivos vitamínicos: Incorporados en el agua en sus diferentes proporciones.



Ilustración 20 Aditivos vitamínicos

Semillas: De distintos tipos de vegetales para cada método hidropónico, en los de sustrato implementamos semillas de vegetales más como tubérculos y algunas hortalizas como el cilantro, a diferencia

del método recirculante empleamos semillas de plantas vegetales con más estructura, como la planta de guías de pepino, los tomates o algunos chiles también. Los cuales podrían permanecer por mayor tiempo en el huerto.



Ilustración 21 Semillas de vegetales que se implementaron

Macetas plásticas: De distintos tamaños para introducir los pilones en ellas con más sustrato en cada maceta.

Tubos, codos pvc y silicón: para la estructura del método recirculante creando un sistema adecuado para paso de agua y comodidad de la persona y de la planta a cultivar.



Ilustración 22 Tubos y codos armados para paso de agua

Broca: Utilizada para hacer los agujeros en los tubos para introducir las canastas plásticas.



Ilustración 23 Proceso de orificios en tubería

Bomba para agua: Introducidas en el agua para trasladarla por los tubos de paso bajo las cestas plásticas con los vegetales y sustrato de COCO.

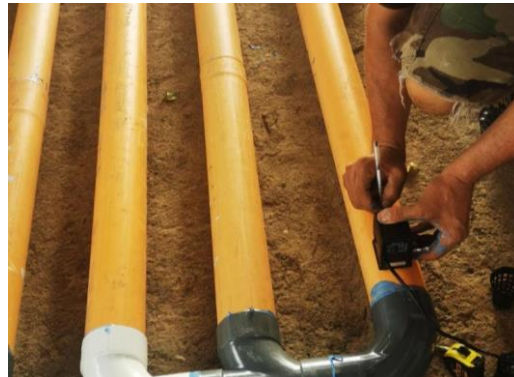


Ilustración 24 Colocación de bomba para agua a la tubería

Cubetas plásticas: Conteniendo el agua con sus respectivas soluciones e introduciendo la bomba para la distribución del agua.

Cestas plásticas: Implementadas al momento de extraer los pilones de los semilleros introduciendo dicho pilón en la cesta con más sustrato de coco y ensamblando las cestas en los orificios de los tubos.



Ilustración 25 Uso de canasta plástica

Electricidad: Utilizada para el funcionamiento de la bomba para la distribución controlada del agua.

9. Cronograma de actividades

Plan de huerto hidropónico

se realizó una serie de ideas, ordenando cuales son las más congruentes al momento de realizar el huerto. Seleccionando métodos de cultivo y herramientas a implementar.

Evaluación inicial del lugar y del inicio de huerto

Seleccionamos el lugar accesible para cada uno, evaluando el espacio y este situado cerca del lugar al que se implementaría el proyecto.

Pruebas piloto de semilleros

Con las herramientas y los implementos seleccionados en el plan hidropónico, realizamos las primeras pruebas del semillero para verificar que productos serían los más factibles de cosechar.

Pruebas piloto de huerto

Se armó el huerto con los implementos seleccionados y con los productos a prueba en el semillero piloto para culminar la confirmación de verificación de cuáles serían los productos con mejor manejo a cultivar.

Pruebas del huerto

Iniciando desde el semillero hasta el cultivo de los productos con mejor manejo en el huerto, se realizó el huerto principal en su totalidad, siguiendo cada paso y supervisando el huerto para un manejo y cuidado adecuado.

Resultados del huerto

Positivos y satisfactorios gracias a que nos cercioramos tanto en las pruebas piloto como en las principales para resultados positivamente esperados, cosechando productos de calidad.

Recopilación de datos para la creación del manual

Se recopiló la información desde la creación y pruebas del primer semillero piloto hasta la culminación del huerto principal, recaudando cada dato posible.

Creación del manual

Utilizamos la información, fotografías y técnicas utilizadas en la prueba principal del huerto para dejar el manual con un contenido completo para una creación de huerto hidropónico correcto y funcional.

Evaluación del lugar para la implementación del proyecto

A consideración de cada uno de los integrantes, seleccionamos los lugares para la entrega de los manuales.

Proyecto

Realizamos la entrega de los manuales a las familias interesadas en los lugares seleccionados para la implementación del proyecto.

Evaluación del proyecto

Según comentarios de los interesado y hogares en los que se entregó los manuales se evaluó el real interés y se concluyó el mismo.

No	Actividad	Mes Semana	Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				septiembre				
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Plan de huerto hidropónico		■	■	■																						
2	Evaluación inicial del lugar y del inicio de huerto				■																						
3	Pruebas piloto de semilleros				■	■	■	■																			
4	Pruebas piloto de huerto						■	■	■	■																	
5	Pruebas del huerto									■	■	■	■	■													
6	Resultados del huerto									■	■	■	■	■													
7	Recopilación de datos para la creación del manual						■	■	■	■	■	■	■	■	■												
8	Creación del manual																										
9	Evaluación del lugar para la implementación del proyecto																										
10	Proyecto																										
11	Evaluación del proyecto																										

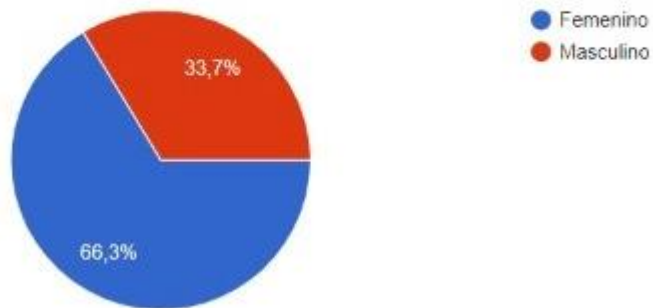
Ilustración 26 Cronograma de actividades en el proceso de la creación del proyecto

10. Anexos

10.1. Encuestas para desarrollo del manual

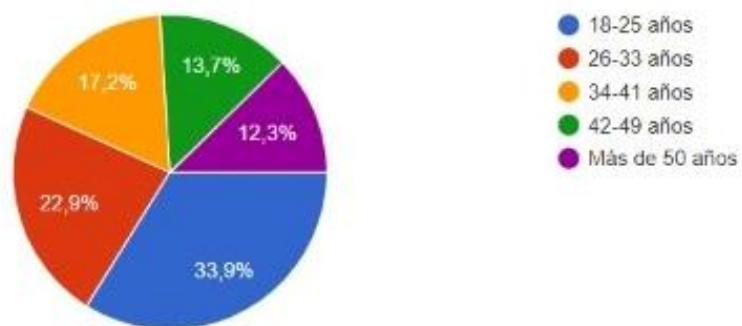
Género

546 respuestas



Edad

546 respuestas



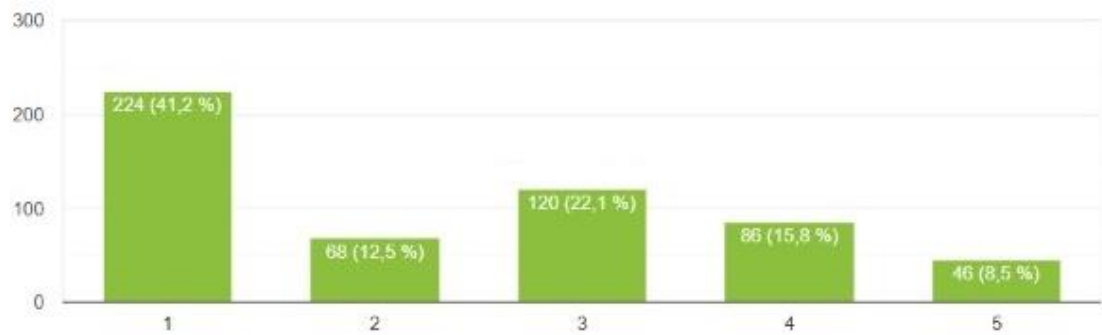
1. ¿Sabe qué es un huerto?

544 respuestas



2. ¿Conoce qué es hidroponía y algunos de sus beneficios?

544 respuestas



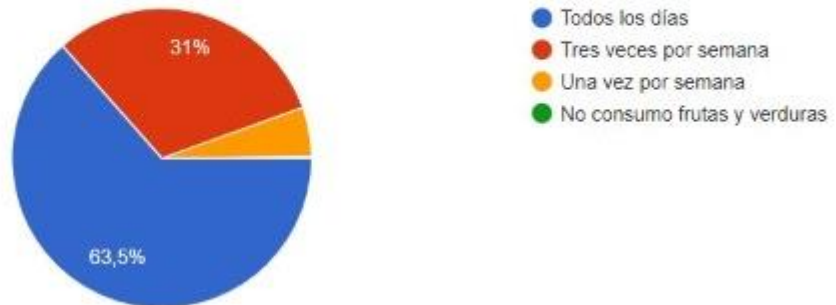
3. ¿Cocina frutas y verduras para consumo en el hogar?

545 respuestas



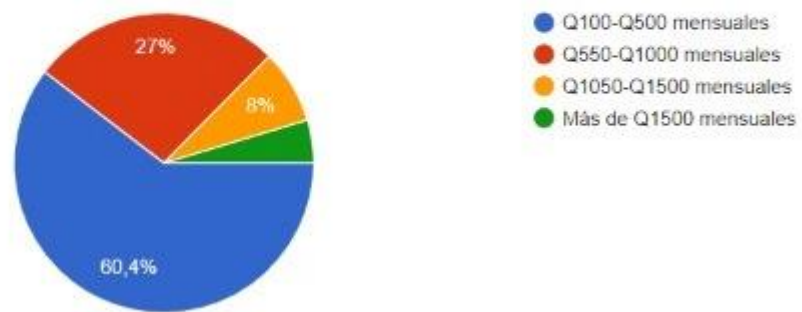
4. ¿Qué tan a menudo consume frutas y verduras?

545 respuestas



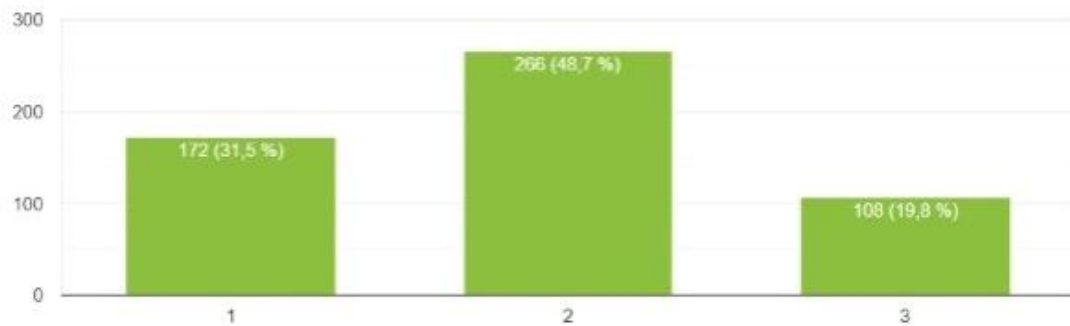
5. ¿Cuál es su presupuesto mensual aproximado para la compra de frutas y verduras?

540 respuestas



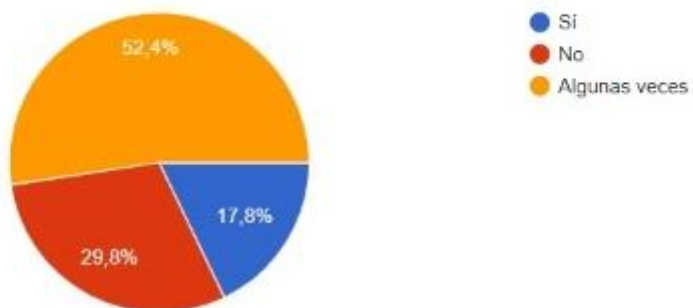
6. ¿Qué tan informado se siente con relación al tema de alimentos orgánicos y alimentos que no son 100% orgánicos?

546 respuestas



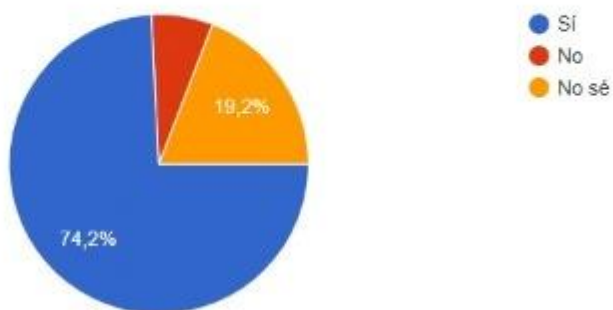
7. ¿Compra usted frutas y verduras 100% orgánicas? (Tomando en cuenta que son más costosas que las que no son 100% orgánicas)

544 respuestas



8. ¿Considera que los productos orgánicos benefician de una mejor manera (hablando nutricionalmente) que los que no son 100% orgánicos?

543 respuestas



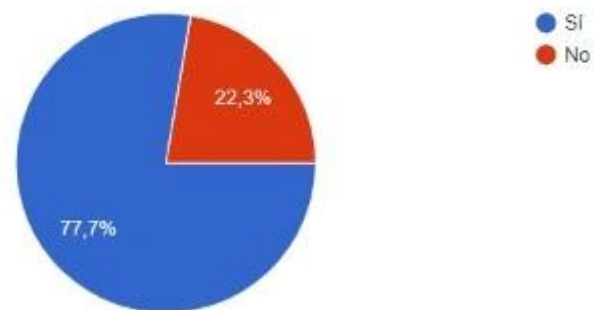
9. ¿Considera importante el uso de recursos que no dañen el medio ambiente para producir frutas y verduras?

544 respuestas



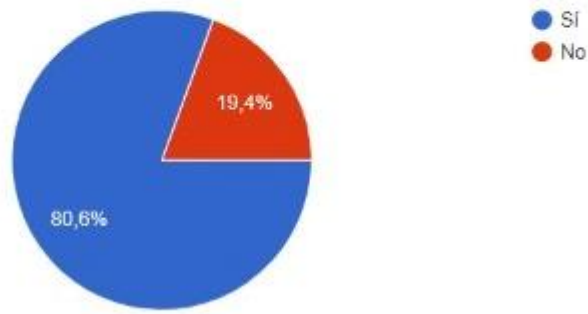
10. ¿Sabe cómo cultivar algunas frutas y verduras? (Mínimo 1 producto)

546 respuestas



11. ¿Cuenta con un espacio mínimo de 1 metro cuadrado disponible en su hogar para implementar un huerto hidropónico?

546 respuestas



12. ¿Le gustaría contar con una guía para saber cómo cultivar sus propias frutas y verduras de una manera sencilla y en casa?

544 respuestas



11. Índice de ilustraciones.

Ilustración 1 Remolachas, Huerto sustrato	28
Ilustración 2 Cilantro, Huerto sustrato	29
Ilustración 3 Rábanos, Huerto sustrato	29
Ilustración 4 Zanahorias, Huerto sustrato	30
Ilustración 5 Materiales utilizados, Huerto sustrato	30
Ilustración 6 Semilleros identificados	31
Ilustración 7 Muestra de pilón a plantar	31
Ilustración 8 Muestra de macetas, Huerto sustrato	32
Ilustración 9 Tomate, Huerto recirculante	34
Ilustración 10 Pimiento, Huerto recirculante	35
Ilustración 11 Pepino, Huerto recirculante	35
Ilustración 12 Lechuga rollo rosso, Huerto recirculante	36
Ilustración 13 Lechuga hoja de roble, Huerto recirculante	36
Ilustración 14 Lechuga escarola, Huerto recirculante	37
Ilustración 15 Muestra de semilleros, Huerto recirculante	37
Ilustración 16 Armado de tubería, Huerto Recirculante	38
Ilustración 17 Colocación de canastillas en tubos, Huerto recirculante.....	38
Ilustración 18 Vegetales listos para consumo, Huerto recirculante	39
Ilustración 19 Muestra de semilleros con sustrato	42
Ilustración 20 Aditivos vitamínicos	42
Ilustración 21 Semillas de vegetales que se implementaron	43
Ilustración 22 Tubos y codos armados para paso de agua	43
Ilustración 23 Proceso de orificios en tubería	44
Ilustración 24 Colocación de bomba para agua a la tubería	44
Ilustración 25 Uso de canasta plástica	45
Ilustración 26 Cronograma de actividades en el proceso de la creación del proyecto	47

12. Bibliografía.

- hacienda guzman. (17 de marzo de 2019). *Hidroponía en la Gastronomía* .
Obtenido de <https://haciendaguzman.com/restaurantes-con-huerto-propio-los-productos-mas-frescos-en-la-mesa/>
- Hidroponia.mx. (26 de agosto de 2014). *Hidroponía en la Gastronomía* . Obtenido de <http://hidroponia.mx/gastronomia-hidroponica/>
- iberdrola. (19 de octubre de 2020). *Hidroponía y beneficios de la hidroponia*.
Obtenido de <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/que-es-hidroponia-y-ventajas>
- iberdrola. (29 de octubre de 2020). *Hidroponia, ventajas y desventajas*. Obtenido de <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/que-es-hidroponia-y-ventajas>
- iberdrola. (29 de octubre de 2020). *hidroponia, ventajas, desventajas y métodos*.
Obtenido de <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/que-es-hidroponia-y-ventajas>
- infoguia . (16 de Junio de 2016). *Huerto*. Obtenido de <https://infoguia.com/infotip.asp?t=huerto-y-su-definicion&a=960>
- verdecora. (19 de abril de 2013). *beneficios de un huerto*. Obtenido de <https://verdecora.es/blog/motivos-tener-huerto>
- wikipedia. (27 de Octubre de 2022). *Historia del huerto*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Huerto>