



**SAN IGNACIO DE LOYOLA – ESCUELA ISIL**

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

**“Sostenibilidad del ecosistema y beneficios para la salud por el consumo de lechugas hidropónicas, 2024”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

**Bachiller en Dirección de Negocios Globales**

**PRESENTADO POR:**

Cruz Nomberto, Leslie Yamilet - Dirección de Negocios Globales

**ASESORA**

Albarracin Aparicio, Roxana Alexandra

LIMA, PERÚ

2025

## **ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO**

### **ASESOR:**

Albarracin Aparicio, Roxana Alexandra

### **MIEMBROS DEL JURADO**

Huerta Valladares, Eduardo José

Pera Fronda, Carla Cristina

Sam Anlas, Carlos Antonio

### **DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD**

Yo Cruz Nomberto, Leslie Yamilet Identificado (a) con DNI N° 70056413 perteneciente al Programa de Dirección de Negocios Globales, siendo mi asesora Albarracín Aparicio, Roxana Alexandra, identificado (a) con DNI N° 41981490, y cuyo código ORCID es 0000-0002-6930-3718.

#### **DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:**

- a) Soy la autora del documento académico titulado: "Sostenibilidad del ecosistema y beneficios para la salud por el consumo de lechugas hidropónicas, 2024".
- b) El trabajo de investigación es original y no ha sido difundido en ningún medio académico; por lo tanto, sus resultados son veraces y no es copia de ningún otro.
- c) El asesor ha revisado minuciosamente el proyecto de investigación, incluyendo las citas a otros autores y las referencias bibliográficas. Este proceso se ha llevado a cabo cumpliendo con las pautas académicas y respetando las normas internacionales.
- d) El trabajo de investigación cumplió con el análisis del sistema TURNITIN, el cual tiene el 20% de similitud.
- e) Declaro conocer las consecuencias legales y/o administrativas que puedan derivar si se verifica la falsedad total o parcial de la presente declaración, de acuerdo con lo previsto en el artículo 411° del código penal, el numeral 34.3 del artículo 34 del Texto Único Ordenado de la Ley del Procedimiento Administrativo General, aprobado por Decreto Supremo 004-2019-JUS y los artículos 14° y 15° de la RVM 049-2022-MINEDU.

Fecha: 17/12/2025

**Firmas de los autores**

A handwritten signature in blue ink, consisting of several stylized, overlapping loops and lines.

**Firma de la asesora**

A handwritten signature in black ink, featuring a complex, cursive style with multiple overlapping strokes and loops.

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo de investigación a mi familia, por su apoyo constante, comprensión y motivación a lo largo de mi formación académica.

Asimismo, lo dedico a mis docentes, quienes con sus enseñanzas y orientación contribuyeron al desarrollo de este estudio y a mi crecimiento profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco en primer lugar a Dios por brindarme la fortaleza y constancia necesaria para culminar este trabajo de investigación.

De igual manera, expreso mi agradecimiento a mi familia por su apoyo incondicional durante todo el proceso académico.

Asimismo, expreso mi gratitud a mi asesora por la guía brindada por su disposición y valiosa colaboración.

## ÍNDICE

Declaración jurada.....	3
Dedicatoria.....	5
Agradecimiento.....	6
Índice temático.....	7
Índice de tablas.....	10
Índice de figuras.....	11
Resumen.....	12
Abstract.....	13
1.1 Título del Proyecto .....	14
1.2 Área estratégica de desarrollo prioritario .....	14
1.3 Actividad económica en la que se aplicaría la investigación.....	14
1.4 Alcance de la solución .....	15
CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA .....	16
2.1.2 Formulación del problema.....	17
2.1.2.1 Problema general .....	17
2.1.2.2 Problemas específicos .....	17
2.1.3 Objetivos de investigación .....	18
2.1.3.1 Objetivo general .....	18
2.1.3.2 Objetivos específicos.....	18
2.1.4 Justificación de la investigación.....	18
2.1.4.1 Justificación teórica .....	18
2.1.4.2 Justificación metodológica .....	19
2.1.4.3 Justificación práctica .....	19
CAPÍTULO III: MARCO REFERENCIAL.....	20
3.1 Antecedentes de la investigación .....	20
3.1.1 Antecedentes nacionales .....	20
3.1.2 Antecedentes internacionales.....	22

3.2 Marco teórico.....	24
3.2.1 Variable 1.....	24
3.2.2 Variable 2.....	35
3.3 Definición de términos básicos .....	40
<b>CAPÍTULO IV: SUPUESTOS Y CATEGORIAS .....</b>	<b>44</b>
4.1 Formulación de supuestos.....	44
4.1.1 Supuestos generales .....	44
4.1.2 Supuestos específicos .....	44
4.2 Operacionalización de supuestos .....	44
<b>CAPÍTULO V: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>46</b>
5.1 Diseño metodológico .....	46
5.2 Escenario y participantes .....	48
5.2.1 Población.....	48
5.2.2 Muestra .....	49
5.3 Técnica e instrumentos de recolección de datos .....	50
5.4 Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	50
5.4.1 Contexto en el que se realizó el estudio, datos de control ...	52
5.4.2 Análisis ligados a los supuestos.....	65
<b>CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE INNOVACIÓN.....</b>	<b>93</b>
6.1 Alcance esperado .....	93
6.2 Descripción del mercado objetivo del producto o servicio.....	93
6.3 Desarrollo del proyecto de innovación .....	95
6.4 Presupuesto .....	98

CONCLUSIONES .....	101
RECOMENDACIONES.....	102
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	103
ANEXOS.....	105

## INDICE DE TABLAS

TABLA 1: Palabras más relevantes del entrevistado 1 .....	61
TABLA 2: Palabras más relevantes del entrevistado 2.....	65
TABLA 3: Palabras más relevantes del entrevistado 3 .....	68
TABLA 4: Palabras más relevantes del entrevistado 4 .....	72
TABLA 5: Palabras más relevantes del entrevistado 5.....	75
TABLA 6: Análisis de las respuestas de la primera entrevista.....	77
TABLA 7: Análisis de las respuestas de la segunda entrevista .....	82
TABLA 8 Análisis de las respuestas de la tercera entrevista.....	88
TABLA 9: Análisis de las respuestas de la cuarta entrevista .....	93
TABLA 10: Análisis de las respuestas de la quinta entrevista .....	99
TABLA 11: Presupuesto.....	113

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Palabras más relevantes primera entrevista .....	62
FIGURA 2: Nube de palabras primera entrevista .....	63
FIGURA 3: Palabras más relevantes segunda entrevista .....	66
FIGURA 4 Nube de palabras segunda entrevista.....	67
FIGURA 5: Palabras más relevantes tercera entrevista.....	69
FIGURA 6 Nube de palabras tercera entrevista .....	70
FIGURA 7: Palabras más relevantes cuarta entrevista .....	72
FIGURA 8 Nube de palabras cuarta entrevista .....	73
FIGURA 9: Palabras más relevantes quinta entrevista .....	75
FIGURA 10: Nube de palabras quinta entrevista .....	76
FIGURA 11: Imagen para redes sociales .....	110

## **RESUMEN**

La investigación analizó la relación entre la sostenibilidad del ecosistema y los beneficios para la salud derivados del consumo de lechugas hidropónicas en Lima Metropolitana, en respuesta al interés por sistemas de producción de alimentos más sostenibles y una alimentación saludable en contextos urbanos.

La hidroponía destaca por reducir el uso de agua y pesticidas, garantizar la inocuidad de los alimentos y aportar beneficios nutricionales. El estudio tuvo un enfoque cualitativo y exploratorio, basado en entrevistas a productores, nutricionistas y consumidores urbanos. Los resultados evidencian percepciones positivas sobre la eficiencia productiva y el valor nutricional, aunque persisten dudas por falta de información.

Se concluye que la hidroponía es una alternativa sostenible que contribuye a la salud y a la educación ambiental en entornos urbanos.

**Palabras claves:** Hidroponía, sostenibilidad del ecosistema, salud, lechugas hidropónicas, educación ambiental.

## ABSTRACT

The study analyzed the relationship between ecosystem sustainability and the health benefits derived from the consumption of hydroponic lettuce in Metropolitan Lima, in response to the growing interest in more sustainable food production systems and healthy eating in urban contexts.

Hydroponics stands out for reducing water and pesticide use, ensuring food safety, and providing nutritional benefits. The study adopted a qualitative and exploratory approach, based on interviews with producers, nutritionists, and urban consumers. The results reveal positive perceptions regarding production efficiency and nutritional value, although doubts persist due to a lack of information.

It is concluded that hydroponics is a sustainable alternative that contributes to health improvement and environmental education in urban environments.

**Keywords:** Hydroponics, ecosystem sustainability, health, hydroponic lettuce, environmental education.

## CAPÍTULO I: INFORMACIÓN GENERAL

### 1.1 Título del Proyecto

Sostenibilidad del ecosistema y beneficios para la salud por el consumo de lechugas hidropónicas, 2024

### 1.2 Área estratégica de desarrollo prioritario

Para la siguiente investigación, se eligió la línea de mejora de procesos y operaciones, porque busca centrarse en la sostenibilidad ambiental, en el uso del agua eficiente con reducción de contaminantes y producción de alimentos con menor impacto ecológico mediante el sistema hidropónico.

### 1.3 Actividad económica en la que se aplicaría la investigación

La presente investigación se enfoca en el estilo de vida saludable en Lima Metropolitana que se encuentra en crecimiento. Más de 6,500 pequeños y medianos agricultores de nueve regiones del país han incrementado en 100% su producto de hortalizas de hoja mediante módulos hidropónicos, y el 15% de ellos ya comercializa en el mercado local (MIDAGRI,2024).

Cada módulo puede producir hasta 48 kilogramos de lechuga y otras hortalizas al año, lo que evidencia su potencial para mejorar la economía familiar y fortalecer la seguridad alimentaria. En Lima Metropolitana, este contexto representa una oportunidad para impulsar la producción y comercialización de lechugas hidropónicas como alternativa saludable y sostenible dentro del mercado de verduras.

#### **1.4 Alcance de la solución**

La propuesta de mejora consiste en desarrollar un plan de comunicación que informe al consumidor sobre los beneficios del consumo de lechugas hidropónicas, enfatizando su aporte a la salud (producto fresco y libre de pesticidas) y al ambiente (uso eficiente de agua y producción sostenible). Para ello, se plantea incorporar etiquetas informativas en el punto de venta, campañas digitales y material educativo en ferias y supermercados, lo cual permitirá aumentar la confianza y aceptación del producto. Además, también está orientado a la difusión de la técnica hidropónica, mediante capacitaciones básicas y materiales prácticos que permitan a pequeños productores y emprendedores conocer y aplicar este sistema de cultivo sostenible en contextos urbanos.

## CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA

### 2.1 Descripción de la realidad problemática

A nivel mundial, la hidroponía ha empezado a posicionarse como una alternativa sostenible frente a la agricultura tradicional; sin embargo, su expansión todavía enfrenta barreras significativas. Diversos estudios señalan que los costos iniciales, la necesidad de conocimientos técnicos especializados y la falta de familiaridad de los consumidores sobre sus beneficios siguen siendo los principales obstáculos para su adopción masiva (Emerald, 2024; FAO, 2022). Esto provoca que la técnica avance, pero de manera desigual entre países que cuentan con mayor infraestructura agrícola y aquellos que todavía dependen de métodos convencionales.

En el Perú, esta situación se refleja con mayor claridad. A pesar del crecimiento de iniciativas hidropónicas en regiones urbanas, aún existe una brecha importante en investigación, capacitación técnica y disponibilidad de especialistas, lo que limita su expansión y encarece los procesos productivos (MIDAGRI, 2024). Esta falta de soporte técnico hace que muchos productores no consideren la hidroponía como una alternativa viable o rentable, manteniendo la preferencia por sistemas tradicionales incluso en zonas donde la disponibilidad de agua es limitada.

En Lima Metropolitana, el problema es aún más evidente desde la perspectiva del consumidor. Aunque existen mercados, ferias ecológicas y cadenas que ofrecen hortalizas hidropónicas, la mayoría de consumidores urbanos desconoce qué es la hidroponía, cómo funciona o por qué sus productos pueden representar una opción más saludable y sostenible. La falta de información genera percepciones erróneas y prejuicios, como pensar que son productos “para gente con mayor poder adquisitivo” o que su precio responde a un capricho comercial, y no a sus ventajas productivas y nutricionales (IJRESM, 2024). Como consecuencia, su consumo sigue siendo limitado y se mantiene en nichos muy

específicos.

Si esta situación continúa, la hidroponía seguirá percibiéndose como una técnica poco común, costosa y lejana para el consumidor promedio. Esto no solo restringe su crecimiento en el mercado urbano, sino que también frena su potencial contribución a la sostenibilidad, al uso eficiente del agua y a la mejora de la calidad nutricional de los alimentos (IntechOpen, 2020). La brecha informativa entre lo que realmente ofrece la hidroponía y lo que entiende la población seguirá ampliándose, dificultando el desarrollo de un mercado más consciente y responsable.

Por ello, diversos autores y organismos coinciden en la importancia de implementar estrategias de comunicación, educación y sensibilización que permitan traducir la información técnica de manera accesible para los consumidores. Asimismo, es necesario promover procesos de capacitación para los productores, fortaleciendo sus competencias y facilitando la transición hacia sistemas agrícolas más modernos y eficientes (MIDAGRI, 2024; FAO, 2022). Solo combinando ambos frentes, información para el consumidor y formación para el productor, será posible impulsar un mayor consumo de hortalizas hidropónicas y consolidarlas como una alternativa sostenible, confiable y accesible dentro del mercado nacional.

## **2.1.2 Formulación del problema**

### **2.1.2.1 Problema general**

¿De qué manera la sostenibilidad del ecosistema se relaciona con los beneficios para la salud por el consumo de lechugas hidropónicas?

### **2.1.2.2 Problemas específicos**

¿De qué manera la sostenibilidad del ecosistema se relaciona con la inocuidad alimentaria por el consumo de lechugas hidropónicas?

¿De qué manera la sostenibilidad del ecosistema se relaciona con el

valor nutricional por el consumo de lechugas hidropónicas?

¿De qué manera la sostenibilidad del ecosistema se relaciona con el sistema digestivo y cardiovascular por el consumo de lechugas hidropónicas?

### **2.1.3 Objetivos de investigación**

#### **2.1.3.1 Objetivo general**

Determinar la sostenibilidad del ecosistema se relaciona en los beneficios para la salud por el consumo de lechugas hidropónicas

#### **2.1.3.2 Objetivos específicos**

Determinar la sostenibilidad del ecosistema se relaciona con la inocuidad alimentaria por el consumo de lechugas hidropónicas

Determinar la sostenibilidad del ecosistema se relaciona con el valor nutricional por el consumo de lechugas hidropónicas

Determinar la sostenibilidad del ecosistema se relaciona con el sistema digestivo y cardiovascular por el consumo de lechugas hidropónicas.

### **2.1.4 Justificación de la investigación**

#### **2.1.4.1 Justificación teórica**

La investigación se centra en la sostenibilidad y salud, con respecto a la sostenibilidad la técnica hidropónica permite producir hortalizas sin necesidad de suelo, optimizando el uso de nutrientes y reduciendo significativamente el consumo de agua. Además, este sistema ofrece productos de mejor calidad, con menor impacto ambiental.

#### **2.1.4.2 Justificación metodológica**

El enfoque cualitativo fue elegido porque permite comprender en profundidad las percepciones, conocimientos y experiencias relacionadas con el uso y consumo de productos hidropónicos en Lima Metropolitana. Este tipo de enfoque ofrece una mirada interpretativa que ayuda a entender cómo las personas perciben, valoran y se relacionan con esta técnica agrícola, considerando sus beneficios, desafíos y el contexto en el que se desarrolla.

Como método principal se emplearon entrevistas semiestructuradas realizadas a cinco participantes: dos nutricionistas, dos productores hidropónicos y un consumidor urbano. Este instrumento se seleccionó por su flexibilidad y por la posibilidad que brinda de adaptar las preguntas según las respuestas de los entrevistados, lo que facilita obtener información más rica, detallada y cercana a la realidad. Gracias a ello, se pudieron recoger opiniones y experiencias auténticas sobre los beneficios, limitaciones y percepciones que rodean a la hidroponía.

La elección de estos perfiles responde a la necesidad de integrar diferentes perspectivas: la técnica (productores), la profesional en salud (nutricionista) y la del consumidor. En conjunto, estas miradas ofrecen una comprensión más completa y equilibrada del fenómeno estudiado, permitiendo analizar la hidroponía desde sus dimensiones productiva, nutricional y social.

#### **2.1.4.3 Justificación práctica**

Este estudio es significativo, ya que brinda información aplicable en campañas de comunicación y difusión, lo que permitirá dar a conocer los beneficios de la hidroponía. Con ello, los consumidores estarán completamente informados en el futuro y los productores podrán mejorar sus posibilidades de venta.

## CAPÍTULO III: MARCO REFERENCIAL

### 3.1. Antecedentes de la investigación

#### 3.1.1. Antecedentes nacionales

Cárdenas (2023). En su investigación de título: producción hidropónica de lechuga (*Lactuca sativa* L.) variedad delicia en condiciones de invernadero, Huánuco – 2023. Cuyo objetivo fue: Evaluar la producción y rendimiento de la lechuga hidropónica variedad Delicia bajo condiciones controladas de invernadero en la región Huánuco, con el fin de determinar su viabilidad técnica y económica. Se fundamenta en principios de la hidroponía como sistema alternativo de cultivo sin suelo, el uso eficiente del agua, la sostenibilidad agrícola y la optimización de nutrientes para mejorar la productividad vegetal. En cuanto a la metodología utilizada se optó por: Observación directa y análisis experimental del crecimiento y rendimiento de la lechuga en sistema hidropónico. y Fichas de registro de crecimiento, hojas de evaluación de parámetros agronómicos y registros fotográficos del desarrollo del cultivo, a una población compuesta por: Cultivos experimentales de lechuga hidropónica en invernadero. Una muestra de Módulos hidropónicos instalados en la provincia de Huánuco con plantas de lechuga variedad Delicia. Los resultados mostraron que: Se determinó que el sistema hidropónico permitió obtener una mayor productividad, mejor calidad del producto y menor consumo de agua en comparación con métodos tradicionales. Además, se destacó su potencial para la sostenibilidad alimentaria y la rentabilidad del productor.

Roncagliolo (2024). En su investigación de título: Tecnología hidropónica y microorganismos eficaces (EM) en rendimientos del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) y la sostenibilidad ambiental – Huánuco. Cuyo objetivo fue: Evaluar el efecto de dos sistemas hidropónicos (NFT y raíz flotante) y tres dosis de microorganismos eficaces en el rendimiento del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa*) y su relación con la sostenibilidad ambiental. Se fundamenta en los principios de la

agricultura sostenible, el aprovechamiento eficiente de los recursos naturales, la inocuidad alimentaria y la tecnología hidropónica como alternativa ecológica para la producción de hortalizas. En cuanto a la metodología utilizada se optó por: Observación y experimentación. y Fichas de registro de datos agronómicos y fichas de sostenibilidad ambiental., a una población compuesta por: Cultivos hidropónicos de lechuga en Huánuco. Una muestra de Dos sistemas hidropónicos y tres niveles de aplicación de microorganismos eficaces. Los resultados mostraron que: Se determinó que la combinación del sistema NFT con una dosis media de microorganismos eficaces generó un mayor rendimiento y contribuyó positivamente a la sostenibilidad ambiental mediante el ahorro de agua y nutrientes.

Suclla (2022). En su investigación de título: Comparativo de tres frecuencias de riego en el crecimiento y desarrollo de lechuga hidropónica (*Lactuca sativa*) Var. Waldman's Green, en el distrito de Paucarpata, Arequipa. Cuyo objetivo fue: Determinar el efecto de tres frecuencias de riego en el crecimiento y desarrollo de la lechuga hidropónica variedad Waldman's Green. Basada en los principios de la hidroponía, la eficiencia del uso del agua y el control ambiental como estrategias sostenibles para optimizar el rendimiento vegetal. En cuanto a la metodología utilizada se optó por: Observación directa y medición agronómica. y Fichas de control de crecimiento, registros fotográficos y hojas de cálculo de datos experimentales., a una población compuesta por: Cultivos hidropónicos de lechuga en el distrito de Paucarpata, Arequipa. Una muestra de Tres tratamientos con diferentes frecuencias de riego (4, 6 y 8 horas). Los resultados mostraron que: Se evidenció que la frecuencia de riego cada 6 horas favoreció el mayor desarrollo de hojas y peso fresco, contribuyendo a la sostenibilidad mediante el uso racional del agua.

### **3.1.2. Antecedentes internacionales**

Birgi et al. (2023). En su investigación de título: Módulo Antártico de Producción Hidropónica: Primeros resultados del cultivo en la Antártida Argentina. Cuyo objetivo fue: Evaluar la viabilidad y eficiencia del cultivo hidropónico de hortalizas en condiciones extremas de la Antártida, utilizando tecnología IoT y sistemas de producción indoor para generar alimentos frescos en entornos donde la agricultura convencional no es posible. Se fundamenta en la sostenibilidad de la producción alimentaria mediante sistemas hidropónicos, el aprovechamiento de tecnologías de control ambiental (IoT) y la agricultura sostenible en condiciones extremas. Se apoya en teorías sobre eficiencia de recursos, producción limpia y seguridad alimentaria. En cuanto a la metodología utilizada se optó por: Cultivo hidropónico en módulos cerrados controlados con sensores de temperatura, humedad, pH y nutrientes; observación experimental y análisis comparativo de crecimiento vegetal en condiciones extremas. y Módulo hidropónico automatizado, sensores IoT, sistemas de control de clima y registro de datos experimentales., a una población compuesta por: Módulos de cultivo hidropónico instalados en la Base Antártica Argentina. Una muestra de Diferentes especies de hortalizas (principalmente lechugas y otras de hoja verde) cultivadas en el módulo experimental. Los resultados mostraron que: El sistema permitió la producción de hortalizas frescas en condiciones antárticas, demostrando la eficiencia de los sistemas hidropónicos indoor con monitoreo automatizado. Se evidenció un desarrollo saludable de las plantas, buena eficiencia energética y potencial para replicarse en otros ambientes adversos.

Rodríguez (2022). En su investigación de título: Implementación de un sistema hidropónico para la producción sostenible de hortalizas en comunidades rurales de Ecuador. Cuyo objetivo fue: Analizar el impacto del uso de la hidroponía en la seguridad alimentaria y sostenibilidad ambiental de comunidades rurales ecuatorianas. Se basa en teorías de sostenibilidad agrícola, economía circular y

sistemas de producción limpia. En cuanto a la metodología utilizada se optó por: Entrevistas estructuradas y observación directa en campo. y Guías de entrevista y fichas de monitoreo de cultivos., a una población compuesta por: Productores rurales de la provincia de Pichincha. Una muestra de 10 productores locales que implementaron sistemas hidropónicos. Los resultados mostraron que: Se evidenció una mejora en la productividad, una reducción del uso de agua en un 60% y un incremento en la calidad y seguridad de los alimentos producidos.

Herrera-Arroyo (2025). En su investigación de título: Smart Hydroponic Cultivation System for Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Growth Under Different Nutrient Solution Concentrations in a Controlled Environment. Cuyo objetivo fue: Objetivo: Evaluar el efecto de diferentes concentraciones de solución nutritiva en el crecimiento, rendimiento y calidad de lechugas cultivadas en un sistema hidropónico inteligente bajo condiciones controladas. Se basa en los principios de sostenibilidad agrícola, uso eficiente del agua y aplicación de tecnologías inteligentes para optimizar la producción alimentaria en espacios controlados. En cuanto a la metodología utilizada se optó por: Técnicas: Análisis experimental comparativo entre distintos niveles de concentración de nutrientes. y Sensores ambientales, medidores de pH, temperatura, conductividad eléctrica y software automatizado para monitorear las condiciones del cultivo., a una población compuesta por: Cultivos de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en sistemas hidropónicos inteligentes. Una muestra de Tres grupos experimentales con diferentes concentraciones de nutrientes. Los resultados mostraron que: Se concluyó que las concentraciones moderadas de nutrientes lograron el mejor equilibrio entre crecimiento, calidad y sostenibilidad del cultivo. El estudio resalta la viabilidad de la hidroponía inteligente como método eficiente y ecológico para la producción agrícola moderna.

## **3.2. Marco teórico**

### **3.2.1. Sostenibilidad del ecosistema**

#### **Sostenibilidad**

La sostenibilidad se entiende como la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin poner en riesgo que las futuras generaciones puedan cubrir las suyas (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987). Este concepto integra tres dimensiones que deben mantenerse en equilibrio: la ambiental, la económica y la social. Para que una práctica sea realmente sostenible, estas tres áreas deben complementarse y no competir entre sí.

En el campo agrícola, la sostenibilidad se refleja en el uso responsable y eficiente de los recursos naturales como el agua, el suelo y la biodiversidad. También implica reducir los impactos negativos, como la contaminación, la pérdida de fertilidad del suelo o la erosión, al mismo tiempo que se busca asegurar una producción constante de alimentos. De esta forma, la agricultura sostenible promueve la seguridad alimentaria, mejora la calidad de vida en las comunidades rurales y contribuye a la protección del entorno natural (FAO, 2021).

#### **Ecosistema y equilibrio ambiental**

Un ecosistema está conformado por seres vivos como plantas, animales y microorganismos, y por los elementos no vivos del entorno entre ellos el agua, el suelo, el aire y el clima. Todos estos componentes interactúan constantemente, generando un equilibrio natural que permite la existencia y renovación de la vida (Odum,2020). Mantener este equilibrio implica asegurar que los flujos naturales de energía y materia se mantengan dentro de límites que permitan su regeneración y la capacidad de adaptación del sistema ante los cambios ambientales.

Sin embargo, la agricultura intensiva puede romper ese equilibrio si se abusa del uso del agua, se degrada el suelo o se contamina con fertilizantes y pesticidas. Por eso, las prácticas agrícolas deben orientarse a reducir estos daños, restaurar los

ecosistemas afectados y mantener la productividad sin comprometer los recursos del futuro.

### **Cuidado y protección del medio ambiente**

El cuidado ambiental incluye todas las acciones, políticas y tecnologías destinadas a prevenir la degradación del entorno y a recuperar los recursos naturales dañados.

En la agricultura, esto se traduce en prácticas como el manejo integrado de plagas, la agroecología, la conservación de suelos y el uso eficiente del agua mediante sistemas de riego tecnificado o la captación de lluvia.

Aplicar estas medidas no solo protege la tierra, sino que también contribuye a mantener servicios naturales esenciales, como la polinización, la regulación del clima o el ciclo del agua, que son fundamentales tanto para la producción de alimentos como para la calidad de vida de las personas (MINAM; FAO).

### **Agricultura sostenible: principios y relevancia**

La agricultura sostenible busca garantizar la producción de alimentos a largo plazo sin agotar los recursos naturales. Se basa en prácticas que mantienen la fertilidad del suelo, promueven la biodiversidad y reducen el uso excesivo de químicos. Además, considera la rentabilidad de los agricultores y la equidad social dentro de las comunidades rurales.

Entre sus principios más importantes están la diversificación de cultivos, el uso eficiente de agua y energía, el manejo adecuado de la materia orgánica y la reducción del impacto ambiental. En contextos urbanos o periurbanos, la agricultura sostenible cobra especial relevancia porque permite producir alimentos frescos cerca de los consumidores, disminuyendo la huella de transporte y fortaleciendo la seguridad y soberanía alimentaria.

### **Técnicas sostenibles en agricultura y su clasificación**

Dentro de las prácticas agrícolas sostenibles existen diferentes técnicas que buscan reducir el impacto ambiental y mejorar el uso de los recursos. Entre las más destacadas se encuentran la agroecología, la agricultura orgánica, el riego por goteo, la captación y reutilización del agua, así como los sistemas de cultivo sin suelo, como la hidroponía y la acuaponía.

Todas estas prácticas comparten un mismo objetivo: optimizar el uso espacio, del agua y de los nutrientes, promoviendo una producción más limpia y eficiente. Dentro de este grupo, la hidroponía ha adquirido especial relevancia en contextos urbanos, ya que permite cultivar en espacios limitados, con un control más preciso de los nutrientes y una reducción significativa de residuos y contaminación.

### **Hidroponía: definición y fundamentos como técnica sostenible**

La hidroponía es un método de cultivo en el que las plantas crecen sin necesidad de suelo, utilizando soluciones minerales disueltas en agua que les proporcionan los nutrientes esenciales para su desarrollo. Este método permite controlar de forma precisa variables como la cantidad de agua, el pH, la temperatura y la luz, optimizando así el crecimiento y la calidad de los cultivos.

Desde una perspectiva sostenible, la hidroponía presenta múltiples beneficios. Requiere mucha menos agua que la agricultura tradicional, reduce el uso de pesticidas, aprovecha mejor los espacios y permite cultivar en zonas urbanas donde el suelo puede ser limitado o estar contaminado (FAO, 2022). Además, facilita una producción constante y predecible durante todo el año, contribuyendo a una agricultura más eficiente y respetuosa con el ambiente.

### **Ventajas ambientales concretas de la hidroponía**

La hidroponía presenta múltiples beneficios ambientales, entre los que destacan:

- Eficiencia hídrica: los sistemas cerrados o recirculantes reducen
- significativamente el consumo de agua, en comparación con los métodos de riego convencionales.
- Menor contaminación: al controlar la cantidad exacta de nutrientes y eliminar
- el uso excesivo de agroquímicos, se evita la contaminación de suelos y fuentes de agua.
- Uso reducido del suelo: este método permite producir en espacios pequeños, como azoteas o invernaderos, disminuyendo la presión sobre las tierras agrícolas.
- Disminución de la huella de carbono: al cultivarse cerca de los consumidores finales, se reducen los costos y emisiones generadas por el transporte de alimentos.

### **Dimensión económica y social de la sostenibilidad hidropónica**

Aunque la inversión inicial de un sistema hidropónico puede ser elevada, esta técnica resulta económicamente viable a mediano plazo por su alta productividad por metro cuadrado, la posibilidad de realizar cultivos continuos y la reducción de pérdidas postcosecha, especialmente en cadenas cortas de distribución.

En el ámbito social, la hidroponía promueve la creación de microemprendimientos urbanos, la inclusión de grupos vulnerables como mujeres y jóvenes, y la educación ambiental en prácticas de producción sostenible. No obstante, para escalar su implementación es necesario fortalecer las políticas públicas, ampliar el acceso a la capacitación técnica y desarrollar modelos de negocio que conecten la producción local con la demanda de los consumidores (MIDAGRI, 2023; INIA, 2023).

## **Barreras y desafíos para la sostenibilidad en el contexto peruano (y urbano: Lima)**

En el Perú existen diversas iniciativas, tanto públicas como privadas, que impulsan la producción hidropónica. Sin embargo, su expansión enfrenta obstáculos como la falta de conocimiento técnico, el acceso limitado a financiamiento, los costos iniciales de infraestructura y la ausencia de políticas integradas que promuevan su uso masivo.

En Lima Metropolitana, donde la demanda de alimentos frescos es alta, la hidroponía tiene un gran potencial. Para aprovecharlo, es fundamental fortalecer la transferencia tecnológica, brindar capacitación accesible y generar confianza en los consumidores a través de estándares de inocuidad y etiquetado transparente (MIDAGRI, 2022; INIA, 2023).

## **Indicadores para evaluar la sostenibilidad del ecosistema en sistemas hidropónicos**

Para evaluar la sostenibilidad de los sistemas hidropónicos se pueden emplear indicadores tanto cualitativos como cuantitativos. Algunos de los más relevantes son:

- Eficiencia hídrica: cantidad de agua utilizada por kilogramo de producto.
- Gestión de nutrientes y residuos: grado de recirculación y tratamiento de las soluciones nutritivas.
- Uso de agroquímicos: frecuencia e intensidad en su aplicación.
- Nivel tecnológico: uso de sensores, automatización o herramientas IoT para el control ambiental.
- Impacto social: generación de empleo local y acceso a alimentos frescos.
- Viabilidad económica: relación entre los costos operativos y los beneficios obtenidos por los productores.

### **Conexión con la investigación: por qué importan estas dimensiones**

Analizar la sostenibilidad desde sus tres dimensiones, ambiental, económica y social, que permite entender no solo la eficiencia técnica de la hidroponía, sino también cómo sus beneficios ambientales (como el ahorro de agua o la reducción de pesticidas) impactan en la percepción del consumidor y en la salud pública.

En estudios cualitativos, conocer cómo las personas valoran estos atributos, por ejemplo, la idea de que los cultivos son “más limpios” o “usan menos recursos”, resulta clave para diseñar estrategias de comunicación y promoción que fomenten la adopción de esta tecnología y aumenten el consumo responsable.

### **Agricultura sostenible**

La agricultura sostenible se define como un sistema de producción que busca satisfacer las necesidades alimentarias de la población sin comprometer los recursos naturales para las generaciones futuras. Según la FAO (2022), este enfoque promueve el uso eficiente del agua y del suelo, reduce el impacto ambiental y refuerza la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático.

A diferencia de la agricultura convencional, basada en el uso intensivo de agroquímicos y suelos, la agricultura sostenible adopta prácticas que equilibran productividad y conservación. Entre ellas destacan la rotación de cultivos, el manejo integrado de plagas, la conservación del suelo y el uso racional del agua (Altieri y Nicholls, 2020).

Este modelo se alinea directamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente con el ODS 2 (“Hambre cero”) y el ODS 12 (“Producción y consumo responsables”), que enfatizan la necesidad de producir alimentos saludables sin deteriorar los ecosistemas (ONU, 2023).

En América Latina, la adopción de estos modelos ha crecido en los últimos años, aunque persisten limitaciones vinculadas al financiamiento, la capacitación y la innovación tecnológica (CEPAL, 2021). Dentro de este

contexto, la hidroponía destaca como una alternativa sostenible por su eficiencia en el uso del agua y la reducción de contaminantes en comparación con los métodos tradicionales.

En síntesis, la agricultura sostenible representa una transición necesaria hacia sistemas alimentarios más resilientes, donde la productividad y el respeto por el medio ambiente se complementan como pilares del desarrollo.

### **Técnicas sostenibles en la agricultura: hidroponía**

La hidroponía es una técnica de cultivo de plantas sin suelo, utilizando soluciones nutritivas disueltas en agua que aportan los minerales esenciales para su desarrollo. Se considera una alternativa sostenible frente a la agricultura tradicional por su bajo consumo de agua, el mejor aprovechamiento del espacio y su bajo impacto ambiental (FAO, 2021).

Este sistema permite reciclar el agua y los nutrientes, reduciendo el desperdicio hasta en un 90% y aumentando la productividad entre un 30% y 50%, según el tipo de cultivo y las condiciones de manejo (Resh, 2022; Jones, 2020). Existen diferentes modalidades, como los sistemas NFT, DWC o los cultivos en sustratos como fibra de coco o perlita, que se adaptan tanto a proyectos domésticos como comerciales.

Además de cuidar el ambiente al disminuir el uso de agroquímicos y evitar la contaminación del suelo y el agua (UNESCO, 2022), la hidroponía contribuye a la seguridad alimentaria en zonas urbanas y promueve el emprendimiento sostenible. Su integración con tecnologías como sensores o sistemas automatizados permite un control más eficiente de variables como el pH, la temperatura o la humedad (Birgi et al., 2023).

En conjunto, la hidroponía representa una forma moderna y responsable de producir alimentos, alineada con los principios de la agricultura circular y la sostenibilidad frente al cambio climático (FAO, 2023).

### **Beneficios ambientales de la hidroponía**

La hidroponía se ha convertido en una de las alternativas agrícolas más sostenibles frente a los métodos tradicionales, ya que reduce considerablemente el impacto ambiental y hace un uso más eficiente de los recursos naturales. En el contexto actual, marcado por el cambio climático y la escasez de agua, este tipo de cultivo representa una opción clave para proteger el medio ambiente y fortalece la seguridad alimentaria (FAO, 2023).

Uno de sus principales beneficios de la hidroponía es su capacidad para ahorrar agua. A diferencia de la agricultura convencional, donde gran parte del recurso se pierde por evaporación o filtración, los sistemas hidropónicos permiten recircular y reutilizar hasta el 90% del agua utilizada (Jones, 2020). Esto lo convierte en una alternativa ideal para zonas con estrés hídrico o climas áridos, donde la eficiencia en el uso del agua es esencial (UNESCO, 2022).

Otro punto importante es que la hidroponía evita la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas, ya que no necesita tierras agrícolas ni el uso directo de fertilizantes o pesticidas. Las soluciones nutritivas se aplican en cantidades precisas, lo que previene el arrastre de contaminante que puede afectar ríos o lagos (Resh, 2022). Así, se logra un control más limpio y responsable del proceso productivo.

Además, al desarrollarse en entornos controlados, los cultivos hidropónicos requieren menos agroquímicos. Esto disminuye el riesgo de plagas del suelo y permite usar métodos naturales de control, reduciendo el uso de pesticidas sintéticos (Birgi et al., 2023). Con ello, se protege la biodiversidad y se promueven entornos agrícolas más saludables y sostenibles.

Otro beneficio ambiental es la reducción de la huella de carbono. La posibilidad de producir alimentos dentro de las ciudades o en espacios urbanos que minimiza el transporte y las emisiones asociadas a la cadena de distribución (IntechOpen, 2023). Asimismo, al no depender del suelo, se evita su degradación y erosión,

ayudando a conservar los ecosistemas y su capacidad de regeneración natural (FAO, 2021).

En conjunto, estos aportes consolidan a la hidroponía como una práctica alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente con el ODS 2 (Hambre Cero), el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables) y el ODS 13 (Acción por el Clima). En definitiva, la hidroponía impulsa un modelo agrícola más verde, eficiente y respetuoso con el planeta.

### **Beneficios para la salud**

Además de su aporte ambiental, la hidroponía ofrece alimentos más limpios, frescos y nutritivos. Al controlar los nutrientes, se obtienen productos con altos niveles de vitaminas, minerales y antioxidantes (Gashgari et al., 2018; Resh, 2022).

Estos cultivos también son más seguros, pues se desarrollan en entornos controlados, con menor exposición a metales pesados o patógenos del suelo (INTA, 2020). Gracias a su producción local, los alimentos llegan al consumidor más frescos, conservando mejor sus propiedades nutricionales (Martínez et al., 2019).

Desde el punto de vista de la salud, la hidroponía promueve una alimentación más equilibrada y natural, ya que facilita el acceso a verduras frescas y nutritivas, contribuyendo a prevenir enfermedades como la obesidad, la diabetes y los problemas cardiovasculares (OMS, 2023).

Además, al prescindir del uso de agroquímicos, esta técnica también protege la salud de quienes trabajan en el cultivo, reduciendo su exposición a sustancias tóxicas y mejorando sus condiciones laborales (Birgi et al., 2023).

### **Técnicas sostenibles de agricultura**

La agricultura sostenible busca mantener una producción constante de alimentos sin deteriorar los ecosistemas, promoviendo el uso racional de los recursos naturales y aprovechamiento de energías limpias (FAO, 2021). Según Altieri (2018),

este modelo combina los principios ecológicos con innovación tecnológica, fomentando sistemas agrícolas más eficientes y respetuosos con el ambiente.

Entre las principales prácticas sostenibles destacan la hidroponía, el riego eficiente, el compostaje, la rotación de cultivos y el control biológico de plagas. En particular, la hidroponía ha demostrado ser una alternativa efectiva, ya que puede reducir hasta un 80 % el consumo de agua y evitar la erosión del suelo (Resh, 2022).

Asimismo, la agricultura urbana está cobrando importancia al acercar la producción de alimentos a las zonas pobladas, lo que disminuye el impacto del transporte y mejora el acceso a alimentos frescos (Martínez et al., 2019).

Además, la incorporación de energías renovables y tecnologías de monitoreo, como los sensores IoT, permite controlar mejor las condiciones ambientales y optimizar el uso de recursos (Birgi et al., 2023).

En conjunto, estas prácticas impulsan un modelo agrícola más moderno, ecológico y comprometido con la sociedad, capaz de responder a las necesidades actuales sin poner en riesgo el bienestar de las generaciones futuras.

### **Agricultura hidropónica y su impacto ambiental**

La agricultura hidropónica es una técnica de cultivo sin suelo que emplea soluciones nutritivas disueltas en agua para alimentar a las plantas. Esta técnica permite aprovechar mejor los recursos disponibles y reducir significativamente el uso de productos químicos. Gracias a su eficiencia y bajo impacto ambiental la hidroponía se ha consolidado como una alternativa sostenible frente a los efectos del cambio climático y la degradación de los ecosistemas (Resh, 2022).

De acuerdo con Trejo Téllez y Gómez-Merino (2018), los sistemas hidropónicos controlan factores como temperatura, humedad y nutrientes, lo que mejora la productividad y reduce la contaminación del agua. En comparación con la agricultura tradicional, la hidroponía puede usar hasta 80% menos agua (FAO, 2021), siendo ideal para zonas áridas o urbanas con escasez hídrica.

Además, permite cultivar en espacios reducidos o no agrícolas, como techos o contenedores, impulsando ciudades sostenibles (Birgi et al., 2023). Su integración con energías renovables, como paneles solares o luces LED, también reduce la huella de carbono y promueve sistemas agrícolas de bajo impacto (Pérez y González, 2021).

Sin embargo, su sostenibilidad depende de un manejo responsable. El uso excesivo de fertilizantes o plásticos puede generar impactos negativos (Lal, 2020). Por ello, se promueve el empleo de sustratos biodegradables y biopesticidas dentro de un enfoque de economía circular.

En conjunto, la hidroponía contribuye a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente al Hambre Cero, Producción Responsable y Acción por el Clima (ONU, 2022), al demostrar que la productividad puede ir de la mano con la protección ambiental.

### **Sostenibilidad alimentaria e inocuidad en la producción hidropónica**

La sostenibilidad alimentaria busca garantizar el acceso a alimentos seguros y nutritivos sin comprometer los recursos del planeta (FAO, 2018). En este marco, la hidroponía ofrece una forma limpia y eficiente de producir alimentos saludables.

Al no usar suelo, se reducen riesgos microbiológicos como E. coli o Salmonella, comunes en cultivos tradicionales (Resh, 2022). Además, los sistemas cerrados y controlados permiten mantener altos estándares de higiene y calidad (Pérez y Salazar, 2021).

En Perú, las Buenas Prácticas Agrícolas se aplican cada vez más en proyectos hidropónicos urbanos, garantizando trazabilidad y seguridad alimentaria (FAO, 2020). Esta modalidad también fortalece la soberanía alimentaria urbana al ofrecer productos frescos y locales, reduciendo el desperdicio y el transporte (Rodríguez y Cedeño, 2022).

Estudios recientes destacan que las lechugas hidropónicas conservan igual o mayor cantidad de vitaminas y minerales que las cultivadas en suelo, y sin residuos de pesticidas (Gómez et al., 2021).

En síntesis, la hidroponía combina sostenibilidad, inocuidad y nutrición, consolidándose como una alternativa moderna para una alimentación saludable y respetuosa con el medio ambiente.

### **3.2.2 Beneficios nutricionales y para la salud del consumo de lechugas hidropónicas**

El consumo de hortalizas frescas, como la lechuga, es esencial para mantener una dieta equilibrada y prevenir enfermedades. La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022) recomienda ingerir al menos 400 g diarios de frutas y verduras por su aporte de vitaminas, minerales y antioxidantes.

Las lechugas hidropónicas destacan por su calidad nutricional, ya que este sistema permite controlar con precisión los nutrientes que recibe la planta, obteniendo productos con más vitamina C, calcio y hierro, y sin residuos de plaguicidas (Resh, 2022). Además, contienen altos niveles de antioxidantes, los cuales protegen las células del daño oxidativo, ayudan a prevenir enfermedades cardiovasculares y favorecen una piel saludable (Gómez y Cedeño, 2021).

Por su alto contenido de agua (alrededor del 95%) y bajo aporte calórico solo unas 15 kcal por cada 100 g, la lechuga hidropónica contribuye a la hidratación y al control del peso corporal (FAO, 2020). Su fibra también mejora la digestión y regula el tránsito intestinal.

Desde el punto de vista cardiovascular, el consumo frecuente de lechugas hidropónicas puede reducir el colesterol LDL y mejorar la circulación sanguínea, gracias a su contenido de potasio y compuestos fenólicos con efectos antiinflamatorios y vaso protectores (Pérez y Molina, 2023).

Al cultivarse en condiciones controladas, estas lechugas no requieren pesticidas, lo que reduce la exposición a sustancias químicas y refuerza el sistema inmunológico (IntechOpen, 2021). En suma, su consumo favorece una dieta saludable, segura y sostenible, alineada con los hábitos alimentarios modernos y el bienestar urbano (FAO, 2021).

### **Relación entre sostenibilidad del ecosistema y salud humana**

La salud de las personas está estrechamente vinculada al equilibrio de los ecosistemas, ya que de ellos dependen recursos esenciales como el aire, el agua y los alimentos. Cuando estos entornos se deterioran, aumentan los riesgos de enfermedades, contaminación y pérdida de biodiversidad (OMS, 2022; PNUMA, 2021).

En este contexto, la hidroponía se presenta como una alternativa que contribuye tanto al cuidado ambiental como al bienestar social. Este tipo de cultivo reduce considerablemente el consumo de agua y pesticidas, evita la degradación del suelo y permite obtener alimentos más inocuos y nutritivos (Resh, 2022; FAO, 2021).

Además, favorece la seguridad alimentaria en las ciudades, ya que permite el cultivo de hortalizas frescas en espacios reducidos o zonas con condiciones poco favorables, asegurando el acceso continuo a alimentos saludables y de proximidad (FAO, 2021).

El vínculo entre ecosistema y salud es recíproco: un ambiente equilibrado favorece la producción de alimentos saludables, mientras que una alimentación responsable ayuda a conservar los recursos naturales (PNUMA, 2021). En ese sentido, fomentar el consumo de lechugas hidropónicas en Lima Metropolitana impulsa una alimentación sostenible alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 2, 3 y 12) (Naciones Unidas, 2023).

En conclusión, la hidroponía mejora la calidad de vida al proteger los recursos naturales, garantizar alimentos inocuos y promover la salud pública dentro de un

modelo urbano sostenible.

### **Fundamentos y principios de la técnica hidropónica**

La hidroponía es una técnica de cultivo sin suelo que utiliza soluciones nutritivas en agua para alimentar las raíces sostenidas en materiales inertes como perlita o fibra de coco (Resh, 2022).

Su principal ventaja es la eficiencia en el uso de recursos, ya que permite producir en espacios urbanos o cerrados con control ambiental, reduciendo hasta un 90% el consumo de agua respecto a la agricultura convencional (MIDAGRI, 2024; FAO, 2021).

Los principios básicos del sistema incluyen:

1. Nutrientes balanceados, que garantizan un crecimiento adecuado.
2. Control del pH y conductividad eléctrica, para optimizar la absorción.
3. Oxigenación de raíces, evitando su asfixia.
4. Recirculación del agua, que disminuye el desperdicio.

Según Baeza et al. (2021), esta técnica genera alimentos más limpios y con mayor valor nutricional, como las lechugas hidropónicas, que presentan frescura prolongada y menor riesgo de contaminación.

La incorporación de tecnologías IoT también ha mejorado la gestión hidropónica, permitiendo monitorear temperatura, pH y nutrientes en tiempo real (Birgi et al., 2023). Esto optimiza el uso de recursos y asegura una producción constante y sostenible.

En síntesis, la hidroponía representa una opción viable para Lima Metropolitana, donde la demanda de alimentos frescos aumenta, pero el espacio agrícola es limitado. Combina productividad, inocuidad y sostenibilidad, convirtiéndose en un pilar del futuro alimentario urbano.

### **Ventajas y beneficios de la hidroponía en la salud y sostenibilidad**

La hidroponía se presenta como una alternativa moderna y sostenible frente a la agricultura convencional, ya que permite producir alimentos frescos, inocuos y de alta calidad nutricional mediante un uso eficiente de los recursos naturales. Este sistema representa no solo un avance tecnológico, sino también una estrategia alineada con los principios de sostenibilidad ambiental, económica y social (FAO, 2022).

### **Beneficios ambientales y sostenibilidad ecológica**

Desde el punto de vista ambiental, los cultivos hidropónicos utilizan entre un 70% y 90% menos agua que los sistemas agrícolas tradicionales, gracias al reciclaje constante del líquido y a la mínima pérdida por evaporación (Resh, 2013). Además, al no requerir suelo, evitan la erosión y la contaminación por agroquímicos.

De acuerdo con la FAO (2021), la hidroponía contribuye a conservar los recursos hídricos, reducir emisiones de gases de efecto invernadero y minimizar los desechos agrícolas, favoreciendo el equilibrio ecológico.

Su implementación en entornos urbanos también ayuda a crear micro ecosistemas sostenibles que disminuyen la huella de carbono al acortar las cadenas de transporte y almacenamiento (ONU-Hábitat, 2022). De esta manera, las ciudades pueden convertirse en entornos urbanos más sostenibles y resilientes, preparados para afrontar los retos ambientales del futuro.

### **Beneficios nutricionales y para la salud**

En el ámbito nutricional, las hortalizas cultivadas mediante hidroponía, como la lechuga, destacan por su alto contenido de vitaminas A, C y K, además de aportar minerales esenciales como calcio, magnesio y potasio (Gómez et al., 2022). Estos nutrientes fortalecen el sistema inmunológico, favorecen una buena digestión y contribuyen a la prevención de enfermedades cardiovasculares.

Al cultivarse en condiciones controladas, los cultivos hidropónicos están libres de residuos químicos y microorganismos dañinos, lo que garantiza alimentos seguros y alta calidad (FAO, 2020). Además, su alto contenido de fibra promueve un tránsito intestinal saludable y contribuye a prevenir enfermedades crónicas como la obesidad, la diabetes tipo II y la hipertensión (OMS, 2021).

En síntesis, la hidroponía no solo ofrece alimentos más saludables y nutritivos, sino que impulsa una alimentación equilibrada y sostenible, mejorando la salud y el bienestar general de la población.

### **Beneficios sociales y económicos**

En el ámbito social y económico, la hidroponía se presenta como una herramienta que impulsa la educación ambiental, la participación ciudadana y la generación de empleos sostenibles. Su aplicación en colegios, universidades y comunidades urbanas fomenta la conciencia ecológica y promueve la autosuficiencia alimentaria (MINAGRI, 2021).

Desde la perspectiva económica, este sistema permite cultivar durante todo el año sin depender del clima, lo que asegura una producción constante y mayores oportunidades de ingreso para agricultores y emprendedores. Además, su integración con energías renovables y prácticas de reciclaje contribuye directamente al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente los ODS 2, 3 y 12 (ONU, 2021).

En conjunto, la hidroponía no solo fortalece la economía local, sino que también construye comunidades más conscientes, resilientes y comprometidas con un futuro sostenible.

### **Desafíos y limitaciones**

A pesar de sus múltiples beneficios, la hidroponía todavía enfrenta varios retos que limitan su expansión. Uno de los principales es la alta inversión inicial, ya que la

instalación de sistemas de riego automatizados, control de temperatura y otros equipos tecnológicos puede resultar costosa para muchos productores (Resh, 2013).

Asimismo, este tipo de cultivo requiere conocimientos técnicos especializados para mantener el equilibrio entre los nutrientes, la luz, la temperatura y el pH del agua, factores esenciales para garantizar una producción exitosa (FAO, 2021).

Otro desafío importante es su dependencia del suministro eléctrico y el uso de materiales plásticos en las estructuras de cultivo, los cuales deben gestionarse de manera responsable para evitar efectos negativos sobre el ambiente (Martínez et al., 2020).

Sin embargo, con una adecuada capacitación técnica, el apoyo institucional y la incorporación de energías renovables, la hidroponía puede convertirse en una alternativa cada vez más accesible, sostenible y resiliente, capaz de responder a las exigencias de la agricultura moderna y urbana.

### **3.3. Definición de términos básicos**

#### **Agricultura sostenible:**

La agricultura sostenible es una forma de producción que busca generar alimentos cuidando al mismo tiempo la tierra, el agua y los ecosistemas. Su propósito es mantener la productividad y el bienestar de las comunidades sin dañar el medio ambiente, garantizando que las futuras generaciones también puedan disfrutar de sus recursos (FAO, 2022).

#### **Agua recirculante:**

Sistema utilizado en cultivos hidropónicos que permite reutilizar el agua y los nutrientes, evitando el desperdicio y disminuyendo el impacto ambiental (García y Torres, 2021).

**Beneficio cardiovascular:**

Se refiere a los efectos positivos que ciertos alimentos o nutrientes tienen sobre el corazón y la circulación, ayudando a reducir el colesterol, controlar la presión arterial y mejorar la salud general del sistema cardiovascular (OMS, 2023).

**Beneficio digestivo:**

Describe los efectos que favorecen el buen funcionamiento del sistema digestivo, como facilitar la digestión, mejorar el tránsito intestinal y promover la absorción de nutrientes (OPS, 2022).

**Biodiversidad:**

Conjunto de todas las formas de vida que existen en un ecosistema y de las relaciones que mantienen entre sí y con el entorno. Es esencial para conservar el equilibrio natural y garantizar alimentos y recursos saludables (PNUMA, 2023).

**Calidad alimentaria:**

Conjunto de características que aseguran que un alimento sea seguro, nutritivo y adecuado para el consumo humano, manteniendo su valor nutricional y salubridad (OPS, 2021).

**Cambio climático:**

Alteración del clima global causada principalmente por las actividades humanas, que afecta la agricultura, los ecosistemas y la sostenibilidad del planeta (IPCC, 2023).

**Cultivo hidropónico:**

Método de producción que prescinde del suelo y utiliza soluciones nutritivas en agua para que las plantas crezcan de manera controlada y eficiente (Rodríguez et

al., 2022).

**Ecosistema:**

Conjunto de organismos vivos que interactúan entre sí y con los elementos físicos del entorno, manteniendo un equilibrio ecológico (Odum y Barrett, 2021).

**Hidroponía:**

Técnica de cultivo que permite el crecimiento de plantas en soluciones minerales disueltas en agua, considerada una alternativa moderna y sostenible frente a la agricultura tradicional (Cruz y Martínez, 2023).

**Inocuidad alimentaria:**

Condición que garantiza que los alimentos no representen riesgos para la salud cuando se preparan y consumen de forma adecuada (OMS, 2022).

**Lechuga hidropónica:**

Hortaliza cultivada sin suelo, en sistemas hidropónicos, que conserva un alto nivel de nutrientes y presenta menor exposición a contaminantes y plaguicidas (Sánchez y Vega, 2021).

**Medio ambiente:**

Espacio natural formado por los seres vivos y los elementos físicos que los rodean; su protección es clave para la sostenibilidad (MINAM, 2023).

**Nutrición saludable:**

Consumo equilibrado de alimentos que aportan los nutrientes necesarios para mantener la energía, fortalecer el organismo y prevenir enfermedades (OPS, 2022).

**Recursos naturales:**

Bienes que brinda la naturaleza, como el agua, el suelo, el aire y la biodiversidad, esenciales para la vida y la producción agrícola (FAO, 2021).

**Sostenibilidad:**

Capacidad de satisfacer las necesidades actuales sin poner en riesgo los recursos y oportunidades de las generaciones futuras, considerando los aspectos ambientales, sociales y económicos (ONU, 2023).

**Valor nutricional:**

Cantidad y calidad de nutrientes que un alimento aporta al cuerpo, contribuyendo al bienestar y la buena salud (INS, 2022).

## CAPÍTULO IV: SUPUESTOS Y CATEGORÍAS

### 4.1. Formulación de supuestos

#### 4.1.1. Supuestos generales

La sostenibilidad del ecosistema se relaciona positivamente con los beneficios para la salud que aporta el consumo de lechugas hidropónicas en Lima Metropolitana.

#### 4.1.2. Supuestos específicos

**S1:** La sostenibilidad del ecosistema se relaciona con la inocuidad alimentaria que ofrecen las lechugas hidropónicas.

**S2:** La sostenibilidad del ecosistema se relaciona con el valor nutricional de las lechugas hidropónicas.

**S3:** La sostenibilidad del ecosistema se relaciona con los beneficios en el sistema digestivo y cardiovascular derivados del consumo de lechugas hidropónicas.

### 4.2. Operacionalización de supuestos

Operacionalizando las variables intervinientes se tiene:

#### **Supuesto 1 Sostenibilidad del ecosistema:**

Se define la sostenibilidad del ecosistema como la capacidad de los sistemas agrícolas para mantener el equilibrio ambiental, social y económico, asegurando la conservación de los recursos naturales sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras.

Operacionalmente se define por tres dimensiones:

- Sostenibilidad ambiental: uso eficiente del agua y los nutrientes, reducción del impacto ambiental, prácticas de cultivo limpio.

- Sostenibilidad económica: rentabilidad de la producción hidropónica, reducción de costos a largo plazo, eficiencia productiva.
- Sostenibilidad social: aceptación del consumo sostenible, conocimiento del impacto ecológico, promoción de hábitos de consumo responsables.

## **Supuesto 2 Beneficios para la salud por el consumo de lechugas hidropónicas**

Se define como el conjunto de efectos positivos que el consumo de lechugas hidropónicas puede generar en la salud humana, debido a su producción limpia y libre de contaminantes, así como a su valor nutricional.

Operacionalmente se define por tres dimensiones:

- Inocuidad alimentaria: ausencia de pesticidas o contaminantes, cultivo en condiciones controladas.
- Valor nutricional: contenido de vitaminas, minerales y antioxidantes presentes en las lechugas hidropónicas.
- Salud digestiva y cardiovascular: percepción de digestibilidad, mejora del tránsito intestinal, aporte a la salud del corazón y control del colesterol.

## CAPÍTULO V: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1. Diseño metodológico

#### **Tipo: aplicada**

La investigación aplicada consiste en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos. Está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo o propósito específico práctico. Se realiza para determinar los posibles usos de los resultados de investigación básica, o para determinar nuevos métodos o formas de alcanzar objetivos específicos predeterminados, lo que implica un intento de solucionar problemas específicos. OCDE, (2015).

El término "investigación aplicada" se hizo popular en el siglo XX para denotar un tipo de investigación científica que tiene como objetivo resolver problemas de la vida cotidiana y controlar situaciones prácticas. Actualmente, este tipo de investigación se posiciona como un área muy fructífera, dadas las alianzas entre educación e industria. De esta manera, la investigación aplicada se centra en la resolución de problemas en un contexto determinado, es decir, busca la aplicación o uso del conocimiento en uno o más campos especializados con el objetivo de implementarlo en la práctica para satisfacer necesidades específicas. Bibliotecas, (2024).

#### **Enfoque: Cualitativo**

Según (Denzin y Lincoln 2005), la investigación cualitativa tiene un enfoque multimetodológico, que implica un enfoque interpretativo y naturalista a su objeto de estudio. Esto significa que los investigadores cualitativos estudian las cosas en sus ambientes naturales, intentando darles sentido e interpretando los fenómenos en función de los significados que las personas les otorgan. La investigación cualitativa involucra el estudiado uso y recopilación de una variedad de materiales empíricos (estudio de caso, experiencia personal, introspectiva, historia de vida, textos observacionales, históricos, interactivos y visuales), los cuales describen momentos y sentidos rutinarios y problemáticos en la vida de los individuos.

De acuerdo con el tema de investigación elegido, el enfoque cualitativo proporciona las herramientas para obtener una lectura más completa y contextualizada sobre la influencia del impacto en la sostenibilidad del ecosistema en el cultivo hidropónico de lechugas. A través de entrevistas personales o grupales podremos conocer realidades específicas que atraviesan las personas que realizan esta técnica, así como el uso de recursos o aplicación de cambios en sus prácticas de cultivo.

El enfoque cualitativo permitió comprender las percepciones, experiencias y significados que los participantes atribuyen al cultivo hidropónico y su relación con la sostenibilidad y la salud, priorizando la profundidad del análisis sobre la cantidad de datos.

### **Diseño: Exploratorio**

El diseño exploratorio nos permite profundizar en la información necesaria sobre el cultivo hidropónico, y su relación con la sostenibilidad, identificando sus características y métodos más relevantes. Dado que este tema aún es poco desarrollado en el país, este enfoque ayuda a obtener una comprensión inicial de esta práctica y establecer una base sólida para futuras investigaciones. Asimismo, al analizar experiencias exitosas en otros contextos, se busca adaptar prácticas sostenibles que fortalezcan la innovación agrícola en el Perú.

### **Nivel: Estudio de casos**

Este tipo de estudio es ideal para comprender en profundidad situaciones reales que ocurren en ámbitos sociales y educativos. En su definición (Stake, 2020) afirma que "Es el estudio de un caso en su especificidad y complejidad con el fin de comprender su funcionamiento en una situación significativa. Este enfoque permite un estudio en profundidad de una parte del problema, generalmente dentro de un período de tiempo limitado. El objeto de análisis puede ser un fenómeno, una persona, un evento o un caso muy específico, y el análisis debe realizarse en el entorno en el que se desarrolla el objeto de estudio. (Muñoz, 2011).

(Stake, 2020) define tres estudios de caso:

- **Intrínseco:** Se llama porque es interesante aprender sobre algo específico o porque hay una clara necesidad de esta investigación. Es decir, se tomó la decisión porque queríamos obtener información directa sobre su aplicación, no porque ayudaría a comprender otros casos o un problema más general. Para ello se utilizan los siguientes tipos de estudios de caso, que los autores denominan estudios de caso instrumentales.
- **Instrumental:** Su objetivo es explorar un problema más general y los estudios de casos pueden proporcionar un elemento de análisis interesante para comprender el problema en general y no sólo el caso específico que se investiga.
- **Colectivo:** Se diferencia del instrumental en que se centra en estudiar varios casos al mismo tiempo con el mismo problema o situación, pero en diferentes personas, familias, empresas o cualquier otro tema. El objetivo aquí es utilizar cada caso como herramienta para comprender la situación general, por un lado.

Independientemente de cómo el autor clasifique el tema, el tipo de estudio de caso estará determinado por la naturaleza del objeto de investigación y el propósito de proponer el diseño metodológico.

## **5.2 Escenario y participantes**

El estudio se lleva a cabo en Lima Metropolitana, específicamente en zonas urbanas donde se desarrollan emprendimientos hidropónicos. Este entorno fue seleccionado por el crecimiento de iniciativas sostenibles y la cercanía con los consumidores urbanos interesados en productos de cultivo limpio.

### **5.2.1 Población**

El universo de la población se compone de 3 grupos identificados por las actividades que realizan y elegidos por su relación con el sector de estudio.

- Agricultores hidropónicos: todos los agricultores que cultivan utilizando técnicas hidropónicas a pequeña o mediana escala.
- Nutricionistas: Profesionales de la salud nutricional con labor enfocada en la alimentación a través de productos de cultivo hidropónico.
- Consumidores urbanos: Personas que adquieren y consumen productos provenientes de cultivos hidropónicos.

El tamaño total de la población no puede determinarse con precisión, debido a la falta de registros oficiales sobre productores hidropónicos y consumidores de este tipo de alimentos en el ámbito local. Sin embargo, estos tres grupos representan el universo de interés para la investigación, ya que permite analizar diversas perspectivas sobre el cultivo hidropónico de lechugas y su relación con la sostenibilidad ambiental y beneficios para la salud.

### **5.2.2 Muestra**

Para la presente investigación cualitativa se tiene el muestreo por conveniencia del investigador, el tamaño de muestra se considera adecuado para el enfoque cualitativo, dado que busca profundidad analítica, más que representatividad estadística. Debido a que se trata de una población muy pequeña la muestra será representativa. En este caso se ha determinado la selección de 5 personas que están incluidas en el estudio. A continuación, se detallan los componentes claves del diseño muestral:

- Tipo de muestra
  - Muestra no probabilística: Al ser un estudio cualitativo, no se busca generalizar los resultados a toda la población, sino comprender a profundidad un fenómeno en específico. La muestra se daría buscando casos relevantes que puedan aportar información valiosa sobre el impacto en sostenibilidad y salud.

- Criterios de selección de muestra
  - Productores de lechugas hidropónicas que implementen prácticas sostenibles.
  - Profesionales de la salud con conocimientos sobre los beneficios para la salud de vegetales hidropónicos.
  - Consumidores urbanos que incluyan productos hidropónicos en su dieta habitual.
  
- Tamaño de la muestra
  - Número de casos: 05 participantes

Estudio de caso múltiple: Se realizará un estudio de caso múltiple, centrado en dos productores de lechugas hidropónicas, dos nutricionistas y un consumidor urbano, lo que permitió obtener una visión más completa del tema desde distintas perspectivas.

### **5.3 Técnica de recolección de datos**

Para la presente investigación la técnica aplicada es la entrevista semiestructurada. Se construyeron cinco entrevistas estructuradas. La primera herramienta, se empleó para medir la categoría “impacto en la sostenibilidad del ecosistema” y estuvo compuesta por 09 preguntas abiertas. Para la segunda categoría “beneficios para la salud” se construyó una herramienta de las mismas características de la primera conformada por 09 preguntas abiertas.

Todas las entrevistas estuvieron diseñadas para que las personas entrevistadas pudieran responder de forma alineada las preguntas realizadas.

### **5.4 Técnica del procesamiento y análisis de datos**

- Diseñar la herramienta (preguntas de entrevistas):

Se refiere al proceso de desarrollar un conjunto estructurado de preguntas con el propósito de recopilar información cualitativa a través de entrevistas. Esta herramienta se diseñó en base a los objetivos de la investigación, permitiendo obtener datos detallados sobre las percepciones y experiencias de los entrevistados.

Remitir al entrevistado las preguntas a tratar:

Se refiere al proceso de enviar o comunicar previamente al entrevistado la lista de preguntas que serán abordadas durante la entrevista. El objetivo de este paso es brindarles sobre sus respuestas, lo que permite obtener información más completa, coherente y significativa durante la conversación.

- Reunión con el entrevistado a través de un canal digital el cuál se grabará:

Las entrevistas se realizaron por medios digitales como: Zoom, Microsoft Teams o Google Meet, donde la conversación se llevará a cabo de forma remota y se registrará en formato de audio o video para su posterior análisis. Esta técnica es común en las investigaciones cualitativas donde se requiere recoger de manera exhaustiva la información proporcionada por el entrevistado, y las herramientas digitales facilitan la interacción y el registro de datos.

- Análisis a través del software ATLAS. Ti para análisis de la entrevista:

Implica el uso de esta herramienta informática para organizar, codificar y analizar de forma sistemática los datos cualitativos obtenidos en las entrevistas. ATLAS. Ti es un software especializado que facilita la gestión del contenido y ayuda a identificar patrones, temas y relaciones dentro de la información recolectada. Gracias a este software, el análisis resulta más ordenado profundo. El proceso de análisis comprende las siguientes etapas:

- Importación de datos
- Codificación
- Agrupación de códigos en categorías o temas
- Visualización de datos
- Generación de informes
- Análisis comparativo

El uso de ATLAS. Ti facilita un análisis más ordenado y riguroso de la información obtenida en las entrevistas. Este software ayuda a clasificar, visualizar y relacionar los datos

cualitativos, permitiendo una comprensión más profunda de los temas abordados y la elaboración de conclusiones fundamentadas.

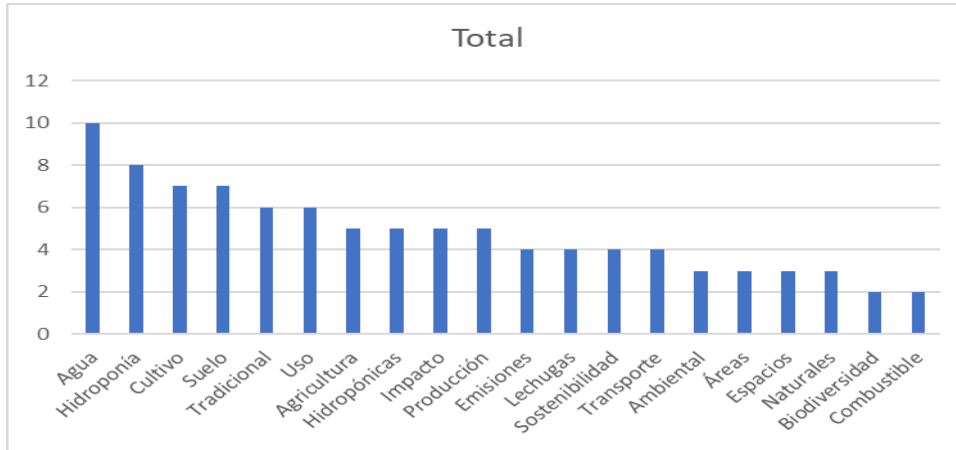
#### **5.4.1 Contexto en el que se realizó el estudio, datos de control**

Entrevistado 1: Ingeniero Enrique Lulli

Tabla 1:

Palabras	Total
Agua	10
Hidroponía	8
Cultivo	7
Suelo	7
Tradicional	6
Uso	6
Agricultura	5
Hidropónicas	5
Impacto	5
Producción	5
Emisiones	4
Lechugas	4
Sostenibilidad	4
Transporte	4
Ambiental	3
Áreas	3
Espacios	3
Naturales	3
Biodiversidad	2
Combustible	2

*Nota: Palabras más relevantes y total de repeticiones de la primera entrevista al ingeniero Enrique Lulli.*

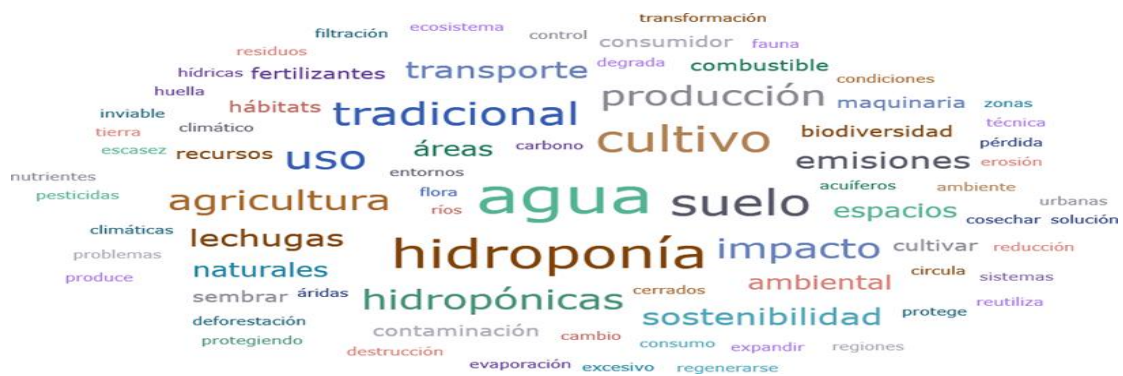


*Ilustración 1: Palabras más relevantes - primera entrevista*

*Nota: Palabras más relevantes y total de repeticiones de la primera entrevista al ingeniero Enrique Lulli.*

Figura 1:

Nube de palabras de la lista de palabras del primer entrevistado.



*Ilustración 2: Nube de palabras de primera entrevista - Agricultor hidropónico*

Interpretación: En la entrevista 1 se identifican como las palabras más usadas agua, hidroponía, cultivo, suelo y tradicional. La entrevista refleja un profundo conocimiento y valoración de los beneficios ambientales, económicos y sociales que ofrece el cultivo hidropónico, especialmente si se compara con la agricultura tradicional. El entrevistado hace hincapié en el ahorro de agua (hasta un 90% menos) algo crucial en zonas áridas que se presenta como una alternativa viable, también porque no se necesita de un suelo fértil ni de condiciones climáticas que favorezcan la cosecha. Además, se evita la pérdida de agua por evaporación o filtración, algo típico en la agricultura tradicional. El entrevistado subraya como el cultivo hidropónico reduce la contaminación de fuentes hídricas al controlar mejor el uso de fertilizantes y pesticidas, además disminuye la presión sobre ecosistemas naturales y recursos acuíferos y ríos. Por otro lado, el entrevistado está convencido que el método hidropónico es una forma más sostenible de producción agrícola porque no se deforesta hábitats para la expansión de cultivos, protege la biodiversidad y reduce la huella de transporte. Finalmente, se puede concluir que el entrevistado refleja una visión optimista y bien informada sobre el potencial de la hidroponía para enfrentar desafíos globales como la escasez de agua, el cambio climático y la sostenibilidad agrícola.

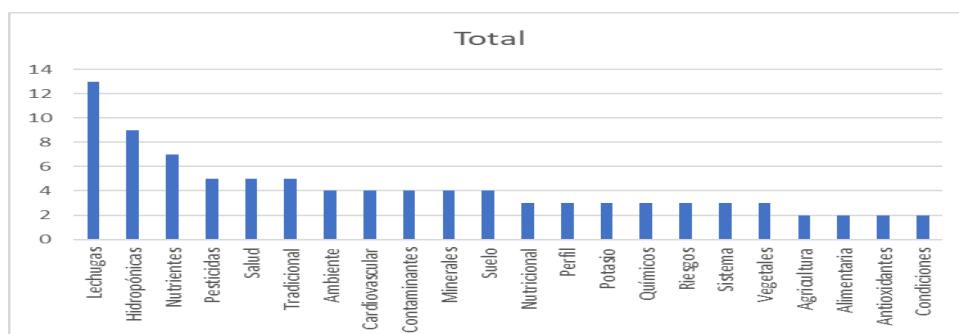
Entrevistado 2: Licenciada Violeta Castillo

Tabla 2:

Palabra	Total
Lechugas	13
Hidropónicas	9
Nutrientes	7
Pesticidas	5
Salud	5
Tradicional	5

Ambiente	4
Cardiovascular	4
Contaminantes	4
Minerales	4
Suelo	4
Nutricional	3
Perfil	3
Potasio	3
Químicos	3
Riesgos	3
Sistema	3
Vegetales	3
Agricultura	2
Alimentaria	2
Antioxidantes	2
Condiciones	2

*Nota: Palabras más relevantes y total de repeticiones de la segunda entrevista a la licenciada Violeta Castillo.*



*Ilustración 3: Gráfico de palabras más relevantes - segunda entrevista*

*Nota: Palabras más relevantes y total de repeticiones de la segunda entrevista a la licenciada Violeta Castillo.*

Figura 2:

Nube de palabras del segundo entrevistado.



Ilustración 4: Nube de palabras de la segunda entrevista – Nutricionista

Interpretación: En la entrevista 2 se identifican como las palabras más usadas lechugas, hidropónicas, nutrientes, pesticidas y salud. En la segunda entrevista se destaca los beneficios de las lechugas hidropónicas desde una perspectiva de salud, nutrición y seguridad alimentaria en comparación con las lechugas cultivadas tradicionalmente. La entrevistada considera las lechugas hidropónicas más seguras debido a que por ser producidas en un ambiente controlado y que existe ausencia de contacto con el suelo, elimina riesgos de contaminación por patógenos como E. Cole y Salmonella, metales pesados o residuos pesticidas. Por otro lado, menciona que las lechugas reciben nutrientes de manera precisa, lo que asegura un perfil nutricional constante y de calidad superior. Estas lechugas contienen mayores niveles de vitaminas A y C y minerales como el potasio y magnesio. Adicionalmente, menciona que la reducción o ausencia de pesticidas y otros químicos hace que las lechugas sean más amigables para el sistema digestivo y gracias a su contenido de magnesio y antioxidantes, las lechugas hidropónicas pueden contribuir a la regulación arterial y a la protección con el estrés oxidativo, ayudando a la salud cardiovascular. En resumen, la entrevistada presenta una visión favorable hacia las

lechugas hidropónicas, destacando su superioridad en términos de seguridad alimentaria y beneficios para la salud en comparación con las lechugas cultivadas con el método tradicional.

Entrevistado 3: Administrador y productor hidropónico Ángel Chamache

Tabla 3:

Palabra	Total
agua	16
hidroponía	14
nutrientes	7
tierra	5
sembrar	4
sistema	4
cambio	3
pesticidas	3
carbono	3
ahorra	3
máquinas	3
tradicional	3
fertilizantes	3
combustible	2
parámetros	2
simular	2
eficiente	2
planta	2
emisiones	2
temporizadores	2

sistemas	2
----------	---

Nota: Palabras más relevantes y total de repeticiones de la tercera entrevista al Administrador Ángel Chamache.

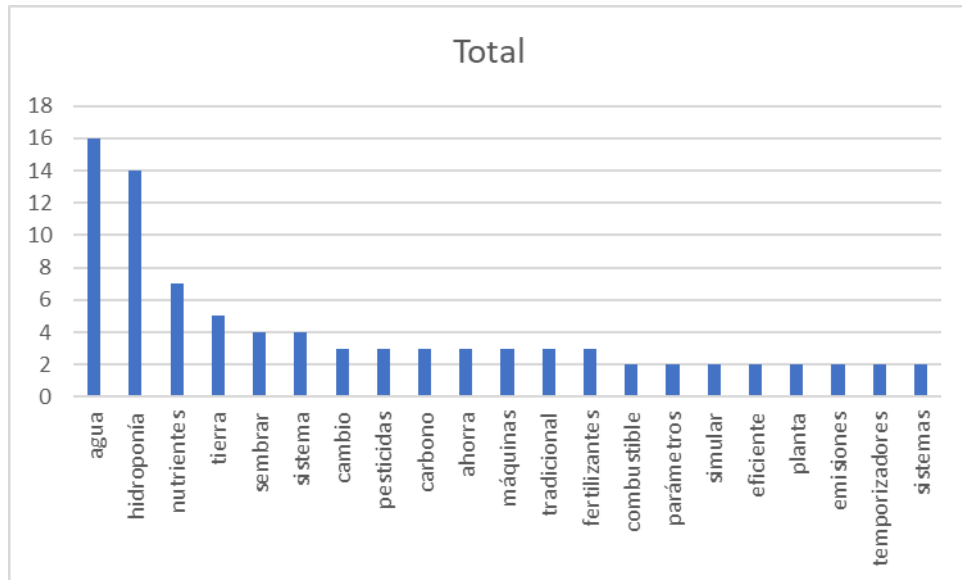


Ilustración 5: Palabras más relevantes - tercera entrevista

Nota: Palabras más relevantes y total de repeticiones de la tercera entrevista al productor Ángel Chamache



opción más sostenible y adaptable. En general, el productor mantiene una visión positiva y practica sobre este sistema, destacando su eficiencia y su bajo impacto ambiental en comparación con los cultivos tradicionales.

Entrevistado 4: Licenciada Valeria Medina

Tabla 4:

Palabras	Total
nutrientes	5
suelo	5
residuos	4
hidropónicas	4
lechugas	4
químicos	3
hidroponía	3
niveles	2
mantienen	2
potasio	2
condiciones	2
microorganismos	2
consumo	2
pesticidas	2
contaminación	2
solución	2
controlado	2
micronutrientes	2
cultivo	2
minerales	2

diferencia	2
nutricional	2

Nota: Palabras más relevantes y total de repeticiones de la cuarta entrevista a la licenciada Valeria Medina.

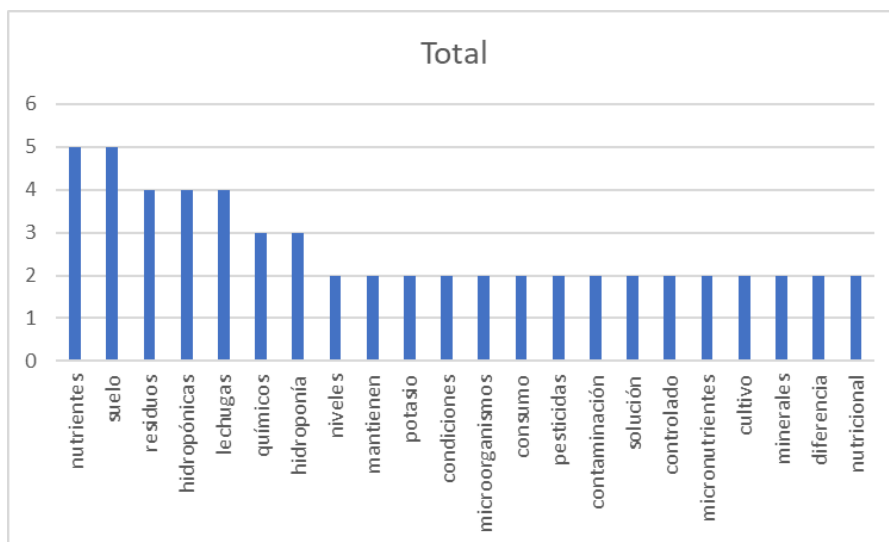


Ilustración 7: Palabras más relevantes – cuarta entrevista

Nota: Palabras más relevantes y total de repeticiones de la cuarta entrevista a la licenciada Valeria Medina.

Figura 4:

Nube de palabras de la cuarta entrevista.

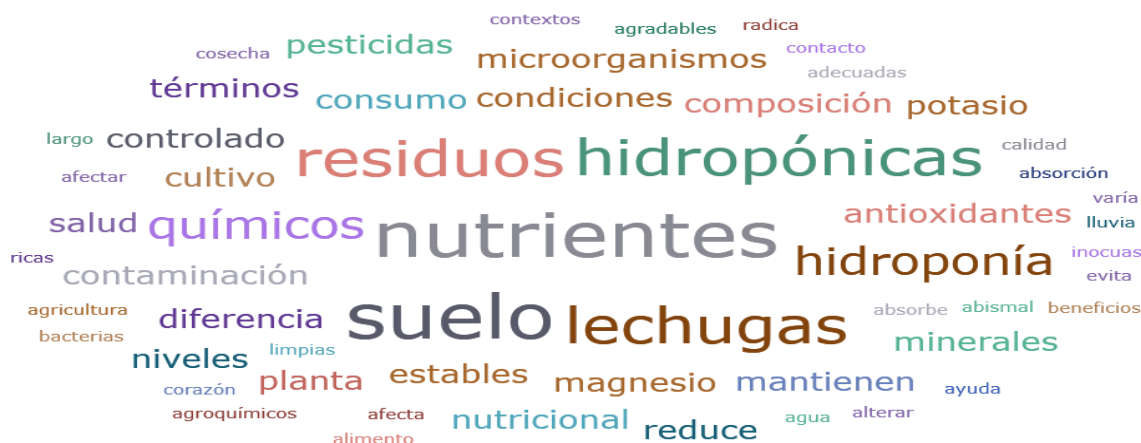


Ilustración 8: Nube de palabras de la cuarta entrevista – nutricionista

Interpretación: En la cuarta entrevista se identifican como las palabras más usadas nutrientes, suelo, residuos, hidropónicas y lechugas. En la cuarta entrevista, la nutricionista resalta los beneficios que ofrecen las lechugas hidropónicas desde el punto de vista de la salud y la alimentación, destacando que este tipo de cultivo garantiza productos más limpios y seguros que los tradicionales. La entrevistada explica que, al cultivarse en un entorno controlado y sin contacto con el suelo, las lechugas hidropónicas reducen considerablemente el riesgo de contaminación por bacterias y conservan mejor su calidad. Además, menciona que las plantas reciben los nutrientes necesarios de manera equilibrada, lo que garantiza un perfil nutricional constante y de buena calidad. Destaca que las lechugas hidropónicas pueden tener contenido más alto de vitaminas A y C, así como de minerales como el potasio y el magnesio, lo cual favorece una alimentación más saludable. También nos indica que al no requerir el uso de pesticidas ni de otros químicos, son más ligeras para la digestión y aportan beneficios al sistema cardiovascular gracias a su aporte de antioxidantes y minerales esenciales. En resumen, la entrevistada mantiene una postura positiva hacia la producción hidropónica, resaltando que este tipo de cultivo representa una alternativa más saludable, controlada y sostenible frente a la agricultura tradicional, al ofrecer alimentos de mayor calidad y con menor impacto para la salud.

Entrevista 5: Luis Mendosa – Consumidor

Tabla 5

Palabra	Total
tierra	4
nutrientes	4
saludable	2
químicos	2
producto	2

naturales	2
residuos	2
calidad	2
clima	2
pesticidas	2
hidropónicas	2
riesgos	1
amargo	1
limpio	1
claro	1
propiedades	1
agua	1
suaves	1
comer	1
necesita	1
composición	1
problema	1

*Nota: Palabras más relevantes y total de repeticiones de la quinta entrevista al consumidor Luis Mendosa.*

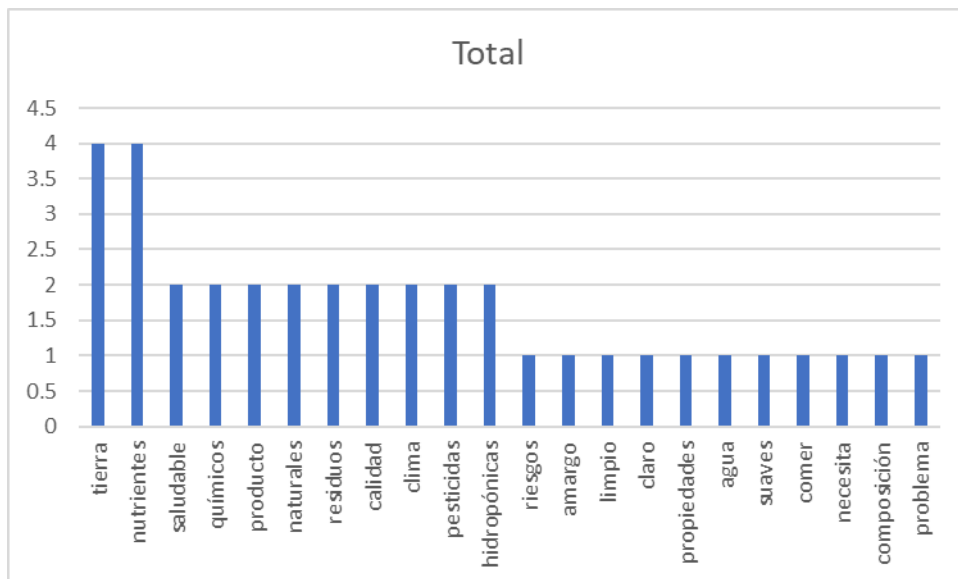


Ilustración 9: Palabras más relevantes – quinta entrevista

Nota: Palabras más relevantes y total de repeticiones de la quinta entrevista al consumidor Luis Mendosa,

Figura 5:

Nube de palabras de la quinta entrevista.



Ilustración 10: Nube de palabras de la quinta entrevista – consumidor

Interpretación: En la quinta entrevista se identifican como las palabras más usadas tierra, nutrientes, saludable, químicos y producto. El entrevistado expresa una percepción positiva hacia las lechugas hidropónicas, valorando principalmente su inocuidad y la sensación de confianza que le generan. Considera que al no tener contacto con el suelo ni estar expuestas a pesticidas, representan una opción más segura y saludable frente a las cultivadas de manera tradicional. Además, destaca que las lechugas hidropónicas se perciben más limpias, frescas y duraderas, lo cual para el consumidor común le genera una mejor experiencia de compra y consumo. También asocia el método hidropónico con un proceso más controlado y cuidadoso, lo que, en su opinión, contribuye a mantener una calidad constante y una apariencia más uniforme del producto. El entrevistado menciona que la reducción de contaminantes y el cultivo en ambientes regulados podrían favorecer la digestión y conservar mejor las propiedades nutricionales de las lechugas. Si bien reconoce no tener un conocimiento técnico profundo, relaciona el consumo de estos productos con una alimentación más saludable y beneficiosa para el organismo, especialmente en el término de bienestar digestivo y cardiovascular. En resumen, la percepción del consumidor sobre las lechugas hidropónicas es favorable. Las asocia con salud, limpieza y frescura, considerando que su proceso de producción controlado garantiza un alimento más seguro y de mejor calidad que las cultivadas en forma tradicional. Su opinión refleja que hoy en día muchas personas buscan alimentos más limpios, frescos y con procesos de cultivo que transmiten confianza y bienestar.

#### **5.4.2 Análisis ligados a los supuestos**

Nota: Análisis de las respuestas de la primera entrevista

TABLA 6:

<b>Número</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Agricultor hidropónico –</b>	<b>Análisis</b>
---------------	------------------	---------------------------------	-----------------

de pregunta		Enrique Lulli	
Pregunta 1	<p>¿Crees que la producción de lechugas hidropónicas permite un uso más eficiente del agua? ¿Por qué?</p>	<p>Por supuesto que sí, porque en el cultivo hidropónico el agua es un recurso que se reutiliza y circula en sistemas cerrados, por ello permite usar hasta un 90% menos de agua en comparación con la agricultura tradicional donde no solo se usa mayor cantidad de agua, sino que también grandes cantidades se pierden por filtración o por evaporación.</p>	<p>La respuesta enfatiza en el uso eficiente del agua, destaca los sistemas cerrados porque reducen desperdicios de agua por evaporación o filtración. Es un argumento técnico y resalta una ventaja clave sobre esta técnica.</p>
Pregunta 2	<p>¿Piensas que la hidroponía puede ayudar a enfrentar la escasez de agua en áreas donde la agricultura tradicional consume grandes cantidades de este recurso?</p>	<p>Absolutamente porque en regiones áridas o con recursos hídricos limitados, la hidroponía es una solución eficiente porque se maximiza el uso del agua disponible. Adicionalmente, al no depender del suelo y condiciones climáticas, se puede cultivar en zonas donde para la agricultura tradicional</p>	<p>La respuesta vincula la hidroponía como una solución para zonas áridas o con recursos hídricos limitados debido a que no es necesario el uso del suelo y no depende del clima. Resalta la hidroponía como una solución</p>

		sería inviable.	sostenible en contextos críticos.
Pregunta 3	¿Qué otros beneficios ambientales relacionados con el consumo de agua crees que podrían derivarse del cultivo de lechugas hidropónicas?	El cultivo hidropónico reduce la contaminación de fuentes hídricas porque evita el uso excesivo de fertilizantes y pesticidas que suelen escurrir al medio ambiente en otro tipo de cultivo. Además, al consumir considerablemente menos agua, disminuye la presión sobre acuíferos y ríos.	La respuesta subraya cómo la hidroponía protege fuentes hídricas al reducir el uso de fertilizantes y pesticidas, lo que destaca un beneficio indirecto a la conservación de ecosistemas acuáticos.
Pregunta 4	¿Crees que la producción de lechugas hidropónicas puede contribuir a mitigar el cambio climático?	Sí, lo creo. La hidroponía utiliza menos recursos como el agua y fertilizantes, reduciendo las emisiones asociadas a su producción y transporte. También se puede implementar en espacios urbanos, disminuyendo las emisiones por transporte al consumidor final.	La respuesta vincula la hidroponía con la mitigación del cambio climático porque utiliza menos recursos como el agua, el suelo, fertilizantes y al poder del cultivados en espacios

	¿De qué manera?		urbanos, reduce la huella por transporte. Es un argumento alineado con la sostenibilidad urbana.
Pregunta 5	¿Qué opinas sobre la producción de lechugas hidropónicas en comparación con la agricultura tradicional en términos de impacto ambiental?	Opino que el impacto ambiental es significativamente menor porque la hidroponía no degrada el suelo, usa menos agua y produce menos residuos. A parte, al ser un sistema con mayor control, se evitan problemas de erosión y contaminación ambiental.	En la respuesta se hace una comparación directa y convincente mencionando que la hidroponía tiene menor impacto ambiental al evitar la degradación del suelo, el uso excesivo de agua y la contaminación ambiental.
Pregunta 6	¿Cómo compararías el impacto de las emisiones de carbono entre un cultivo	La hidroponía tiene una ventaja muy clara, que es que requiere menos o no requiere maquinaria pesada y combustible para preparar el suelo, sembrar o cosechar. Además, la cercanía al	En la respuesta se destaca que la hidroponía no necesita el uso de maquinaria pesada reduciendo las emisiones de

	hidropónico y un cultivo tradicional que usa grandes cantidades de maquinaria y combustible?	consumidor final en entornos urbanos reduce las emisiones relacionadas con el transporte.	carbono, convirtiendo la hidroponía en una alternativa más sostenible.
Pregunta 7	¿Cómo afecta el uso reducido o nulo del suelo en la hidroponía a la sostenibilidad agrícola a largo plazo?	Es otra gran ventaja porque al no usar suelo, se evita la sobreexplotación y la pérdida de nutrientes de la tierra y esto permite que las áreas agrícolas puedan descansar y regenerarse, contribuyendo a la sostenibilidad del ecosistema.	La respuesta resalta los beneficios de preservar el suelo, evitando su degradación y permitiendo la regeneración natural de los ecosistemas agrícolas, favoreciendo a la sostenibilidad a largo plazo.
Pregunta 8	¿Cómo crees que la reducción del uso del suelo en la hidroponía afecta la biodiversidad en	La hidroponía es una técnica que protege la biodiversidad porque no requiere la transformación de ecosistemas naturales en tierras de cultivo, quiere decir que no se	La respuesta enfatiza que la hidroponía protege la biodiversidad porque no requiere la conversión de

	comparación con la agricultura tradicional, que lleva a la deforestación o	destruyen hábitats para sembrar lo que beneficia a la flora y fauna.	ecosistemas naturales en tierras de cultivo, logrando un impacto positivo y directo en la flora y fauna.
Pregunta 9	En términos de salud cardiovascular, ¿Te parece que las lechugas hidropónicas ofrecen una ventaja sobre las cultivadas tradicionalmente? ¿Por qué?	Sí porque las condiciones controladas en la hidroponía aseguran niveles consistentes de nutrientes esenciales como el potasio que es clave para la salud cardiovascular. Además, la ausencia de contaminantes químicos reduce los riesgos asociados a la exposición prolongada a pesticidas, lo cual también beneficia al corazón.	La respuesta menciona que los niveles consistentes de nutrientes esenciales y la ausencia de contaminantes químicos hacen que las lechugas hidropónicas sean una opción más saludable para el corazón.

Nota: Análisis de las respuestas de la segunda entrevista

TABLA 7:

Número de pregunta	Preguntas	Nutricionista – Violeta Castillo	Análisis

<p>Pregunta 1</p>	<p>¿Qué opinas sobre la inocuidad de lechugas hidropónicas en comparación con las lechugas cultivadas de manera tradicional?</p>	<p>Las lechugas hidropónicas suelen ser más inocuas porque no están expuestas a contaminantes del suelo como patógenos, metales pesados o pesticidas residuales. El ambiente controlado del cultivo reduce significativamente los riesgos de contaminación biológica y química.</p>	<p>La respuesta resalta la inocuidad de las lechugas hidropónicas al no estar expuestas a contaminantes comunes del suelo como patógenos y pesticidas residuales. Se destaca como un beneficio clave en términos de seguridad alimentaria en comparación con las lechugas cultivadas tradicionalmente.</p>
<p>Pregunta 2</p>	<p>En tu opinión, ¿Cómo afecta la ausencia de contacto directo con el suelo a la seguridad alimentaria de las lechugas hidropónicas?</p>	<p>El hecho que no exista contacto con el suelo ofrece una gran ventaja ya que elimina riesgos asociados a bacterias como Escherichia coli o Salmonella, que suelen estar presentes en la tierra o en el agua de riego en un cultivo tradicional. Esto mejora la seguridad alimentaria para los consumidores finales.</p>	<p>La respuesta resalta como ventaja la eliminación del suelo ya que evita riesgos de bacterias como Escherichia Coli y Salmonella. Este argumento refuerza la idea de que las lechugas hidropónicas son más seguras para el consumo humano.</p>

<p>Pregunta 3</p>	<p>¿Piensas que la hidroponía, al ser un método de cultivo más controlado, puede garantizar un producto más seguro para los consumidores en comparación con la agricultura tradicional?</p>	<p>El entorno controlado permite un monitoreo y control más preciso de las condiciones de crecimiento de las lechugas, lo que asegura que estas no estén expuestas a pesticidas en exceso, plagas o contaminantes externos, garantizando un vegetal más limpio y seguro para el consumo.</p>	<p>La respuesta destaca el control total del entorno del cultivo hidropónico lo que permite minimizar riesgos de contaminación y asegurar unas lechugas más limpias. Es una visión que respalda la hidroponía como una solución moderna y segura para el consumo.</p>
<p>Pregunta 4</p>	<p>¿Qué beneficios nutricionales crees que puede ofrecer la lechuga hidropónica frente a la tradicional?</p>	<p>Las lechugas hidropónicas pueden ofrecer un perfil nutricional más consistente porque reciben nutrientes en cantidades específicas y controladas. Los vegetales desarrollan niveles óptimos de vitaminas como la A y la C, así como minerales como el potasio y el magnesio.</p>	<p>La respuesta menciona que la hidroponía garantiza un perfil nutricional más consistente debido a la dosificación controlada de nutrientes. Este es un argumento sólido a favor del valor agregado en términos de salud que ofrece la hidroponía.</p>

<p>Pregunta</p> <p>5</p>	<p>¿Crees que el uso de soluciones nutritivas en el cultivo hidropónico mejora o perjudica la cantidad de vitaminas y minerales presentes en las lechugas?</p>	<p>Definitivamente mejora la disponibilidad de minerales esenciales para los vegetales, lo que quiere decir que habrá un mayor contenido de ciertos nutrientes en la lechuga. Sin embargo, esto depende de la formulación y manejo del sistema hidropónico.</p>	<p>La respuesta sugiere que el manejo adecuado de las soluciones nutritivas mejora el contenido de nutrientes esenciales como vitaminas y minerales, convirtiendo a la hidroponía en una opción competitiva frente a la agricultura tradicional.</p>
--------------------------	--	---	--

<p>Pregunta</p> <p>6</p>	<p>¿Piensas que los cultivos hidropónicos, al crecer en un ambiente más controlado, pueden garantizar un perfil nutricional más constante y de</p>	<p>Sí porque permiten una dosificación precisa de nutrientes obteniendo lechugas con un perfil nutricional constante en comparación con la agricultura tradicional donde la calidad del suelo y el clima pueden influir en los nutrientes de los vegetales.</p>	<p>La respuesta destaca el perfil nutricional como una ventaja clave de la hidroponía en comparación con la agricultura tradicional donde el perfil nutricional se ve influenciado por el suelo y el clima.</p>
--------------------------	--	---	---

	mayor calidad?		
Pregunta 7	¿Consideras que las lechugas hidropónicas, por crecer en un ambiente controlado, pueden ser más suaves para el sistema digestivo debido a la reducción de pesticidas y otros contaminantes?	Exactamente, la reducción o ausencia de pesticidas y otros químicos hace que las lechugas hidropónicas y en general que cualquier vegetal hidropónico sean más amigables con el sistema digestivo, especialmente para personas con sensibilidad a residuos químicos o preocupaciones de salud relacionados con toxinas agrícolas.	La respuesta resalta cómo la disminución o ausencia de químicos y contaminantes en las lechugas hidropónicas beneficia la digestión del ser humano.
Pregunta 8	¿Consideras que el consumo de lechugas hidropónicas puede ser beneficioso para la	Sí, las lechugas hidropónicas al tener un ambiente controlado que optimiza la disponibilidad de nutrientes como el potasio, el magnesio y	La respuesta menciona cómo la disponibilidad controlada de nutrientes como potasio y magnesio se asocia con beneficios

	<p>salud cardiovascular debido a su contenido de nutrientes específicos como antioxidantes y minerales?</p>	<p>antioxidantes pueden contribuir positivamente a la salud cardiovascular. Estos componentes ayudan a regular la presión arterial y reducir el estrés oxidativo.</p>	<p>cardiovasculares, habiendo un impacto positivo en la salud.</p>
<p>Pregunta 9</p>	<p>En términos de salud cardiovascular, ¿Te parece que las lechugas hidropónicas ofrecen una ventaja sobre las cultivadas tradicionalmente? ¿Por qué?</p>	<p>Sí porque las condiciones controladas en la hidroponía aseguran niveles consistentes de nutrientes esenciales como el potasio que es clave para la salud cardiovascular. Además, la ausencia de contaminantes químicos reduce los riesgos asociados a la exposición prolongada a pesticidas, lo cual también beneficia al corazón.</p>	<p>La respuesta menciona que los niveles consistentes de nutrientes esenciales y la ausencia de contaminantes químicos hacen que las lechugas hidropónicas sean una opción más saludable para el corazón.</p>

Nota: Análisis de las respuestas de la tercera entrevista

TABLA 8:

Numero de pregunta	Preguntas	Agricultor hidropónico - Ángel Chamache	Análisis
Pregunta 1	¿Crees que la producción de lechugas hidropónicas permite un uso más eficiente del agua? ¿Por qué?	<p>En la hidroponía se ahorra el 90% del agua utilizado frente a un cultivo en tierra.</p> <p>El agua es reutilizada en diferentes cosechas, con un buen manejo de parámetros como pH o conductividad de nutrientes entre otros.</p> <p>Puedes seguir volver a cosechar.</p> <p>En el cultivo tradicional el agua se pierda ya que los riegos son a gravedad. Solo la planta consume lo esencial el resto se pierde.</p>	<p>El entrevistado considera que la hidroponía permite un uso mucho más eficiente del agua, ya que el sistema cerrado la reutiliza y evita pérdidas por riego a gravedad.</p> <p>Además, con un buen control de parámetros como pH y nutrientes, se optimiza el aprovechamiento del recurso.</p>
Pregunta 2	¿Piensas que la hidroponía puede ayudar a enfrentar la escasez de agua en áreas	<p>Sí ayuda. El agua se reutiliza y puedes almacenar agua para muchas más cosechas.</p> <p>Manejando tus parámetros</p> <p>Considerando qué el sistema solo aprovecha el 10% y el 90% ahorras.</p>	<p>Afirma que la hidroponía puede ser una solución frente a la escasez de agua, pues permite almacenar y reutilizar el recurso</p>

	<p>donde la agricultura tradicional consume grandes cantidades de este recurso?</p>		<p>en múltiples cosechas. Según su experiencia, el sistema logra ahorrar hasta un 90 % del agua en comparación con el cultivo tradicional.</p>
<p>Pregunta 3</p>	<p>¿Qué otros beneficios ambientales relacionados con el consumo de agua crees que podrían derivarse del cultivo de lechugas hidropónicas?</p>	<p>Además del ahorro y la reutilización del agua, al no generar escorrentías ni filtraciones, evita la contaminación de ríos y suelos con fertilizantes o pesticidas, ya que el sistema es cerrado y el agua se controla completamente.</p> <p>También permite mantener una calidad constante del agua, reduciendo el desperdicio y la necesidad de extraer grandes volúmenes de fuentes naturales.</p> <p>Al usar menos agua y no depender de lluvias o riego por gravedad, se disminuye la presión sobre los recursos hídricos locales y se contribuye a una gestión más sostenible del agua.</p>	<p>Menciona que, además del ahorro, la hidroponía evita la contaminación del suelo y los ríos, al no generar escorrentías ni filtraciones. Destaca que el control del agua reduce el desperdicio y contribuye a una gestión más sostenible de los recursos hídricos.</p>
<p>Pregunta 4</p>	<p>¿Crees que la producción de lechugas hidropónicas</p>	<p>En lo que respecta el cambio climático. Las siembras en hidroponía. 0 uso de pesticidas y fungicidas, ahorro de agua, ahorro de fertilizantes. En Cambio, los cultivos</p>	<p>El entrevistado sostiene que la hidroponía ayuda a reducir los efectos</p>

	<p>puede contribuir a mitigar el cambio climático? ¿De qué manera?</p>	<p>tradicionales en tierra como tus ARÁNDANOS O PALTAS. lo bombardean en químicos para matar las plagas o hongos.</p> <p>La hidroponía no es orgánica como muchos piensas.</p> <p>Porque se usa nutrientes químicos para simular los componentes que posee la tierra como nitrógeno, magnesio, sulfato entro otros micronutrientes y macro nutrientes.</p> <p>Pero podemos decir que tenemos una planta limpia y sana, sin aplicaciones químicas</p>	<p>del cambio climático debido al bajo uso de pesticidas, fertilizantes y agua.</p> <p>A pesar de que no se considera un sistema orgánico, resalta que las plantas son más limpias y saludables.</p>
<p>Pregunta 5</p>	<p>¿Qué opinas sobre la producción de lechugas hidropónicas en comparación con la agricultura tradicional en términos de impacto ambiental?</p>	<p>La hidroponía tiene menos impacto ambiental porque no se usan pesticidas ni fungicidas, se ahorra agua y fertilizantes, y no se usan máquinas a combustible como en los cultivos de tierra.</p> <p>En hidroponía se manejan sistemas cerrados con temporizadores automáticos (timers) y bombas de agua para recircular los nutrientes.</p> <p>En cambio, en los campos tradicionales se usan máquinas para arar, sembrar y fumigar, lo que genera más emisiones de carbono y contaminación.</p>	<p>Opina que la hidroponía tiene un menor impacto ambiental que la agricultura tradicional, ya que no utiliza químicos ni maquinaria pesada.</p> <p>Además, el manejo automatizado de bombas y temporizadores la hace más eficiente y</p>

			menos contaminante.
Pregunta 6	¿Cómo compararías el impacto de las emisiones de carbono entre un cultivo hidropónico y un cultivo tradicional que usa grandes cantidades de maquinaria y combustible?	<p>En lo que respecta emisiones de carbono.</p> <p>En hidroponía no se usa maquinaria a combustible.</p> <p>Manejando un circuito cerrado con temporizadores automáticos y sistema eléctrico para movimiento de bombas de agua para la recirculación de nutrientes.</p> <p>En campos de tierra usas máquinas para arar, sembrar, fumigar etc. Pr ello se disipar mayor emisión de carbono.</p> <p>Acá no puedes controlar mucho tu siembra.</p> <p>En hidroponía nosotros controlamos los tiempos, el uso de agua, nutrientes es más eficiente. Sabemos cuándo echarle más nutrientes y cuando no.</p> <p>Por esos se ahorra más dinero.</p>	<p>Explica que en hidroponía las emisiones de carbono son menores, al no depender de maquinaria a combustible. El uso de sistemas eléctricos automatizados permite controlar los recursos y reducir tanto el impacto ambiental como los costos de producción.</p>
Pregunta 7	¿Cómo afecta el uso reducido o nulo del suelo en la hidroponía a la sostenibilidad	<p>En hidroponía podemos producir más en pequeñas áreas. Con un crecimiento más rápido.</p> <p>20 a 25 plantas por m2 en hidroponía hasta 40 en sistemas piramidales controlados</p>	<p>Señala que la hidroponía permite producir más en espacios reducidos, incluso en estructuras verticales. Esto la convierte en una</p>

	agrícola a largo plazo?		alternativa sostenible que maximiza el uso del terreno sin degradar el suelo ni alterar su estructura.
Pregunta 8	¿Cómo crees que la reducción del uso del suelo en la hidroponía afecta la biodiversidad en comparación con la agricultura tradicional, que lleva a la deforestación o destrucción de hábitats naturales?	<p>La hidroponía no afecta la biodiversidad u causa de forestación porque puedes hacer hidroponía en tu casa, techo, patio, etc.</p> <p>Teniendo una buena iluminación, oxigenación.</p> <p>No necesitas una gran área para sembrar. Hasta puedes sembrar en un edificio. Sino puedes simular la luz solar para la fotosíntesis, puedes añadir focos Led.</p>	Indica que la hidroponía no afecta la biodiversidad, ya que no requiere deforestación ni grandes áreas agrícolas. Puede realizarse en techos o patios, aprovechando luz natural o artificial, lo que favorece la conservación de los ecosistemas.

<p>Pregunta 9</p>	<p>¿Qué impacto crees que tiene el hecho de que las instalaciones hidropónicas puedan ubicarse en áreas urbanas o espacios no agrícolas, en términos de sostenibilidad del uso del suelo?</p>	<p>La hidroponía puedes hacerse en área urbana como en azotea, taller etc. No es indispensable tener terrenos</p>	<p>El entrevistado resalta que la hidroponía puede instalarse en zonas urbanas como azoteas o talleres, sin necesidad de terrenos agrícolas. Esto facilita una producción local, sostenible y accesible dentro de las ciudades.</p>
-----------------------	---	---	---

Nota: Análisis de las respuestas de la cuarta entrevista

TABLA 9:

Numero de pregunta	Preguntas	Nutricionista - Valeria Medina	Análisis
<p>Pregunta 1</p>	<p>¿Qué opinas sobre la inocuidad de las lechugas hidropónicas en</p>	<p>Considero que las lechugas hidropónicas son más inocuas, ya que se cultivan en un ambiente completamente</p>	<p>El entrevistado percibe que las lechugas hidropónicas son más seguras al cultivarse en</p>

	<p>comparación con las lechugas cultivadas de manera tradicional?</p>	<p>controlado. Al no tener contacto con el suelo, se reduce significativamente el riesgo de contaminación por bacterias, parásitos o restos de pesticidas. Además, el hecho de usar agua tratada y soluciones nutritivas controladas hace que el producto final sea más limpio y seguro para el consumo.</p>	<p>ambientes controlados y sin contacto con el suelo. Destaca que el uso de agua tratada y nutrientes medidos reduce la contaminación y garantiza un producto más limpio.</p>
<p>Pregunta 2</p>	<p>En tu opinión, ¿cómo afecta la ausencia de contacto directo con el suelo a la seguridad alimentaria de las lechugas hidropónicas?</p>	<p>Afecta de manera positiva. El suelo puede contener microorganismos, metales pesados o residuos químicos, y en la hidroponía eso prácticamente se elimina. La planta solo absorbe los nutrientes que se le proporcionan, lo que mejora su inocuidad y hace más fácil garantizar un producto libre de contaminantes.</p>	<p>Considera que no tener contacto con el suelo mejora la inocuidad, al evitar microorganismos o metales pesados. La planta solo recibe los nutrientes necesarios, lo que asegura un alimento más sano y confiable.</p>
<p>Pregunta 3</p>	<p>¿Piensas que la hidroponía, al ser un método de</p>	<p>Sí, definitivamente. En la hidroponía se controla todo el proceso: desde el pH y la</p>	<p>Señala que el control total del cultivo hidropónico — pH, nutrientes,</p>

	<p>cultivo más controlado, puede garantizar un producto más seguro para los consumidores en comparación con la agricultura tradicional?</p>	<p>composición de la solución nutritiva, hasta la ventilación y la luz. Ese control minimiza los riesgos sanitarios y también reduce la necesidad de pesticidas. Por eso, las lechugas hidropónicas suelen tener una calidad más uniforme y segura, especialmente en contextos urbanos donde la contaminación del suelo es más alta.</p>	<p>ventilación— disminuye riesgos sanitarios y el uso de pesticidas, resultando en un producto más uniforme y seguro, sobre todo en zonas urbanas.</p>
<p>Pregunta 4</p>	<p>¿Qué beneficios nutricionales crees que puede ofrecer la lechuga hidropónica frente a la tradicional?</p>	<p>En términos nutricionales, no hay una diferencia abismal, pero sí se observa una mayor constancia. Al tener un suministro regular de nutrientes, las lechugas hidropónicas mantienen niveles estables de minerales como calcio, magnesio y potasio. Además, suelen conservar mejor su textura y frescura, lo que también ayuda a mantener su valor nutricional hasta el consumo.</p>	<p>Afirma que las lechugas hidropónicas mantienen un perfil nutricional más constante. Al recibir nutrientes de forma equilibrada, conservan mejor su textura y frescura, lo que ayuda a preservar su valor nutritivo.</p>

<p>Pregunta 5</p>	<p>¿Crees que el uso de soluciones nutritivas en el cultivo hidropónico mejora o perjudica la cantidad de vitaminas y minerales presentes en las lechugas?</p>	<p>En general, mejora. Si la formulación está bien equilibrada, las plantas reciben exactamente los nutrientes que necesitan. Eso permite una mejor absorción y crecimiento más uniforme. Claro que depende del manejo del productor: si la solución no está bien preparada, podría alterar los niveles de ciertos micronutrientes. Pero en condiciones adecuadas, las lechugas hidropónicas pueden ser incluso más ricas en minerales que las tradicionales.</p>	<p>Indica que las soluciones nutritivas bien formuladas mejoran la absorción de minerales. Aclara que depende del manejo, pero en buenas condiciones, las lechugas hidropónicas pueden tener más minerales que las tradicionales.</p>
<p>Pregunta 6</p>	<p>¿Piensas que los cultivos hidropónicos, al crecer en un ambiente más controlado, pueden garantizar un perfil nutricional más</p>	<p>Sí, ese es uno de los principales beneficios. Las condiciones de cultivo son estables todo el año, por lo que la composición nutricional varía muy poco entre una cosecha y otra. En cambio, en la agricultura tradicional influyen factores como la</p>	<p>Destaca que la hidroponía permite mantener condiciones estables todo el año, garantizando una composición nutricional uniforme, a diferencia de la agricultura tradicional,</p>

	<p>constante y de mayor calidad?</p>	<p>lluvia, el tipo de suelo o el uso de agroquímicos, que pueden modificar los nutrientes de la planta. En hidroponía, esa variabilidad prácticamente desaparece.</p>	<p>donde influyen factores climáticos y del suelo.</p>
<p>Pregunta 7</p>	<p>¿Consideras que las lechugas hidropónicas, por crecer en un ambiente controlado, pueden ser más suaves para el sistema digestivo debido a la reducción de pesticidas y otros contaminantes?</p>	<p>Sí, totalmente. Al no tener residuos químicos ni microorganismos del suelo, son más ligeras para el sistema digestivo. Esto es ideal para personas con sensibilidad estomacal o alergias alimentarias. Además, suelen tener un sabor más fresco y menos amargo, lo que también las hace más agradables al consumirlas crudas.</p>	<p>Considera que, al no tener residuos químicos ni del suelo, las lechugas hidropónicas son más suaves para el sistema digestivo y aptas para personas sensibles. Además, su sabor es más fresco y agradable.</p>
<p>Pregunta 8</p>	<p>¿Consideras que el consumo de lechugas hidropónicas puede ser beneficioso para la salud cardiovascular debido a su</p>	<p>Sí, porque siguen siendo una fuente importante de antioxidantes, potasio y magnesio, nutrientes que ayudan a mantener la presión arterial estable y favorecen la salud del corazón. Aunque la diferencia con la lechuga</p>	<p>Menciona que las lechugas hidropónicas aportan antioxidantes y minerales que favorecen la salud cardiovascular. Aunque la diferencia con las tradicionales es leve,</p>

	<p>contenido de nutrientes específicos como antioxidantes y minerales?</p>	<p>tradicional no es extrema, el hecho de que no tenga residuos químicos ni bacterianos suma mucho en términos de salud general.</p>	<p>su pureza las hace más saludables.</p>
<p>Pregunta 9</p>	<p>En términos de salud cardiovascular, ¿te parece que las lechugas hidropónicas ofrecen una ventaja sobre las cultivadas tradicionalmente? ¿Por qué?</p>	<p>Sí, podría decirse que sí. La ventaja radica principalmente en su pureza: son más seguras y limpias, lo cual evita la ingesta de residuos que, a largo plazo, pueden afectar el sistema cardiovascular. Además, mantienen un equilibrio de micronutrientes y antioxidantes que contribuyen a una dieta más saludable en general. Es un tipo de cultivo que combina lo natural con la tecnología para ofrecer un alimento más controlado y confiable.</p>	<p>Cree que las hidropónicas ofrecen una ventaja por su pureza y equilibrio nutricional. Al evitar residuos químicos, contribuyen a una dieta más sana y segura para el corazón.</p>

Nota: Análisis de las respuestas de la quinta entrevista

TABLA 10:

Numero de pregunta	Preguntas	Consumidor - Luis Mendoza	Análisis
Pregunta 1	<p>¿Qué opinas sobre la inocuidad de las lechugas hidropónicas en comparación con las lechugas cultivadas de manera tradicional?</p>	<p>Yo siento que las hidropónicas son más seguras, sobre todo porque no pasan por tierra ni están tan expuestas a insectos o pesticidas. Cuando las compro, noto que vienen más limpias y no tengo que lavarlas tanto. Eso me da confianza, especialmente porque hoy en día uno busca productos más naturales y sin químicos.</p>	<p>El entrevistado percibe que las lechugas hidropónicas son más seguras y confiables, ya que no pasan por tierra ni se exponen a plagas o pesticidas. Asocia su limpieza y frescura con un producto más natural y saludable, lo que refuerza su preferencia por ellas.</p>
Pregunta 2	<p>En tu opinión, ¿cómo afecta la ausencia de contacto directo con el suelo a la seguridad alimentaria de las</p>	<p>Creo que ayuda bastante, porque al no usar tierra se reducen los riesgos de contaminación por bacterias o residuos. He leído que muchas veces la tierra puede tener microorganismos que afectan los alimentos, así que eso me parece una ventaja clara.</p>	<p>Señala que el no usar tierra reduce la posibilidad de contaminación, especialmente por microorganismos. Considera que este aspecto mejora la</p>

	lechugas hidropónicas?		seguridad alimentaria y brinda mayor tranquilidad al consumirlas.
Pregunta 3	¿Piensas que la hidroponía, al ser un método de cultivo más controlado, puede garantizar un producto más seguro para los consumidores en comparación con la agricultura tradicional?	<p>Sí, totalmente. Todo el proceso es más controlado, desde el agua hasta los nutrientes. Me da la impresión de que hay más cuidado y menos improvisación. Eso se refleja en la calidad del producto final, las hojas se ven más frescas, más parejas y duran más tiempo en la refrigeradora.</p>	Destaca que el control del proceso en la hidroponía, desde el agua hasta los nutrientes, genera productos más frescos, duraderos y uniformes. Percibe un manejo más cuidadoso que se refleja en la calidad final.
Pregunta 4	¿Qué beneficios nutricionales crees que puede ofrecer la lechuga hidropónica frente a la tradicional?	<p>No sé exactamente si tiene más vitaminas, pero al menos creo que conserva mejor sus propiedades porque no está tan expuesta al sol directo o a contaminantes. También me parece que el sabor es más suave, menos amargo, lo que hace que la consuma más seguido.</p>	Aunque no tiene certeza sobre las vitaminas, cree que las lechugas hidropónicas conservan mejor sus propiedades por estar menos expuestas a factores externos. Además, valora su sabor más suave y

			agradable, lo que motiva su consumo frecuente.
Pregunta 5	¿Crees que el uso de soluciones nutritivas en el cultivo hidropónico mejora o perjudica la cantidad de vitaminas y minerales presentes en las lechugas?	Supongo que mejora, porque esas soluciones están pensadas justo para darle los nutrientes que necesita. No dependen del tipo de tierra ni del clima, así que las plantas crecen más parejas y sanas. Mientras se haga con control, no le veo nada negativo.	Considera que las soluciones nutritivas aportan beneficios, ya que proporcionan los nutrientes exactos que la planta necesita. Piensa que, con un buen manejo, las lechugas crecen más parejas y sanas, sin efectos negativos.
Pregunta 6	¿Piensas que los cultivos hidropónicos, al crecer en un ambiente más controlado, pueden garantizar un perfil nutricional más constante y	Sí, claro. Si todo se maneja bajo las mismas condiciones, el resultado también debería ser más constante. En cambio, en los cultivos tradicionales hay más factores que pueden afectar la calidad, como el clima o los plaguicidas. Con la hidroponía hay más precisión.	Opina que el ambiente controlado permite mantener una calidad estable entre cosechas. A diferencia del cultivo tradicional, la hidroponía ofrece mayor precisión y menor influencia de factores externos

	de mayor calidad?		como el clima o los plaguicidas.
Pregunta 7	¿Consideras que las lechugas hidropónicas, por crecer en un ambiente controlado, pueden ser más suaves para el sistema digestivo debido a la reducción de pesticidas y otros contaminantes?	Definitivamente. Yo tengo el estómago sensible y antes algunas lechugas me caían pesadas. Desde que compro las hidropónicas no he tenido ese problema, así que sí, pienso que son más suaves y naturales.	El entrevistado comparte una experiencia personal al afirmar que las lechugas hidropónicas le resultan más ligeras y fáciles de digerir. Asocia su buena tolerancia con la ausencia de químicos y contaminantes.
Pregunta 8	¿Consideras que el consumo de lechugas hidropónicas puede ser beneficioso para la salud cardiovascular debido a su contenido de nutrientes específicos como	He escuchado que sí, sobre todo por su frescura y porque al no tener químicos conservan mejor los nutrientes. No soy experto, pero si el producto es más limpio y natural, obviamente contribuye a una alimentación más saludable.	Cree que su frescura y pureza ayudan a conservar los nutrientes, lo que favorece una dieta más saludable. Aunque no maneja información técnica, relaciona lo natural con un mejor aporte para el bienestar general.

	antioxidantes y minerales?		
Pregunta 9	En términos de salud cardiovascular, ¿te parece que las lechugas hidropónicas ofrecen una ventaja sobre las cultivadas tradicionalmente? ¿Por qué?	Sí, pienso que sí. Porque no tienen residuos de pesticidas y eso ya es un punto a favor. Además, al tener una composición más equilibrada de nutrientes, pueden ayudar a mantener una dieta más saludable. No es que cambie todo el cuerpo por comer solo eso, pero sí suma.	Concluye que las lechugas hidropónicas ofrecen una ventaja por su limpieza y equilibrio nutricional. Considera que su consumo contribuye a una alimentación más sana, aunque reconoce que no es un cambio radical, sino un hábito que suma.

Validación de supuesto 1: “El impacto en la sostenibilidad del ecosistema influye en los beneficios para la salud por el consumo de lechugas hidropónicas”: En las entrevistas se demuestra que la técnica hidropónica contribuye a la sostenibilidad del ecosistema mediante el uso eficiente del agua, la reducción de contaminantes químicos y la protección de suelos y biodiversidad. Indudablemente, estas mejoras ambientales impactan directamente en la calidad de las lechugas ya que crecen en un entorno controlado, sin exposición a patógenos del suelo, pesticidas ni metales pesados, lo que garantiza inocuidad alimentaria y consistencia nutricional.

Validación de supuestos 2: “El impacto en la sostenibilidad del ecosistema influye en la inocuidad alimentaria por el consumo de lechugas hidropónicas.” A partir de las entrevistas, se percibe que las lechugas hidropónicas son consideradas más seguras y limpias,

principalmente porque no tienen contacto con el suelo ni con pesticidas. Los entrevistados coincidieron en que, al cultivarse en un ambiente controlado, el riesgo de contaminación disminuye bastante, lo que genera confianza en el consumidor. Además, el manejo responsable del agua y los nutrientes refuerza la idea de una producción sostenible y saludable. En conjunto, todo esto demuestra que las prácticas sostenibles dentro de la hidroponía influyen positivamente en la inocuidad de los alimentos.

Validación del supuesto 2: “El impacto en la sostenibilidad del ecosistema influye en el valor nutricional por el consumo de lechugas hidropónicas.” Los participantes resaltaron que el cultivo hidropónico permite que las plantas crezcan en condiciones más estables, recibiendo exactamente los nutrientes que necesitan. Gracias a ello, las lechugas conservan mejor sus minerales y vitaminas, además de mantener una textura y frescura más duradera. Esta constancia en la calidad del producto refleja cómo un sistema de producción sostenible, que cuida el agua y los recursos, también contribuye a obtener alimentos más nutritivos y equilibrados. Por tanto, se confirma que la sostenibilidad del ecosistema tiene una relación directa con el valor nutricional de las lechugas hidropónicas.

Validación del supuesto 3: “El impacto en la sostenibilidad del ecosistema influye en el sistema digestivo y cardiovascular por el consumo de lechugas hidropónicas.” Las entrevistas muestran que las lechugas hidropónicas son percibidas como más ligeras y fáciles de digerir, especialmente por personas con sensibilidad estomacal. Su cultivo sin pesticidas ni contaminantes hace que sean alimentos más puros y naturales. Además, su contenido constante de minerales como el potasio y magnesio puede ayudar a mantener una buena salud cardiovascular. En conjunto, se observa que la sostenibilidad del cultivo hidropónico no solo protege el medio ambiente, sino que también repercute en el bienestar del cuerpo, validando así este supuesto.

## CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE INNOVACIÓN

### 6.1 Alcance esperado

La propuesta de innovación “Hidrovida” busca promover la educación y sensibilización ambiental sobre la hidroponía como una alternativa sostenible y saludable para la producción y el consumo de alimentos. El proyecto tiene como propósito generar conciencia en la población sobre los beneficios que ofrece esta técnica tanto para la salud humana como para la conservación del medio ambiente.

De manera específica, se espera contribuir a que más consumidores urbanos reconozcan el valor nutricional y ecológico de los productos hidropónicos, fomentando hábitos de consumo responsables y sostenibles. Asimismo, la propuesta pretende fortalecer el vínculo entre productores, nutricionistas y consumidores, impulsando la difusión de información clara, accesible y basada en evidencia científica.

### 6.2 Descripción del mercado objetivo del producto o servicio

La campaña “Hidrovida” está dirigida principalmente a consumidores urbanos, jóvenes y adultos que muestran interés por una alimentación saludable, responsable y sostenible. Sin embargo, también involucra a productores hidropónicos y nutricionistas, quienes cumplen un papel esencial como fuentes de conocimiento y promotores del cambio hacia prácticas agrícolas y alimentarias más sostenibles.

#### 6.2.1 Fuentes de ingreso

Al tratarse de una iniciativa de carácter informativo, las fuentes de financiamiento pueden provenir de alianzas con instituciones educativas, municipales o ambientales, así como de organizaciones privadas interesadas en proyectos de sostenibilidad. El objetivo no es la rentabilidad económica inmediata, sino el impacto social y educativo que genere conciencia en la población.

### **6.2.2 Canales de distribución**

La difusión de la campaña se realizará por medios digitales y presenciales.

En el ámbito digital: redes sociales, páginas web informativas, videos educativos y publicaciones en blogs especializados.

En el ámbito presencial: talleres en centros educativos, charlas comunitarias y participación en ferias ecológicas o de salud.

Estos canales permitirán alcanzar distintos públicos, adaptando el lenguaje y formato según el contexto.

### **6.2.3 Estrategias de penetración en el mercado**

La estrategia principal será la comunicación educativa, orientada a despertar el interés y la comprensión sobre la hidroponía. Se implementarán contenidos visuales y narrativos que expliquen de forma simple cómo funciona esta técnica, sus beneficios nutricionales y su aporte al cuidado ambiental.

Además, se promoverá la participación activa del público mediante retos, testimonios o experiencias compartidas, con el fin de reforzar la conexión entre conocimiento y acción cotidiana.

### **6.2.4 Alianzas estratégicas**

El proyecto contempla establecer vínculos con universidades, municipalidades, productores locales y entidades del sector salud, con el objetivo de fortalecer la difusión del mensaje. Estas alianzas permitirán ampliar el alcance de la campaña y brindar respaldo técnico y científico a la información compartida.

### **6.2.5 Benchmarking**

Como referencia, se consideran iniciativas similares implementadas por organizaciones ambientales y agrícolas en países como México, Chile y Colombia, que han logrado posicionar la hidroponía como una herramienta educativa y sostenible. Estas experiencias

servirán como guía para adaptar estrategias de comunicación al contexto peruano, especialmente en Lima Metropolitana.

### **6.3 Desarrollo del proyecto de innovación**

#### **6.3.1 Etapa 1 Diagnóstico y planificación:**

Esta etapa tiene como propósito comprender el nivel de conocimiento que posee el público sobre la hidroponía y definir los lineamientos de la campaña. Para ello, se desarrollarán las siguientes acciones:

1. Identificación del público objetivo:

Se delimitará el perfil de consumidores urbanos, agricultores hidropónicos y nutricionistas, considerando edad, intereses y nivel actual de información. Esto permitirá adaptar el contenido según las necesidades y características de cada subgrupo.

2. Revisión documental y recopilación de información científica:

Se analizarán fuentes confiables (FAO, OMS, instituciones agrícolas) para elaborar contenidos claros sobre beneficios nutricionales y ambientales de la hidroponía.

3. Diseño de la estrategia comunicativa:

Se definirán los mensajes claves (salud, sostenibilidad, eficiencia hídrica, producción responsable), los medios a utilizar (redes sociales, talleres, charlas) y el tono comunicacional.

4. Elaboración de materiales preliminares:

Se desarrollarán prototipos de infografías, videos cortos, fichas informativas y piezas educativas. Estos materiales serán revisados por productores y nutricionistas para asegurar la precisión técnica.

### 6.3.2 Etapa 2 Implementación de la campaña:

Esta etapa corresponde a la ejecución de todas las acciones de comunicación y sensibilización planificadas. Comprende:

#### 1. Difusión digital:

- Publicación de contenido educativo en redes sociales (Instagram, Facebook y TikTok).



- Difusión de videos breves explicativos sobre hidroponía, beneficios y testimonios de productores.

- Publicación de infografías sobre ahorro de agua, reducción de suelo agrícola y calidad nutricional.

2. Acciones presenciales y comunitarias:

- Realización de charlas informativas en centros educativos, municipalidades y ferias ecológicas.
- Talleres breves para explicar el funcionamiento básico de un sistema hidropónico casero.
- Espacios de diálogo entre consumidores, nutricionistas y agricultores para fortalecer la confianza y el intercambio de información.

3. Actividades participativas:

- Retos semanales en redes (“Un día sostenible”, “Elige hidropónico”).
- Dinámicas de preguntas y respuestas con expertos invitados.
- Recopilación de testimonios de consumidores que ya han adoptado productos hidropónicos.

**6.3.3 Etapa 3 Evaluación y retroalimentación:**

El objetivo de esta etapa es medir el impacto de la campaña e identificar oportunidades de mejora. Se realizarán las siguientes acciones:

1. Recolección de información post campaña:

- Se aplicarán encuestas breves en redes sociales y en talleres presenciales para evaluar comprensión, interés y cambios de percepción sobre la hidroponía.

2. Análisis de indicadores de impacto:

- Alcance digital (visualizaciones, interacciones, comentarios).
- Participación presencial (número de asistentes, preguntas realizadas, solicitudes de información).
- Variación en el nivel de conocimiento antes y después de la campaña.

3. Elaboración de informe de resultados:

- Se integrarán los hallazgos, se identificarán puntos fuertes y aspectos a mejorar, y se redactarán recomendaciones para futuras ediciones o campañas ampliadas.

4. Ajuste de materiales:

- Con base en la retroalimentación, se actualizarán infografías, mensajes o contenidos que requieran mayor claridad o profundidad.

**6.4 Presupuesto**

TABLA 11:

Fase	Actividad	Descripción	Costo (S/)
Fase 1	Investigación inicial	Revisión y sistematización de fuentes especializadas	450
Fase 1	Investigación inicial	Diseño de guion de contenidos y mensajes clave	250
Fase 1	Diseño de materiales	Consultoría en comunicación educativa (1 especialista)	600
Fase 1	Diseño de materiales	Diseño preliminar de materiales (infografías, fichas, guion de videos)	450

Fase 2	Producción de materiales	Diseño profesional de 10 infografías educativas	400
Fase 2	Producción de materiales	Producción de 5 videos formativos (formato básico)	600
Fase 2	Producción de materiales	Impresión de 100 flyers y 10 afiches informativos	250
Fase 2	Difusión digital	Publicidad segmentada en redes sociales (2 semanas)	500
Fase 2	Difusión digital	Gestión y publicación de contenido (1 mes)	400
Fase 2	Difusión digital	Colaboración simbólica con especialistas invitados	300
Fase 2	Talleres presenciales	Materiales educativos (marcadores, hojas, kits simples)	250
Fase 2	Talleres presenciales	Decoración y mobiliario básico	200
Fase 2	Talleres presenciales	Logística y movilidad (3 visitas)	200
Fase 3	Talleres informativos	Uso de espacios comunitarios (alquiler simbólico)	300
Fase 3	Talleres informativos	Honorarios de facilitadores (nutricionista/productor)	500
Fase 3	Talleres informativos	Materiales demostrativos básicos	200
Fase 3	Talleres informativos	Refrigerio simple para participantes (30 personas)	200
Fase 3	Evaluación	Herramientas de encuestas y formularios digitales	100
Fase 3	Evaluación	Análisis de datos y elaboración del informe final	250

Fase 4	Optimización	Revisión y ajuste final de materiales	200
Fase 4	Optimización	Adaptación de campañas para réplicas futuras	250
Fase 4	Proyección	Identificación y contacto de nuevas alianzas	150
Presupuesto Total			S/.7,00
		Presupuesto total del proyecto	0

Este presupuesto final mantiene la estructura profesional esperada en un proyecto académico y comunitario. La optimización realizada permite conservar todas las actividades clave, producción de contenidos, talleres, difusión y evaluación, dentro de un monto accesible y responsable.

## CONCLUSIONES

La investigación permitió comprender cómo la hidroponía se ha convertido en una alternativa real y accesible para producir alimentos en contextos urbanos, especialmente frente a los retos ambientales y de salud que enfrenta la población. A partir de las entrevistas realizadas, se evidenció que esta técnica no solo reduce el uso de recursos como el agua y el suelo, sino que también permite obtener cultivos seguros, frescos y disponibles durante todo el año.

Los productores entrevistados destacaron que la hidroponía facilita un manejo más controlado y eficiente del cultivo, lo que disminuye riesgos de contaminación y mejora la calidad del producto. Por su parte, los nutricionistas coincidieron en que estos vegetales mantienen un buen aporte nutricional y pueden contribuir a mejorar la alimentación urbana si se promueve su consumo de forma adecuada. Además, la voz del consumidor permitió observar que aún existen dudas o desconocimientos sobre este tipo de cultivo, lo cual refuerza la importancia de fortalecer la comunicación y la educación ambiental.

Un hallazgo central del estudio es la necesidad de acercar información clara, sencilla y confiable a la ciudadanía. Aunque la hidroponía genera interés, no siempre está acompañada de contenidos accesibles que expliquen sus ventajas, su impacto ambiental reducido y su potencial para mejorar hábitos alimentarios. En este sentido, la propuesta de innovación “Hidrovida” surge como una herramienta que busca conectar a productores, especialistas en salud y consumidores, promoviendo una mayor sensibilización sobre los beneficios de esta técnica.

En conjunto, la investigación demuestra que la hidroponía no solo es una técnica de cultivo, sino también una oportunidad para promover prácticas más sostenibles, fortalecer la seguridad alimentaria y fomentar estilos de vida más saludables. Su crecimiento dependerá del trabajo colaborativo, la educación continua y la difusión adecuada de información basada en evidencia. Esto permitirá avanzar hacia entornos urbanos más conscientes, responsables y comprometidos con el cuidado del planeta y el bienestar de las personas.

## **RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones que surgen a partir del desarrollo de “Hidrovida” apuntan principalmente a fortalecer el vínculo entre la comunidad y el aprendizaje práctico sobre hidroponía. A lo largo del proyecto se ha visto que las personas conectan mejor con contenidos cuando estos se presentan de forma sencilla, visual y aplicable a su vida diaria. Por eso, es recomendable seguir elaborando materiales claros, amigables y adaptados a diferentes niveles de conocimiento, para que cualquier participante pueda involucrarse sin sentir que es un tema complicado.

Del mismo modo, sería importante mantener y, si es posible, ampliar los espacios de encuentro presencial, ya que los talleres han demostrado ser un punto clave para generar motivación, participación activa y un aprendizaje más significativo. La combinación de sesiones prácticas con contenidos digitales breves permite que la información no se pierda con el tiempo y que los participantes puedan volver a ella cuando lo necesiten.

Otro aspecto fundamental es continuar fortaleciendo las alianzas con productores locales, especialistas y actores de la comunidad. Estas colaboraciones no solo enriquecen el contenido técnico del proyecto, sino que permiten que “Hidrovida” se sostenga más allá de una intervención puntual. Involucrar a personas que ya son referentes en temas de alimentación, sostenibilidad o producción local hará que el proyecto tenga mayor legitimidad y un impacto más profundo.

También se recomienda seguir evaluando el proyecto de manera constante. Recoger opiniones, dificultades y sugerencias de los participantes permitirá mejorar los materiales, la metodología y la experiencia general. Esta retroalimentación es clave para mantener la propuesta viva, actualizada y conectada con las necesidades reales de la comunidad.

Finalmente, es importante que el proyecto siga promoviendo una mirada accesible y cercana sobre la hidroponía. Si se mantiene este enfoque humano, educativo y práctico, “Hidrovida” puede continuar creciendo como una propuesta que no solo informa, sino que transforma la manera en que las personas entienden la producción de alimentos y su relación con la sostenibilidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altieri, M., y Nicholls, C. (2020). Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable (Edición revisada). SOCLA. <https://agroeco.org>
- Birgi, F., Lombardi, M., & Rossi, F. (2023). Hydroponic systems and sustainability: innovations for urban agriculture. MDPI. <https://doi.org/10.3390/agronomy13010010>
- CEPAL. (2021). Agricultura sostenible en América Latina. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/47029>
- Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1987). Nuestro Futuro Común (Informe Brundtland). <https://interaccio.diba.cat/sites/interaccio.diba.cat/files/brundtland.pdf>
- FAO. (2018). Sistemas alimentarios sostenibles. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/i9072es/i9072es.pdf>
- FAO. (2020). Buenas prácticas agrícolas (BPA) para la producción sostenible. <https://www.fao.org/3/cb0613es/cb0613es.pdf>
- FAO. (2021). El estado de los recursos de tierras y aguas del mundo. <https://www.fao.org/3/cb7654es/cb7654es.pdf>
- FAO. (2022). Transformación sostenible de los sistemas agrícolas. <https://www.fao.org/3/cb9360es/cb9360es.pdf>
- FAO. (2023). El futuro de la agricultura sostenible. <https://www.fao.org/3/cc3792es/cc3792es.pdf>
- INIA. (2023). Investigación en sistemas hidropónicos y agricultura sostenible. Instituto Nacional de Innovación Agraria. <https://www.inia.gob.pe>
- MIDAGRI. (2022). Innovación agrícola y producción sostenible en el Perú. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. <https://www.gob.pe/midagri>
- MIDAGRI. (2023). Manual técnico de agricultura urbana e hidropónica. <https://www.gob.pe/midagri>
- MINAM. (2021). Gestión ambiental y sostenibilidad en el Perú. Ministerio del Ambiente. <https://www.gob.pe/minam>

OMS. (2023). Dietas saludables para prevenir enfermedades. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>

ONU. (2022). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

## ANEXOS

### ANEXO 1: INFORME TURNITIN

# LESLIE YAMILET CRUZ NOMBERTO

## 4592 TESIS - LESLIE CRUZ.docx

Instituto San Ignacio de Loyola - ISIL

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:old::30163:533168316

Fecha de entrega

25 nov 2025, 11:43 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

17 dic 2025, 10:35 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

4592 TESIS - LESLIE CRUZ.docx

Tamaño del archivo

2.0 MB

78 páginas

18.723 palabras

109.814 caracteres

## 20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado

### Fuentes principales

15% Fuentes de Internet

3% Publicaciones

13% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Autora: Cruz Nomberto, Leslie Yamilet

Asesora: Albarracín Aparicio, Roxana Alexandra

## ANEXO 2: REGISTRO DE IMPACTO Y RESULTADOS

**Tipo de documento:** Trabajo de Investigación

### **Título del Trabajo de Investigación o Tesis**

Sostenibilidad del ecosistema y beneficios para la salud por el consumo de lechugas hidropónicas, 2024

### **Integrante:**

1. Cruz Nomberto, Leslie Yamilet

**Asesor:** Albarracín Aparicio, Roxana Alexandra

### **Impacto de la investigación**

El impacto de una investigación se refiere a los efectos, tanto esperados como inesperados, que esta puede generar, abarcando aspectos económicos, políticos, culturales, ambientales, tecnológicos, sociales, entre otros.

La presente investigación genera un impacto principalmente ambiental, social y en salud, ya que promueve el conocimiento sobre la hidroponía como una alternativa sostenible para la producción de alimentos en contextos urbanos.

A nivel ambiental, contribuye a la reflexión sobre el uso responsable del agua y a la reducción del impacto en el suelo.

En el ámbito social y de salud, fomenta una alimentación más segura y saludable, fortaleciendo la conciencia de los consumidores sobre la relación entre la sostenibilidad y bienestar.

Asimismo, el estudio sirve como referencia para futuras investigaciones y proyectos educativos relacionados con la agricultura urbana sostenible.

### **Resultado del proceso de investigación**

Los resultados de un proyecto de investigación son los descubrimientos o conclusiones alcanzadas después de realizar el estudio. Estos reflejan los datos obtenidos durante el proceso investigativo y responden a las preguntas o hipótesis formuladas al comienzo del proyecto. Los resultados son fundamentales para evaluar, interpretar y comprender los efectos o la validez de lo investigado.

Los resultados evidencian que la hidroponía es percibida como una técnica eficiente, sostenible y segura por productores y especialistas en nutrición.

Se identificó que las lechugas hidropónicas presentan ventajas en términos de inocuidad, valor nutricional y beneficios para la salud digestiva y cardiovascular.

Sin embargo, también se evidenció que existe un desconocimiento significativo por parte de los consumidores, lo que limita su consumo.

Estos hallazgos permitieron sustentar la propuesta educativa “Hidrovida” como una estrategia para mejorarla información y promover prácticas de consumo más responsables.

ANEXO 3: Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CATEGORIAS				
TÍTULO: SOSTENIBILIDAD DEL ECOSISTEMA Y BENEFICIOS PARA LA SALUD POR EL CONSUMO DE LECHUGAS HIDROPÓNICAS, 2024				
PROBLEMA	OBJETIVOS	SUPUESTOS	CATEGORIAS	
			Subcategorías	Microcategorías
¿DE QUÉ MANERA EL LA SOSTENIBILIDAD DEL ECOSISTEMA SE RELACIONA CON LOS BENEFICIOS PARA LA SALUD POR EL CONSUMO DE LECHUGAS HIDROPÓNICAS, 2024?	DETERMINAR LA SOSTENIBILIDAD DEL ECOSISTEMA SE RELACIONA EN LOS BENEFICIOS PARA LA SALUD POR EL CONSUMO DE LECHUGAS HIDROPÓNICAS, 2024	EL IMPACTO EN LA SOSTENIBILIDAD DEL ECOSISTEMA INFLUYE EN LOS BENEFICIOS PARA LA SALUD POR EL CONSUMO DE LECHUGAS HIDROPÓNICAS, 2024	SOSTENIBILIDAD DEL ECOSISTEMA	
			CONSUMO DE AGUA	¿Crees que la producción de lechugas permite un uso más eficiente del agua? ¿Por qué? ¿Piensas que la hidroponía puede ayudar a enfrentar la escasez de agua en áreas donde la agricultura tradicional consume grandes cantidades de este recurso? ¿Qué otros beneficios ambientales relacionados con el consumo de agua crees que podrían derivarse del cultivo de lechugas hidropónicas?
			EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	¿Crees que la producción de lechugas hidropónicas puede contribuir a mitigar el cambio climático? ¿De qué manera? ¿Qué opinas sobre la producción de lechugas hidropónicas en comparación con la agricultura tradicional en términos de impacto ambiental? ¿Cómo compararías el impacto de las emisiones de carbono entre un cultivo hidropónico y un cultivo tradicional que usa grandes cantidades de maquinaria y combustible?
			USO DEL SUELO	¿Cómo afecta el uso reducido o nulo del suelo en la hidroponía a la sostenibilidad agrícola a largo plazo? ¿Cómo crees que la reducción del uso del suelo en la hidroponía afecta la biodiversidad en comparación con la agricultura tradicional, que lleva a la deforestación o destrucción de hábitats naturales? ¿Qué impacto crees que tiene el hecho de que las instalaciones hidropónicas puedan ubicarse en áreas urbanas o espacios no agrícolas, en términos de sostenibilidad del uso del suelo?
			BENEFICIOS PARA LA SALUD	
			Subcategorías	
			Microcategorías	
			INOCUIDAD ALIMENTARIA	¿Qué opinas sobre la inocuidad de lechugas hidropónicas en comparación con las lechugas cultivadas de manera tradicional? En tu opinión, ¿Cómo afecta la ausencia de contacto directo con el suelo a la seguridad alimentaria de las lechugas hidropónicas? ¿Piensas que la hidroponía, al ser un método de cultivo más controlado, puede garantizar un producto más seguro para los consumidores en comparación con la agricultura tradicional?
			VALOR NUTRICIONAL	¿Qué beneficios nutricionales crees que puede ofrecer la lechuga hidropónica frente a la tradicional? ¿Crees que el uso de soluciones nutritivas en el cultivo hidropónico mejora o perjudica la cantidad de vitaminas y minerales presentes en las lechugas? ¿Piensas que los cultivos hidropónicos, al crecer en un ambiente más controlado, pueden garantizar un perfil nutricional más constante y de mayor calidad?
SISTEMA DIGESTIVO Y CARDIOVASCULAR	¿Consideras que las lechugas hidropónicas, por crecer en un ambiente controlado, pueden ser más suaves para el sistema digestivo debido a la reducción de pesticidas y otros contaminantes? ¿Consideras que el consumo de lechugas hidropónicas puede ser beneficioso para la salud cardiovascular debido a su contenido de nutrientes específicos como antioxidantes y minerales? En términos de salud cardiovascular, ¿Te parece que las lechugas hidropónicas ofrecen una ventaja sobre las cultivadas tradicionalmente? ¿Por qué?			

ANEXO 4: Matriz de operación de variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
CATEGORIAS	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	SUBCATEGORIAS	PREGUNTAS	ITEMS	INST
SOSTENIBILIDAD DEL ECOSISTEMA	Se refiere a los efectos que una práctica o actividad tiene sobre la capacidad del ecosistema para mantener su funcionalidad a largo plazo, sin comprometer los recursos naturales.	CONSUMO DE AGUA	¿Crees que la producción de lechugas permite un uso más eficiente del agua? ¿Por qué?	1	CUESTIONARIO VI
			¿Piensas que la hidroponía puede ayudar a enfrentar la escasez de agua en áreas donde la agricultura tradicional consume grandes cantidades de este recurso?	2	
			¿Qué otros beneficios ambientales relacionados con el consumo de agua crees que podrían derivarse del cultivo de lechugas hidropónicas?	3	
		EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	¿Crees que la producción de lechugas hidropónicas puede contribuir a mitigar el cambio climático? ¿De qué manera?	4	
			¿Qué opinas sobre la producción de lechugas hidropónicas en comparación con la agricultura tradicional en términos de impacto ambiental?	5	
			¿Cómo compararías el impacto de las emisiones de carbono entre un cultivo hidropónico y un cultivo tradicional que usa grandes cantidades de maquinaria y combustible?	6	
		USO DEL SUELO	¿Cómo afecta el uso reducido o nulo del suelo en la hidroponía a la sostenibilidad agrícola a largo plazo?	7	
			¿Cómo crees que la reducción del uso del suelo en la hidroponía afecta la biodiversidad en comparación con la agricultura tradicional, que lleva a la deforestación o destrucción de hábitats naturales?	8	
			¿Qué impacto crees que tiene el hecho de que las instalaciones hidropónicas puedan ubicarse en áreas urbanas o espacios no agrícolas, en términos de sostenibilidad del uso del suelo?	9	
BENEFICIOS PARA LA SALUD	Efectos positivos que una práctica, producto o conducta tiene sobre el bienestar físico y mental de una persona, mejorando o manteniendo su calidad de vida y reduciendo el riesgo de enfermedades.	INOCUIDAD ALIMENTARIA	¿Qué opinas sobre la inocuidad de lechugas hidropónicas en comparación con las lechugas cultivadas de manera tradicional?	1	RUBRICA VD
			En tu opinión, ¿Cómo afecta la ausencia de contacto directo con el suelo a la seguridad alimentaria de las lechugas hidropónicas?	2	
			¿Piensas que la hidroponía, al ser un método de cultivo más controlado, puede garantizar un producto más seguro para los consumidores en comparación con la agricultura tradicional?	3	
		VALOR NUTRICIONAL	¿Qué beneficios nutricionales crees que puede ofrecer la lechuga hidropónica frente a la tradicional?	4	
			¿Crees que el uso de soluciones nutritivas en el cultivo hidropónico mejora o perjudica la cantidad de vitaminas y minerales presentes en las lechugas?	5	
			¿Piensas que los cultivos hidropónicos, al crecer en un ambiente más controlado, pueden garantizar un perfil nutricional más constante y de mayor calidad?	6	
		SISTEMA DIGESTIVO Y CARDIOVASCULAR	¿Consideras que las lechugas hidropónicas, por crecer en un ambiente controlado, pueden ser más suaves para el sistema digestivo debido a la reducción de pesticidas y otros contaminantes?	7	
			¿Consideras que el consumo de lechugas hidropónicas puede ser beneficioso para la salud cardiovascular debido a su contenido de nutrientes específicos como antioxidantes y minerales?	8	
			En términos de salud cardiovascular, ¿Te parece que las lechugas hidropónicas ofrecen una ventaja sobre las cultivadas tradicionalmente? ¿Por qué?	9	

ANEXO 5: VALIDACION DE EXPERTOS



**INFORME DE JUCIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN VARIABLE 1**

1.1. Apellidos y Nombres del experto:	Albarracin Aparicio Roxana
1.2. Cargo e institución del experto:	Docente ISIL
1.3. Nombre del instrumento:	Entrevista
1.4. Autor del instrumento:	Leslie Cruz Nomberto
1.5. Título de la investigación	Sostenibilidad del ecosistema y beneficios para la salud por el consumo de lechugas hidropónicas

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.				X	
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica				X	
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				X	
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos				X	
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				X	
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	
10. PERTINENCIA	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				X	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					85%	

PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Item 1	X		
Item 2	X		
Item 3	X		
Item 4	X		
Item 5	X		
Item 6	X		
Item 7	X		
Item 8	X		
Item 9	X		
Item 10	X		

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%. V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

(X) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado

( ) El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.



Firma del experto:

Lugar y fecha: Lima, 21/10/2024

DNI N° 41981490

ORCID 0000-0002-6930-3718

**INFORME DE JUICIO DE EXPERTOS DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN VARIABLE 2**

1.1. Apellidos y Nombres del experto: Albarracin Aparicio, Roxana  
 1.2. Cargo e institución del experto: Docente ISIL  
 1.3. Nombre del instrumento: Entrevista  
 1.4. Autor del instrumento: Leslie Cruz Nomberto  
 1.5. Título de la investigación: Sostenibilidad del ecosistema y beneficios para la salud por el consumo de lechugas hidropónicas

**V. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

CRITERIOS	INDICADORES	Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
		00-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81-100%
11.CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado y específico.				X	
12.OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables.				X	
13.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología.				X	
14.ORGANIZACIÓN	Existe organización lógica				X	
15.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.				X	
16.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias.				X	
17.CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos				X	
18.COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y dimensiones.				X	
19.METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				X	
20.PERTINENCIA	El instrumento es funcional para el propósito de la investigación.				X	
PROMEDIO DE VALIDACIÓN					85%	

PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

INSTRUMENTO	SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
Item 1	X		
Item 2	X		
Item 3	X		
Item 4	X		
Item 5	X		
Item 6	X		
Item 7	X		
Item 8	X		
Item 9	X		
Item 10	X		

VI. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

85%. V: OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

- El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Firma del experto:

Lugar y fecha: Lima, 21/10/2024

DNI N° 41981490

ORCID 0000-0002-6930-3718