UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

ANALIZAR LA FERTILIDAD DEL SUELO MEDIANTE PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS EN LOS CULTIVOS DE PITAHAYA.

AUTOR(ES):

Jefferson Javier Cornejo Ayavaca

Nancy Elisabeth Salinas Guerrero

DOCENTE - TUTOR:

Msc. Danilo Pedro Sarabia Guevara

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

ANALIZAR LA FERTILIDAD DEL SUELO MEDIANTE PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS EN LOS CULTIVOS DE PITAHAYA.

AUTOR(ES):

Jefferson Javier Cornejo Ayavaca

Nancy Elisabeth Salinas Guerrero

DOCENTE - TUTOR:

Msc. Danilo Pedro Sarabia Guevara

Puyo - Pastaza - Ecuador

2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO Analizar la fertilidad del suelo mediante parámetros físicos, químicos y biológicos en los cultivos de Pitahaya		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Correcto
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Correcto.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Correcto.
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Correcto.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Correcto

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Correcto
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Correcto
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Correcto
VALORACIÓN TOTAL	100	100/100

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100/100

Atentamente,

Firmado digitalmente porJESUS ANTONIO BONILLA DE GRACIA
Fecha:2023-03-09 17:18+19:00

JESUS ANTONIO BONILLA DE GRACIA

Dado en la ciudad de Puyo, a los 09 días del mes de marzo de 2023

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO Pitahaya		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	4/5	Cumple
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	3,5/5	Cumple Existe falta de ortografía y revisar escritura
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	17/20	Cumple
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	14/15	Cumple falta de ortografía, revisar escritura
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	14/15	Cumple

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	22/25	Cumple Falta coherencia en algunos items
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	8/10	De acuerdo
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple
VALORACIÓN TOTAL	87,5/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	87,5/100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
JOSE ANIBAL CALVOPINA BELTRAN

Mg. José Aníbal Calvopiña Beltrán

Dado en la ciudad de Puyo, a los 9 días del mes de marzo de 2023

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Puyo, 01 – 03 - 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular, correspondiente a la estudiante: CORNEJO AYAVACA JEFFERSON JAVIER, con C.I. 1600452930, con el Tema: "Analizar la fertilidad del suelo mediante parámetros físicos, químicos y biológicos en los cultivos de Pitahaya.", de la carrera de Ingeniería Ambiental. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, Danilo Pedro Sarabia Guevara, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 0%, Informe generado con fecha, 01-03-2023 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
DANILO PEDRO
SARABIA GUEVARA

Danilo Pedro Sarabia Guevara
Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

Document Information

Analyzed document	Analizar la fertilidad del suelo mediante parámetros físicos, químicos y biológicos en los cultivos de Pitahaya.doc (D159847700)
Submitted	3/2/2023 5:49:00 AM
Submitted by	
Submitter email	dsarabiag@uea.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	dsarabiag.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

Entire Document

Analizar la fertilidad del suelo mediante parámetros físicos, químicos y biológicos en los cultivos de Pitahaya

1. Introducción

América Latina cuenta un sin número de recursos endémicos, que han sido empleados durante el último siglo para elevar los niveles de vida. Estos recursos se han categorizado de acuerdo con los productos madereros, medicinales y comestibles para los que se pueden utilizar (Laura et al.., 2015).

Dentro de los productos comestibles se encuentran los productos hortofrutícolas que componen esta categoría, mismo que han sufrido importantes cambios y transformaciones en el mercado internacional durante la última década por el nivel de consumo, caracterizando a los mercados externos por su creciente diversidad y las oportunidades comerciales para los países exportadores (Laura et al., 2015).

La pitahaya es una de las frutas más populares de la última década, y su consumo a nivel mundial es altamente cotizado, en Ecuador se pueden encontrar campos de pitahaya tanto amarilla como roja, la pitahaya amarilla se puede ver en la región amazónica, Imbabura y el extremo noroeste de Pichincha. Sin embargo, es en la provincia del Guayas donde se encuentra la pitahaya roja (Quijije , 2021).

Esta fruta pertenece a la familia de la cactáceas y se desarrolla en climas tropicales, es así que Ecuador exporta la pitahaya principalmente a Estados Unidos con un porcentaje mayor del 84%, seguido por Colombia y Singapur con el 5,4% y 2,7% respectivamente, con una exportación de 17.895 toneladas de pitahaya durante el 2021 evidenciando un aumento en casi el 60% en relación al año 2020 (Agrocalidad, 2022).

Originalmente se cultivaban varias especies de pitahaya importadas de Colombia, pero en los últimos años, la especie Cereus sp. (Cactaceae), se descubrió que es originaria del sector del Cantón de Palora en la provincia de Morona Santiago, y ha sido registrada por el Banco Central del Ecuador. Las muestras de pitahaya recolectadas en el cantón Nanegal de la provincia de Pichincha fueron identificadas y certificadas por el Herbario de la Universidad Nacional del Ecuador, la producción de la pitahaya es variable en cada año debido a que se presentan en dos épocas, la primera entre febrero y marzo y la segunda en julio y agosto (Paredes, 2021).

En la actualidad, esta fruta se cultiva en un promedio de 50 hectáreas en todo el país, su cultivo requiere mucha atención como el uso de muchos fertilizantes orgánicos y químicos, que de paso han ido degradando la composición química y la calidad textural del suelo, provocando la disminución en el contenido de nutrientes (tanto macro como micro). Viéndose como alternativa de mejora y prevención a esta problemática el uso exclusivo de abono orgánico debido a que constituyen una eficaz solución en la fertilización, sin embargo, su aplicación restringida produce el deterioro de los suelos y a su vez un daño ambiental (Bermeo y Dioses, 2019).

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

Puyo, 01 de marzo de 2023

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente a la estudiante: **SALINAS GUERRERO NANCY ELISABETH**, con C.I. 1501167249, con el Tema: "Analizar la fertilidad del suelo mediante parámetros físicos, químicos y biológicos en los cultivos de Pitahaya.", de la carrera de Ingeniería Ambiental. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, Danilo Pedro Sarabia Guevara, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 0%, Informe generado con fecha, 01-03-2023 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
DANILO PEDRO
SARABIA GUEVARA

MSc. Danilo Pedro Sarabia Guevara
Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

Document Information

Analyzed document	Analizar la fertilidad del suelo mediante parámetros físicos, químicos y biológicos en los cultivos de Pitahaya.doc (D159847700)
Submitted	3/2/2023 5:49:00 AM
Submitted by	
Submitter email	dsarabiag@uea.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	dsarabiag.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

Entire Document

Analizar la fertilidad del suelo mediante parámetros físicos, químicos y biológicos en los cultivos de Pitahaya

1. Introducción

América Latina cuenta un sin número de recursos endémicos, que han sido empleados durante el último siglo para elevar los niveles de vida. Estos recursos se han categorizado de acuerdo con los productos madereros, medicinales y comestibles para los que se pueden utilizar (Laura et al.., 2015).

Dentro de los productos comestibles se encuentran los productos hortofrutícolas que componen esta categoría, mismo que han sufrido importantes cambios y transformaciones en el mercado internacional durante la última década por el nivel de consumo, caracterizando a los mercados externos por su creciente diversidad y las oportunidades comerciales para los países exportadores (Laura et al., 2015).

La pitahaya es una de las frutas más populares de la última década, y su consumo a nivel mundial es altamente cotizado, en Ecuador se pueden encontrar campos de pitahaya tanto amarilla como roja, la pitahaya amarilla se puede ver en la región amazónica, Imbabura y el extremo noroeste de Pichincha. Sin embargo, es en la provincia del Guayas donde se encuentra la pitahaya roja (Quijije , 2021).

Esta fruta pertenece a la familia de la cactáceas y se desarrolla en climas tropicales, es así que Ecuador exporta la pitahaya principalmente a Estados Unidos con un porcentaje mayor del 84%, seguido por Colombia y Singapur con el 5,4% y 2,7% respectivamente, con una exportación de 17.895 toneladas de pitahaya durante el 2021 evidenciando un aumento en casi el 60% en relación al año 2020 (Agrocalidad, 2022).

Originalmente se cultivaban varias especies de pitahaya importadas de Colombia, pero en los últimos años, la especie Cereus sp. (Cactaceae), se descubrió que es originaria del sector del Cantón de Palora en la provincia de Morona Santiago, y ha sido registrada por el Banco Central del Ecuador. Las muestras de pitahaya recolectadas en el cantón Nanegal de la provincia de Pichincha fueron identificadas y certificadas por el Herbario de la Universidad Nacional del Ecuador, la producción de la pitahaya es variable en cada año debido a que se presentan en dos épocas, la primera entre febrero y marzo y la segunda en julio y agosto (Paredes, 2021).

En la actualidad, esta fruta se cultiva en un promedio de 50 hectáreas en todo el país, su cultivo requiere mucha atención como el uso de muchos fertilizantes orgánicos y químicos, que de paso han ido degradando la composición química y la calidad textural del suelo, provocando la disminución en el contenido de nutrientes (tanto macro como micro). Viéndose como alternativa de mejora y prevención a esta problemática el uso exclusivo de abono orgánico debido a que constituyen una eficaz solución en la fertilización, sin embargo, su aplicación restringida produce el deterioro de los suelos y a su vez un daño ambiental (Bermeo y Dioses, 2019).

Analizar la fertilidad del suelo mediante parámetros físicos, químicos y biológicos en los cultivos de Pitahaya

Jefferson Cornejo Ayavaca 1[1]
jj.cornejoa@uea.edu.ec

Nancy Salinas Guerrero 2[1]
ne.salinasg@uea.edu.ec

Danilo Sarabia Guevara, M. Sc[2]
Dsarabiag@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida,
Carrera de [Ingeniería Ambiental

Resumen

En la actualidad la capacidad de un agricultor para cultivar cultivos saludables, aumentar el rendimiento y mejorar la calidad, depende de la composición física química y biológica del suelo, ya que con esta información se puede determinar la dosis optima de fertilizantes, también mediante el análisis de los suelos ayudan a preservar la calidad del suelo. Por consiguiente, este articulo tiene como objetivo principal realizar una revisión bibliográfica sobre el análisis de la fertilidad del suelo mediante parámetros físico, químicos y biológicos en los cultivos de pitahaya. La metodología utilizada fue descriptiva documental, tipo bibliográfico que se basó en la búsqueda de documentos relacionados al tema de investigación, en las diferentes bases de datos, los instrumentos utilizados fue el diagrama de flujo PRISMA y Critical Review Form-Qualitative Studies (CRF-QS). Como resultados se obtuvo que se eligieron 11 documentos, de los cuales el 37% se categorizaron como excelentes y el 36% como muy buena en cuanto a la calidad de estudios, de los cuales se obtuvo respecto a los análisis del suelo que el 70% tomaron las muestras en el horizonte superficial de 0 a 10cm y el 30% a una profundidad de 0 a 30 cm, además se identificó que en este tipo de cultivos se desarrollan en tipo de suelo franco arcilloso y arenoso, con un pH mínimo de 3,06 y un máximo de 7,2 considerándose de fertilidad alta cuando todos los contenidos de MO, N, K son altos, la fertilidad media cuando algunos de los contenidos analizados son altos, finalmente la fertilidad baja cuando por lo menos un de los parámetros es bajo, en base a los siguientes promedios establecidos: MO (bajo 1-2%, media de 2-3%; alta: 3-4%), Nitrógeno (bajo: 0,07-0,10%; medio: 0,10-0,15%; alto 0,15-0,20%) y Potasio (Bajo: < 125 ppm; medio: 125-175 ppm; alto 250-350 ppm).

Palabras Clave: cultivo de pitahaya, fertilidad del suelo, parámetros físicos, químicos

y biológicos.

Abstract

At present, the ability of a farmer to grow healthy crops, increase yield and improve quality, depends on the physical, chemical and biological composition of the soil, since with this information the optimal dose of fertilizers can be determined, also through analysis of soils help preserve soil quality. Therefore, this article has as main objective to carry out a bibliographic review on the analysis of soil fertility through physical, chemical and biological parameters in pitahaya crops. The methodology used was descriptive documentary, bibliographic type that was based on the search for documents related to the research topic, in the different databases, the instruments used were the PRISMA flowchart and Critical Review Form-Qualitative Studies (CRF-QS). As results, it was obtained that 11 documents were chosen, of which 37% were categorized as excellent and 36% as very good in terms of the quality of studies, of which it was obtained regarding soil analysis that 70% The samples were taken in the superficial horizon from 0 to 10 cm and 30% at a depth of 0 to 30 cm, in addition it was identified that in this type of crops they develop in clayey and sandy loam soil type, with a minimum pH of 3. 0.06 and a maximum of 7.2, considering high fertility when all the OM, N, K contents are high, medium fertility when some of the analyzed contents are high, and finally low fertility when at least one of the parameters is low, based on the following established averages: MO (low 1-2%, medium 2-3%; high: 3-4%), Nitrogen (low: 0.07-0.10%; medium: 0 ,10-0.15%; high 0.15-0.20%) and Potassium (Low: <125 ppm; medium: 125-175 ppm; high 250-350 ppm).

Keywords*:* dragon fruit cultivation, soil fertility, physicochemical and biological parameters.

1. INTRODUCCIÓN

América Latina cuenta un sin número de recursos endémicos, que han sido empleados durante el último siglo para elevar los niveles de vida. Estos recursos se han categorizado de acuerdo con los productos madereros, medicinales y comestibles para los que se pueden utilizar (Laura *et al..,* 2015).

Dentro de los productos comestibles se encuentran los productos hortofrutícolas que componen esta categoría, mismo que han sufrido importantes cambios y transformaciones en el mercado internacional durante la última década por el nivel de consumo, caracterizando a los mercados externos por su creciente diversidad y las oportunidades comerciales para los países exportadores (Laura *et al.*, 2015).

La pitahaya es una de las frutas más populares de la última década, y su consumo a nivel mundial es altamente cotizado, en Ecuador se pueden encontrar campos de pitahaya tanto amarilla como roja, la pitahaya amarilla se puede ver en la región amazónica, Imbabura

y el extremo noroeste de Pichincha. Sin embargo, es en la provincia del Guayas donde se encuentra la pitahaya roja (Quijije , 2021).

Esta fruta pertenece a la familia de la cactáceas y se desarrolla en climas tropicales, es así que Ecuador exporta la pitahaya principalmente a Estados Unidos con un porcentaje mayor del 84%, seguido por Colombia y Singapur con el 5,4% y 2,7% respectivamente, con una exportación de 17.895 toneladas de pitahaya durante el 2021 evidenciando un aumento en casi el 60% en relación al año 2020 (Agrocalidad, 2022).

Originalmente se cultivaban varias especies de pitahaya importadas de Colombia, pero en los últimos años, la especie *Cereus sp.* (Cactaceae), se descubrió que es originaria del sector del Cantón de Palora en la provincia de Morona Santiago, y ha sido registrada por el Banco Central del Ecuador. Las muestras de pitahaya recolectadas en el cantón Nanegal de la provincia de Pichincha fueron identificadas y certificadas por el Herbario de la Universidad Nacional del Ecuador, la producción de la pitahaya es variable en cada año debido a que se presentan en dos épocas, la primera entre febrero y marzo y la segunda en julio y agosto (Paredes, 2021).

En la actualidad, esta fruta se cultiva en un promedio de 50 hectáreas en todo el país, su cultivo requiere mucha atención como el uso de muchos fertilizantes orgánicos y químicos, que de paso han ido degradando la composición química y la calidad textural del suelo, provocando la disminución en el contenido de nutrientes (tanto macro como micro). Viéndose como alternativa de mejora y prevención a esta problemática el uso exclusivo de abono orgánico debido a que constituyen una eficaz solución en la fertilización, sin embargo, su aplicación restringida produce el deterioro de los suelos y a su vez un daño ambiental (Bermeo y Dioses, 2019).

La fertilidad del suelo es un tema relevante, dado que la mayoría de las tierras de cultivo no son lo suficientemente ricas en nutrientes para mantener un alto rendimiento de los cultivos, por lo que es importante mejorar la fertilidad del suelo. Sin embargo, muchos agricultores que se enfocan en el cultivo de esta fruta carecen del conocimiento para aplicar cantidades suficientes de fertilizante, lo que les impide maximizar el potencial de sus cultivos y aumentar los resultados a largo plazo. A pesar de ello se han creado otros sistemas agrícolas en muchas partes del área, y estos sistemas necesitan la optimización del manejo integrado para generar rendimientos sostenibles (Cabrera *et al.,* 2018).

Sin embargo, se evidencia la latente necesidad de la presencia de técnicos, profesionales y responsables de la producción agrícola con amplios conocimientos sobre conservación, para lograr un equilibrio en el sistema suelo-planta, dado que la degradación de los suelos requiere de un manejo integrado para mejorar su capacidad productiva-animal que facilita la agricultura agroecológica con el propósito de maximizar las ventajas económicas y sociales (Rodríguez, 2022).

Bajo este contexto la presente busca analizar la fertilidad del suelo mediante parámetros físico químicos y biológicos en los cultivos de Pitahaya por medio de una revisión

bibliográfica, con la finalidad de plasmar la información relevante que sirva como antecedentes para posteriores investigaciones. Ya que una de las principales dificultades de esta realidad, es la escasez de información científica y estudios de suelos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

2.1 Tipo o diseño de investigación

El articulo presenta un diseño no experimental transversal debido a que este estudio se basa en observar los fenómenos tal como se presenta en su contexto natural para su posterior análisis. Es decir, en el presente estudio no existió la manipulación de variables y transversal debido a que la recolección de datos se realizó en un único momento (Hernández *et al.*, 2017).

2.2 Alcance de la investigación

Además, presenta una tipología descriptiva documental dado a que en estos tipos de estudio se indaga y describe las características del objeto en estudio, y documental porque esta se basa en realizar la investigación por medio de consultas de documentos, es un tipo de investigación que incluye a la investigación bibliográfica (Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), 2022).

2.3 Enfoque de investigación

El enfoque de la investigación es cualitativo por la razón que estos se basan en la utilización del lenguaje verbal y no recurren a la cuantificación, este enfoque permite conocer el fenómeno del presente o pasado cercano a partir de información bibliográfica (textos escritos). El cual permite realizar un análisis no concluyente de los hallazgos obtenidos de las diferentes investigaciones (Hernández *et al.*, 2017).

Mediante la investigación bibliográfica se logró obtener información de fuentes secundarias como libros, artículos científicos, publicaciones y tesis de diferentes bases de datos que hagan referencia al tema de estudio para su confiabilidad y sustentación científica, de esta manera se pudo realizar un análisis general de los resultados obtenidos de diferentes autores.

2.4 Métodos de investigación

El método que se empleó en el artículo, es el método teórico dado a que permite la selección de estudios y documentos relativos dentro de una situación específica. Además, presenta un método analítico deductivo por la facilidad de analizar y comparar diferentes investigaciones presentadas por varios autores (López y Ramos, 2021).

Es una investigación bibliográfica que se basa en la búsqueda de estudios de datos relacionados con investigaciones respecto al análisis de fertilidad del suelo mediante parámetros físico químicos y biológicos en los cultivos de Pitahaya. La presente

investigación se realiza con la información obtenida de las distintas bases de datos como Scopus, Scielo, Latindex, Science Direct y Redalyc (Baena, 2017).

Se empleó palabras clave en inglés y español como: "Análisis de fertilidad del suelo", "Soil fertility análisis"; "Parámetros físico químicos y biológicos en los cultivos de Pitahaya", "Physical, chemical and biological parameters in Pitahaya crops"; "Cultivos de pitahaya", "dragon fruit crops"; "Fertilidad en cultivos de pitahaya" "Fertility in pitahaya crops" para acceder a la mayor cantidad de investigaciones relacionados con el tema de estudio (Gómez *et al.,* 2014).

Según Arnau y Sala (2020) para la búsqueda de estudios se establecieron criterios de inclusión y exclusión.

Términos de inclusión:

- Fecha de publicación (2017-2023).
- Artículos disponibles en texto completo.
- Ancladores de criterio: AND, OR NOT.
- Palabras clave en inglés y español.
- Artículos de alto impacto.

Criterios de exclusión

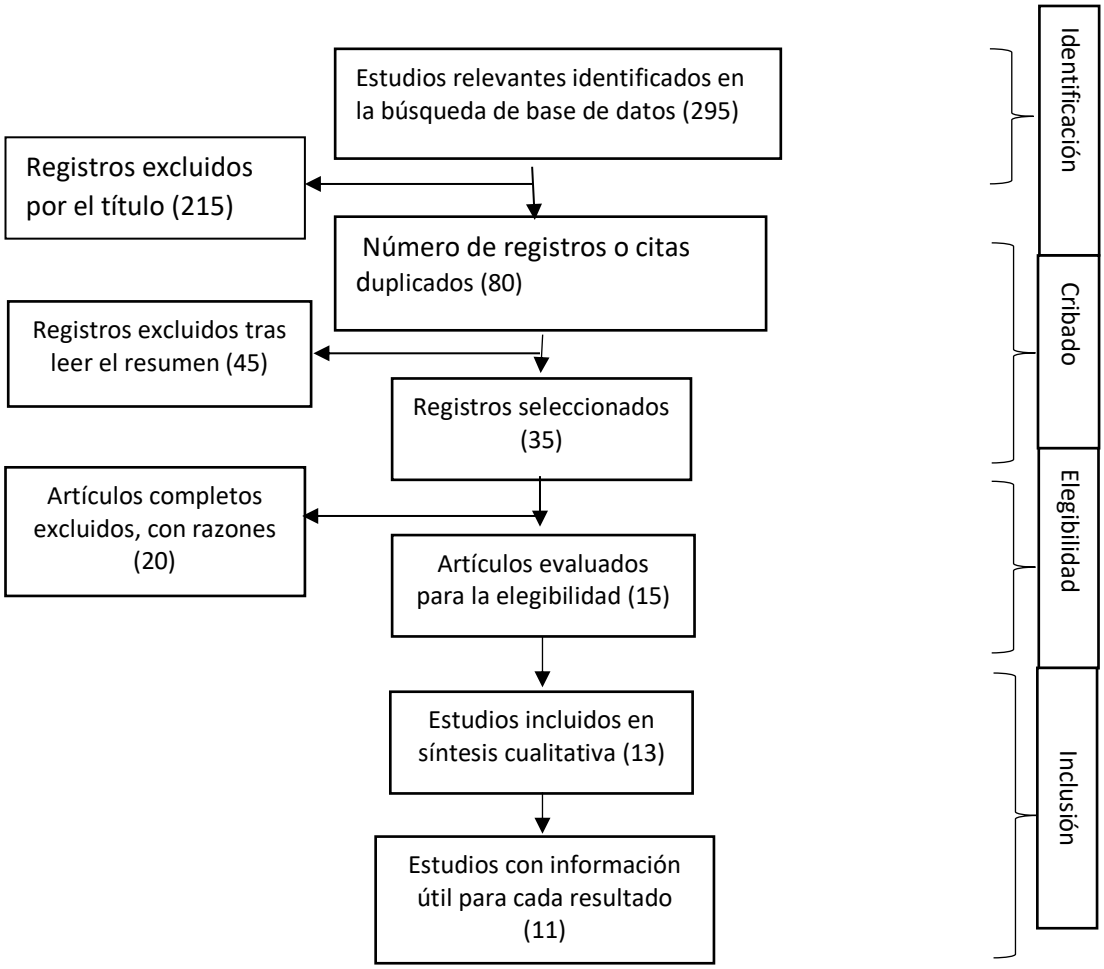
- Artículos que tengan texto incompleto.
- No incluyen documentos obtenidos de blogs y medios no confiables para la fiabilidad de información publicada.
- Estudios de fertilidad de suelos que no estén relacionados al cultivo de pitahaya

2.5 Procedimiento

Para el desarrollo del método se empleó un diagrama de flujo denominado PRISMA que se basa en la revisión de toda la literatura; es una versión actualizada de la declaración de QUORUM por Moraga y Velásquez (2015), propuesta que fue realizada con la finalidad de mejorar la publicación de revisiones sistemáticas.

El diagrama de flujo cuenta con cuatro procesos para la inclusión y exclusión de documentos, el primer proceso es la identificación, esta se basa en encontrar todos los documentos obtenidos de la base de datos previamente aplicado los ancladores de criterio, seguido se presenta el proceso de cribado que refiere a la eliminación de aquellos documentos considerados no elegibles. Luego de tener los documentos seleccionados se evaluó y a su vez se descartó aquellos que cumplían con los términos de exclusión, posteriormente se eligió aquellos trabajos que cumplen con todos los requisitos de elegibilidad; finalmente se realizó un análisis del resumen de la investigación con el objetivo de corroborar su relación con el tema de estudio, para culminar realizando una síntesis de todos los documentos seleccionados para la revisión sistemática (Bravo, 2020).

Figura 1. Diagrama de flujo según la declaración de prisma



Nota. La figura presenta un diagrama para la extracción de documentos elegibles para la revisión bibliográfica. Fuente: (Carrasco, 2022).

Para el desarrollo del diagrama Prisma (Moraga y Velásquez, 2015) presenta unas pautas de chequeo el cual está conformada por 27 ítems (Obsérvese en la **Tabla 3**)

Para obtener documentos confiables y de calidad el presente articulo aplicó la metodología establecida por (Letts *et al.,* 2007) denominada Critical Review Form-Qualitative Studies (CRF-QS). Este instrumento incluye 19 ítems que en caso de tener una calificación positiva se identifica como estudio relevante mientras que si arroja una calificación baja se considera que no aporta valor alguno.

Tabla 1. Instrumento Critical Review Forms Qualitative Studies (CFR-QS).

Criterios	No ítems	Elementos a valorar
Finalidad del estudio	1	Objetivos precisos, concisos, medibles y alcanzables
Literatura	2	Relevancia científica para la investigación
Diseño	3	Muestra relación con la temática a investigar
	4	Adecuación al tipo de diseño
Muestra	5	Es apropiado con el problema de investigación
	6	Descripción de la muestra
	7	Justificación de la muestra
Medición	8	Consideraciones éticas
	9	Descripción del método de investigación
Intervención	10	Descripción de los instrumentos utilizados
	11	Descripción del análisis
	12	Relaciones entre conceptos e integración de datos
Resultados	13	De acuerdo con los objetivos de investigación
	14	Resultados precisos u concisos
	15	Importancia de los resultados para la clínica
	16	Reporte de triangulación: fuentes/datos, métodos, investigadores y teorías
Conclusión e implicación clínica de los resultados	17	No presencia de sesgos
	18	Conclusiones y hallazgos apropiados
	19	Hallazgos que contribuyen al desarrollo del estudio

Nota. Criterios a ser evaluados en cada artículo científico de acuerdo a Critical Review Form-Qualitative Studies 2015.

Según Letts et al. (2007) los instrumentos clasificaran el nivel de calidad metodológica en 5 niveles, con valores que van de 0 a 19. Los 5 niveles son los siguientes:

La categorización se establece acorde a la siguiente valoración:

- *Pobre* calidad metodológica ≤ 11 criterios
- *Aceptable* calidad metodológica entre 12 y 13 criterios
- *Buena calidad* metodológica entre 14 y 15 criterios
- *Muy buena* calidad metodológica entre 16 y17 criterios
- *Excelente* calidad metodológica ≥ 18 criterios

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultados se obtuvo la recopilación de información mediante un algoritmo de búsqueda que se observa en la tabla

Se identificaron 295 estudios que han sido encontrados en Google Académico, Science Direct, Scielo, Redalyc, Latindex y Springer Link, previamente seleccionados por los términos de inclusión, de los cuales 284 fueron descartados formando parte para el análisis de estudio 11 documentos elegibles.

Tabla 2. Algoritmo de búsqueda.

Bases de datos	Palabras de búsqueda	Resultados	Descartados	Seleccionados
Google académico	"Soil fertility" in "dragon fruit crops"; "fertilidad del suelo"+"cultivos de pitahaya" "Fertilidad del suelo" en los cultivos de Pitahaya; "fertilidad del suelo" en los "cultivos de pitahaya"	170	162	8
SciFinder	"Soil fertility in dragon fruit crops"	3	3	0
Science Direct	Soil fertility in dragon fruit crops; Soil fertility in pitahaya crops	63	63	0
Scielo	Evaluación de la fertilidad del suelo en cultivos	7	7	0
Redalyc	"Soil parámetros" +" pitahaya crops"	40	39	1
Latindex	Evaluación de la fertilidad del suelo en cultivos	1	1	0
Springer Link	Evaluación de la fertilidad del suelo en cultivos.	10	9	1
Dialnet	Fertilidad de suelo en cultivos de pitahaya.	1	0	1
Total		295	284	11

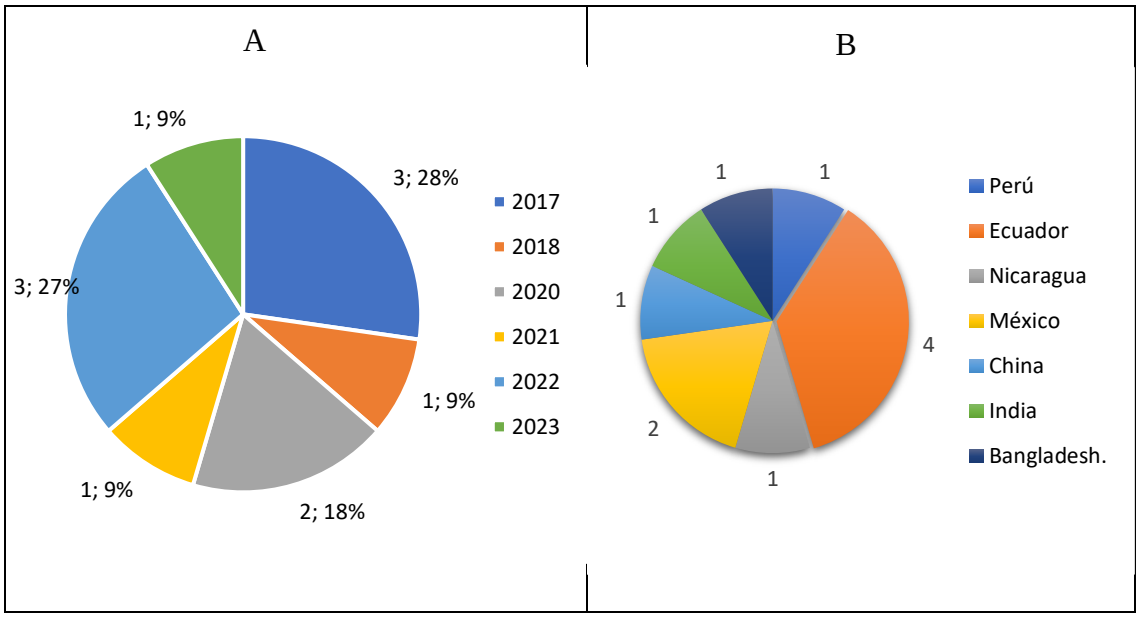
Fuente: Adaptado de (Arnau y Sala, 2020)

3.1 Distribución geográfica de las investigaciones

Aplicando los criterios de inclusión y exclusión se eligieron un total de 11 documentos para la evaluación y análisis (Ver Anexo B **Tabla 5**). En la figura 2A se observa la cantidad de documentos encontrados entre los años 2017-2023, observándose que la mayoría de estudios publicados han sido en los años 2017 y 2022, seguido del año 2020 y finalmente el año 2021 y 2023. Por otra parte, la figura 2B presenta los países en donde

fueron realizados las diferentes investigaciones resultando que Ecuador fue el país con más investigaciones realizados en relación al tema de investigación seguido de México.

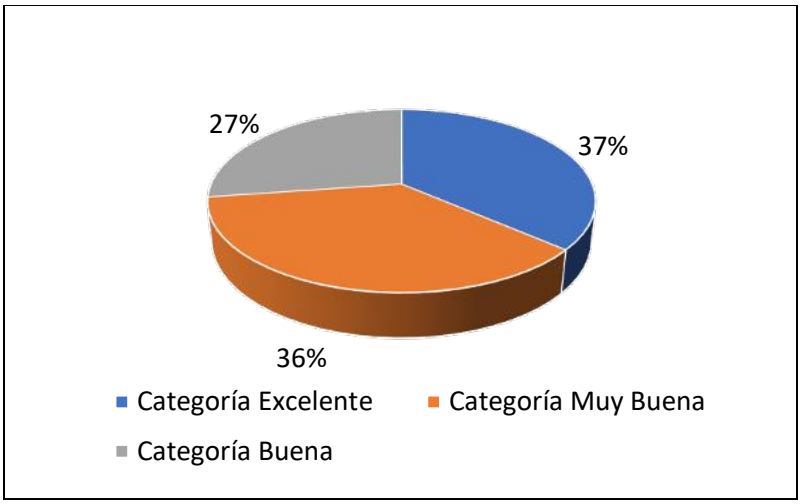
Figura 2. Categorización de los documentos: (A) Distribución de estudios seleccionados para el periodo 2017-2023: (B) Procedencia geográfica de los estudios realizados sobre el análisis de la fertilidad del suelo.



Fuente: Adaptado de (Bermeo y Dioses, 2020; Cruz, 2019; Cabrera et al.,2018; Luo et al., 2019; Godoy, 2022; Martínez, 2022; Morales, 2017; Mejía y Montes, 2017; Reza et al., 2022; Terán, 2017; Wakochaure et al., 2023)

En la figura 3 refleja los porcentajes obtenidos de la valoración de calidad de estudios que se presentan en el ANEXO B **Tabla 4**. resultando que el 37% de estudios reflejan una calidad excelente, mientras que el 36% se encuentra dentro de la categoría de muy buena, por último, el 27% de los documentos incluidos se categorizan como buena respecto a su calidad de estudio. Evidenciando que los documentos incluidos para este artículo de revisión bibliográfica contienen documento considerados de buena calidad y confiables para su análisis (Bermeo y Dioses, 2020; Cruz, 2019; Cabrera et al.,2018; Luo et al., 2019; Godoy, 2022; Martínez, 2022; Morales, 2017; Mejía y Montes, 2017; Reza et al., 2022; Terán, 2017; Wakochaure et al., 2023).

Figura 3. Valoración de la calidad de estudios mediante el instrumento CFR-QS.

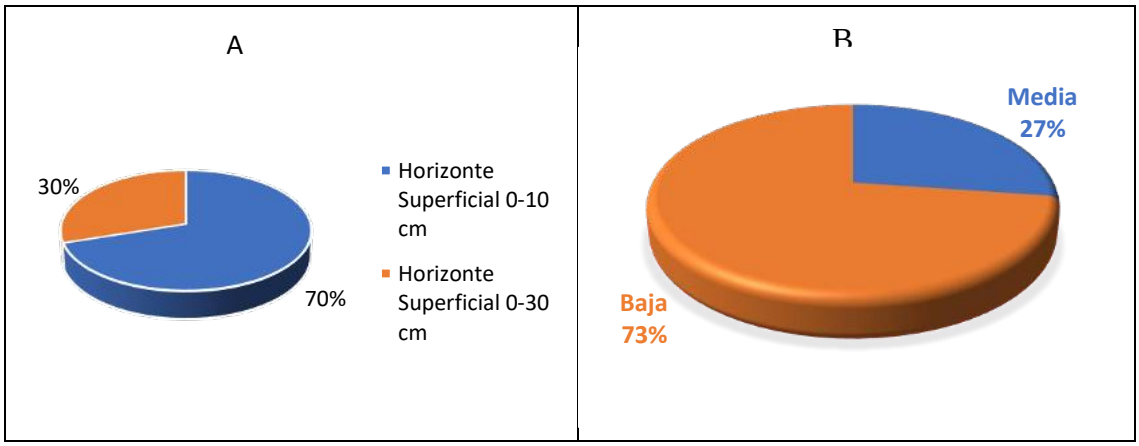


Fuente: Adaptado de (Bermeo y Dioses, 2020; Cruz, 2019; Cabrera et al.,2018; Luo et al., 2019; Godoy, 2022; Martínez, 2022; Morales, 2017; Mejía y Montes, 2017; Reza et al., 2022; Terán, 2017; Wakochaure et al., 2023)

3.2 Análisis de la fertilidad del suelo mediante parámetros físico químicos y biológicos en los cultivos de Pitahaya

De acuerdo con la figura 4A presentada, se observa que la mayoría de las investigaciones aplicaron como técnica de obtención de la muestra de suelo, a una profundidad de 0 a 10 cm, el cual representa el 70%, mientras que el 30% de estudios realizaron este proceso a una profundidad de 0 a 30cm. De igual manera se observa la figura 3B el nivel de fertilidad que tienen los suelos en cultivos de pitahaya reflejando que la mayor parte de los estudios con el 73% son suelos de baja fertilidad y tan solo el 27% tienen una fertilidad media.

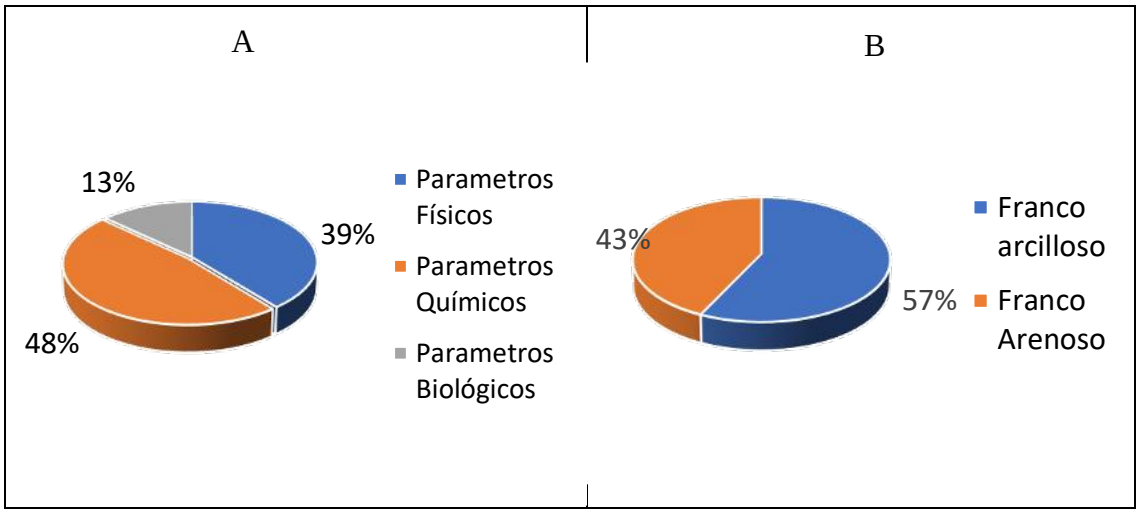
Figura 4. Análisis de fertilidad: (A) Nivel de profundidad de la toma de muestra. (B) nivel de fertilidad de los suelos.



Fuente: Adaptado de (Bermeo y Dioses, 2020; Cruz, 2019; Cabrera et al.,2018; Luo et al., 2019; Godoy, 2022; Martínez, 2022; Morales, 2017; Mejía y Montes, 2017; Reza et al., 2022; Terán, 2017; Wakochaure et al., 2023)

En la figura 5A se observa los porcentajes obtenidos acerca de los parámetros del suelo analizados por los investigadores de los estudios incluidos, obteniendo que el 48% de estudios analizaron los parámetros químicos, mientras que el 39% se centraron en el análisis de los parámetros físicos del suelo y tan solo el 13% de estudios analizaron los biológicos.

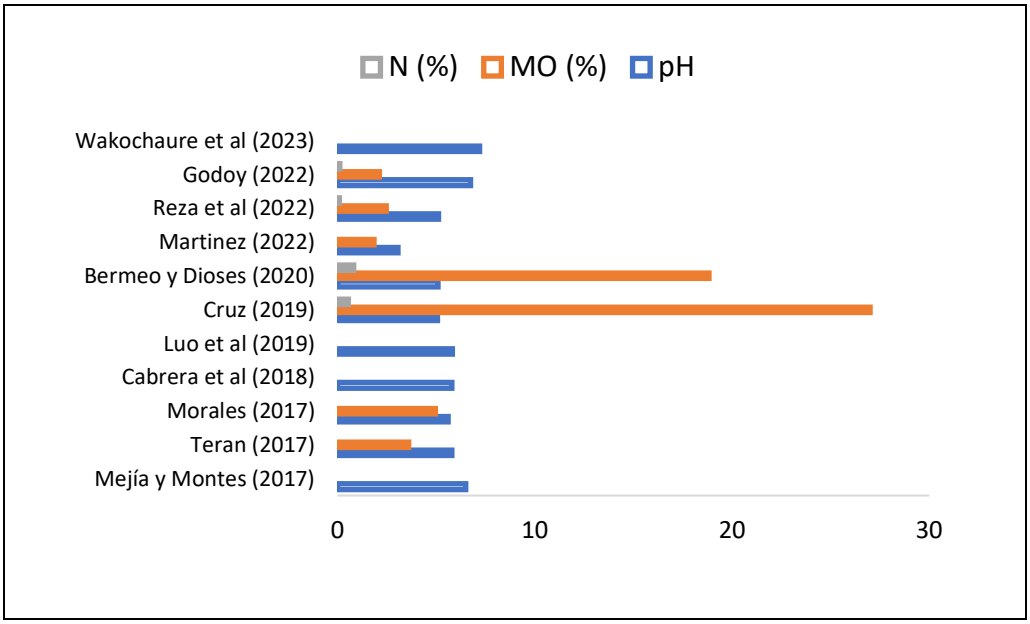
Figura 5. (A) Parámetros analizados en los estudios. (B) Resultados de la textura del suelo existentes en cultivos de pitahaya.



Fuente: Adaptado de (Bermeo y Dioses, 2020; Cruz, 2019; Cabrera et al.,2018; Luo et al., 2019; Godoy, 2022; Martínez, 2022; Morales, 2017; Mejía y Montes, 2017; Reza et al., 2022; Terán, 2017; Wakochaure et al., 2023)

Respecto a la figura 6 se observa los resultados encontrados en la revisión bibliográfica donde los parámetros más evaluados en los suelos con cultivos de pitahaya fueron el Nitrógeno (N), la (Materia Orgánica (MO) y el Potencial de hidrógeno (pH). La grafica muestra que el estudio de Cruz (2019) y Bermeo y Dioses (2020) dentro sus análisis la MO reportaron valores alto a diferencia de los demás estudios con el 27% y 18,85% respectivamente, además se observa que el pH se encuentra en un rango de 3,06 hasta el 7,2, finalmente el nitrógeno presenta valores bajos en todos los estudios (Carrasco, 2022).

Figura 6. Análisis de los parámetros del suelo más evaluados por los autores.



Fuente: Adaptado de (Bermeo y Dioses, 2020; Cruz, 2019; Cabrera et al.,2018; Luo et al., 2019; Godoy, 2022; Martínez, 2022; Morales, 2017; Mejía y Montes, 2017; Reza et al., 2022; Terán, 2017; Wakochaure et al., 2023)

De acuerdo con la comparación de investigaciones se obtuvo que los análisis de suelo se realizaron en cultivos de pithaya entre la cuales están: la pitahaya amarilla (Selenieceus megalantus), la pitahaya (Hylocereus triangularis) y la pitahaya (Hylocereus undatus), del total de estudios solo una investigación aplicó una metodología no experimental descriptiva, mientras que las demás se basaron en el diseño experimental (Bermeo y Dioses, 2020; Cruz, 2019; Cabrera et al.,2018; Luo et al., 2019; Godoy, 2022; Martínez, 2022; Morales, 2017; Mejía y Montes, 2017; Reza et al., 2022; Terán, 2017; Wakochaure et al., 2023).

Para el desarrollo de los análisis del suelo por medio de los parámetros físico, químicos y biológicos, diferentes autores como Bermeo y Dioses (2020), Cruz (2019), Terán (2017), Cabrera et al. (2018), Mejía y Montes (2017), Morales (2017) y Wakochaure et al (2023), han realizado la toma de muestras de suelo en el horizonte superficial a una profundidad de 0 a 10 cm, mientras que los estudios de Luo et al (2019), Reza et al (2022) y Martínez (2022) han tomado sus muestras de suelo a una profundidad de 0 a 30 cm.

Dentro de los parámetros físicos analizados por los autores se obtuvo que la investigación de Godoy (2022) determinó la textura del suelo como Franco arcillosa con un 27% en arena, un 38% de arcilla y con el 35% de limo, a este resultado se suma las investigaciones de Cabrera et al. (2018) que también obtuvo una textura franca arcillosa considerándose

ser un tipo de suelo inceptisol con una temperatura media diaria de 26,56°C, por otra parte Mejía y Montes **(**2017) hallo un tipo de suelo andosol con la textura franca arcillosa al igual que Morales (2017) el cual obtuvo el mismo resultados en sus dos tomas de muestras.

Mientras que los estudios de Bermeo y Dioses (2020) determinaron la textura de suelo como franco arenosa con un 52% de arena, el 35% de limo y 12,67% de arcilla, a esta investigación se une el autor Cruz (2019), quien en su investigación también halló los mismos resultados, además de la porosidad total con el 91,05% una porosidad de retención del 87,04%, lo que significa que tiene una buena retención y disponibilidad de agua, finalmente Wakochaure (2023) concuerda con los autores mencionados en base a sus resultados.

Por otra parte, otros estudios como la de Reza et al (2022) no analizaron la textura de suelo, sin embargo, obtuvieron los resultados de la porosidad reflejando un 47% y 2,69 de densidad de la partícula, así mismo Martínez (2022) obtuvo una densidad aparente de 1,61 (T m-3).

En general, la fertilidad física de los suelos, evaluada por medio de los índices estructurales sugieren que la mayoría de los usos de la tierra se caracterizan por presentar bajos valores de densidad aparente (Da), alta capacidad de infiltración y captación de agua relacionada con los altos valores de conductividad hidráulica saturada (Ksat), poros de retención (Pr, microporos), y una alta capacidad de aireación reflejada en su porosidad total (Bravo *et al.,* 2015).

En relación a los parámetros químicos se inicia por el análisis de pH que según la literatura existen varios procesos en el suelo que promueven la reducción del pH y esto depende del tipo de suelo, el cultivo que tiene, así como las condiciones de manejo; es así que en este trabajo bibliográfico se halló la presencia de pH más altos en los estudios de Godoy (2022) y Wakochaure et al (2023) el cual determinaron en su análisis un pH de 6,75 y 7,2 respectivamente y estos corresponden a un suelo de textura franco arcillosa y arenosa, y el valor más bajo fue de 3,06 en el estudio de Martínez (2022), considerándose altamente acido, mientras que los demás resultados no tenían mayor variación en sus resultados encontrándose en valores de entre 5,6 y 5,10.

Referente a la materia orgánica (MO) se encontró valores más altos en el estudio de Cruz (2019) y Bermeo y Dioses (2020) que corresponden a publicaciones de Ecuador, con el 27% y 18,85% en MO, categorizándose a estos como altos, esto debido al gran aporte de abonos orgánicos usados durante varios años en el plan de fertilización que es el que incorpora materia orgánica al suelo. Según Robertson & Groffman (2015) este parámetro va muy relacionado con la cantidad de nitrógeno obtenido en el suelo, dado a que la MO es el mayor reservorio de Nitrógeno, un mayor contenido de MO está asociado a una mayor potencia de entrega de N del suelo. Sin embargo, puede existir excepciones debido a las vías de transformación. Bajo este contexto se obtiene que respecto al Nitrógeno(N)

se encontró valores de 0,55% y 0,82% en los estudios mencionados que también corresponde a los valores más altos obtenidos en el estudio.

Bajo la referencia de Robertson y Groffman (2015), se confirma los resultados de las demas investigaciones, que obtuvieron valores mas bajos de MO de entre 1,86 y 4,95% y valores de nitrogeno de 0,08% y 0,12%.

Según Bermeo y Dioses (2020) este autor menciona que, a pesar del carácter de monocultivo de la pitahaya, mediante análisis de factores físicos, químicos y biológicos se constató que el suelo no se erosionó; más bien, se encontró que el suelo era poroso, bien aireado y bien drenado, lo que indica que el suelo no se había compactado ni dañado con el tiempo. El pH del suelo mostró un vínculo con los microelementos: calcio, potasio y magnesio, lo que indica una importante disponibilidad y absorción de nutrientes por parte de las plantas, y el contenido de densidad aparente del suelo mostró un patrón similar.

En referencia a los parametros biológicos se encontro que de la totalidad de estudios solamente tres investigaciones realizadas por Bermeo y Dioses (2020), fueron quienes evaluaron este parametro, reflejando los siguiente informacion N° de lombrices= 88, Hojarasca= 398,53b (kg/ha), mientras que Cruz (2019) obtuvo el N° bacterias = 1.8E+08 UFC que, según el autor, menciona que los cultivos de pitahaya ejercen un marcado efecto negativo sobre las comunidades bacterianas y hongos del suelo, por otra parte, este cultivo no presenta una marcada influencia sobre las propiedades químicas de suelo, Posteriormente Luo et al. (2019) encontro Bacterias =61,598 y hongos= 81,507.

Finalmente se obtuvo que la fertilidad del suelo en todos los estudios analizados presenta una baja y media fertilidad, segun Wakochaure et al (2023) la escasez de agua junto con la baja fertilidad del suelo son algunas limitaciones para el desarrollo productivo del cultivo de pitahaya, por otra parte Bermeo y Dioses (2020), menciona que de forma general los suelos por naturaleza son de baja fertilidad, ácidos, con altas concentraciones de aluminio intercambiable y de baja disponibilidad de nutrientes.

Según Wakochaure et al (2023) menciona que en su estudio se observó un escaso rendimiento de la fruta a causa de la baja fertilidad del suelo nativo, por lo que consideran necesario para mantener sostenible este cultivo, la preparación con mezclas de suelo negro**.** Por lo contrario, Reza et al. (2022) indica que en su estudio se encontró que, de acuerdo a los parámetros obtenidos del suelo, la pitahaya roja es mejor para el rendimiento, registrando su máxima eficiencia de uso de la tierra, a diferencia de la pitahaya de pulpa blanca que registro tener un rendimiento menor en ese tipo de suelo.

4. CONCLUSIONES

Mediante la revisión bibliográfica se concluye que los parámetros físicos, químicos y biológicos que mayormente fueron analizados en los estudios incluidos, fueron la textura del suelo, pH, MO y N, indicando que de forma general los parámetros analizados en los suelos con cultivos de pitahaya presentan una fertilidad baja y media, determinándose

que el cultivo intensivo de esta fruta causa un efecto negativo sobre las bacterias y hongos del suelo, sin embargo los estudios realizados en ecuador específicamente en la amazonia, demuestran que la mayoría de análisis de los parámetros indican que a pesar de ser monocultivo, mediante el respectivo manejo del cultivo, los suelo no se encuentran erosionados observándose la presencia de suelo aireados con un buen drenaje y porosos, por lo que se concluye que este monocultivo no presentan efectos negativos sobre el suelo.

REFERENCIAS

Agrocalidad. (2022). *agrocalidad.gob.ec*. Exportaciones de pitahaya crecieron casi 60% en 2021: https://www.agrocalidad.gob.ec/exportaciones-de-pitahaya-crecieron-casi-60-en-2021/#:~:text=Durante%20el%20a%C3%B1o%202021%2C%20se,que%20se%20envi%C3%B3%2011.260%20toneladas.

Arnau Sabatés, L., & Sala Roca, J. (2020). *La revisión de la literatura científica: Pautas, procedimientos y criterios de calidad [Universidad Autónoma de Barcelona]*. https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2020/222109/revliltcie_a2020.pdf

Baena Paz, G. (2017). *Metodología de la investigación.* http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf

Bermeo, T., & Dioses, D. (2019). Ingeniero agropercuario. *Influencia de la edad del cultivo de Pitahaya amarilla (Selenicereus megalanthus (K. Schum. Ex Vaupel) Moran) en la fertilidad del suelo, cantón Palora, provincia Morona Santiago.* Universidad Estatal Amazónica. https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/606/1/T.AGROP.B.UEA.1126

Bravo, C., Torres, B., Alemán, R., Marín, H., Durazno, G., Navarrete, H., Gutiérrez, E. T., & Tapia, A. (2017). Indicadores morfológicos y estructurales de calidad y potencial de erosión del suelo bajo diferentes usos de la tierra en la Amazonía ecuatoriana. *Anales de Geografia de La Universidad Complutense*, *37*(2), 247–264. https://doi.org/10.5209/AGUC.57725

Bravo, C., Diócledes, B., Vargas, J., Reinaldo, A., Torres, B., & Marín, H. (2015). Caracterización socio-ambiental de unidades de producción agropecuaria en la Región Amazónica Ecuatoriana. *4*(1), 3-31. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5271972

Bravo Toledo, R. (2020). *La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas.* ccamposhugf.files: https://ccamposhugf.files.wordpress.com/2021/04/prisma_2020_statement_definitivo-espanol-completo.pdf

Burbano-Orjuela, H. (2016). El suelo y su relación con los servicios ecosistémicos y la seguridad alimentaria. *Revista de Ciencias Agrícolas*, *33*(2), 117. https://doi.org/10.22267/rcia.163302.58

Cabrera, C., Cabrera, R., Morán, J., Terán, J., Molina, H., Meza, G., & Tamayo, C. (2018). Evaluación de dos abonos orgánicos líquidos en la producción del cultivo de pitahaya (hylocereus undatus) en el litoral ecuatoriano. *Revista de las Agrociencias*(20), 29-39. file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-EvaluacionDeDosAbonosOrganicosLiquidosEnLaProducci-6723164%20(1).pdf

Carrasco Zehender, E. (11 de Marzo de 2022). *zenodo.org.* Diagrama de flujo para nuevas revisiones sistemáticas que incluyeron búsquedas en bases de datos y registros solamente: https://zenodo.org/record/6347996#.Y79a13bMLIV

Cruz Samaniego, L. E. (2019). *Influencia del cultivo intensivo de pitahaya (Hylocereus triangularis) sobre propiedades fisicoquímicas y parámetros microbiológicos de suelos amazónicos [Tesis de grado, Universidad estatal Amazónica].* Repositorio institucional. https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/501/1/T.AMB.B.UEA.3187

Del Valle Simpson, V., Su, Y., En, I., Transformación, L. A., Azufre, D., Nitrógeno, D., Córdova, C., Zagal, E., Hepp, C., & Barattini, P. (2014). *Caracterización y propiedades de los suelos de la patagonia occidental*. https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5db8809c85793.pdf

Fernandes, D. R., Moreira, R. A., Cruz, M., Rabelo, J., & Oliveira, J. (2018). Improvement of production and fruit quality of pitayas with potassium fertilization. *Acta Scientiarum Agronomy, 40*, 1-9. https://doi.org/doi.org/10.4025/actasciagron.v40i1.35290

Gómez Luna, E., Navas, D. F., Aponte Mayor, G., & Betancourt Buitrago, L. A. (2014). Metodología para la revisión bibliográfica y la gestión de información de temas cinet+ificos, a través de su estructuración y sistematización. *DYNA, 81*(184), 158-163. http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v81n184/v81n184a21.pdf

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2017). *Metodología de la investigación.* https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf

Laura, E., Paredes, M., Coronel, D., Verdugo, K., & Cobo, P. (2015). Desarrollo de la Pitahaya (Cereus SP,) en Ecuador. *La Granja. Revista de Ciencias de la Vida, 22*(2), 50-58. https://doi.org/10.17163/lgr.n22.2015.05

Letts, L., Wilkins, S., Law, M., Stewart, D., Bosch, J., & Westmorland, M. (2007). *inisa.edu.au.* Critical Review Form-Qualitative Studies: https://www.unisa.edu.au/contentassets/72bf75606a2b4abcaf7f17404af374ad/7b-mcmasters_qualreview_version2-01.pdf

López Falcón, A., & Ramos Serpa, G. (2021). Cerca de los métodos teóricos y empíricos de investigación: significación para la investigación educativa. *Revista Conrado, 17*, 22-31. file:///C:/Users/USER/Downloads/2133-Texto%20del%20art%C3%ADculo-4307-3-10-20211209.pdf

Martínez Cruz, M. (2022). *Manejo nutrimental del cultivo de pitahaya de pulpa roja (Hylocereus ocamponis) en la Mixteca poblana [Tesis de maestría, Universidad Autónoma Chapingo].* Repositorio institucional.

https://repositorio.chapingo.edu.mx/server/api/core/bitstreams/c871da48-712b-42e8-aaf6-908b6554cd0e/content

Moraga, J., & Velásquez, R. (2015). Pautas de chequeo, parte II: Quorum y Prisma. *Revista Chilena de Cirugía , 67*(3), 325-330. https://www.researchgate.net/publication/279197876_Pautas_de_chequeo_parte_II_QUORUM_Y_PRISMA

Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura (FAO). (2023). *Propiedades físicas del suelo: Estructura del suelo*. fao.org: https://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/propiedades-del-suelo/propiedades-fisicas/es/

Paredes, S. (2021). Ingeniería agrícola. *Fenología reproductiva de dos especies de pitahaya roja (Hylocereus undatus Britt et Rose) y amarilla (Hylocereus megalanthus), en el cantón Rocafuerte.* Escuela Superior Poltécnica Agropecuaria de Manabí. https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1549/1/TTA33D.pdf

Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). (2022). *La Investigación Descriptiva con Enfoque Cualitativo en Educación.* https://files.pucp.education/facultad/educacion/wp-content/uploads/2022/04/28145648/GUIA-INVESTIGACION-DESCRIPTIVA-20221.pdf

Quijije , A. (2021). Ingeniería Agroindustrial. *Estudio de parámetros de calidad y característica sensorial de dos variedades de pitahaya rosa (Hylocereus undatus). pitahaya amarilla (Selenicereus megalanthus) para su aplicación en procesos agroindustriales.* Universidad Estatal de Quevedo. file:///C:/Users/USER/Downloads/T-UTEQ-130.pdf

Reza, A., Ahamed, T., Maih, M., & Ahidzzaman. (2022). Growth and yield of dragon fruit in Aonla based multistoried fruit production model. *European Journal of Agriculture and Food Sciences, 4*(5), 134-141. https://doi.org/10.24018/ejfood.2022.4.5.565

Robertson, G., & Groffman, P. (2015). Nitrogen Transformations. *Ecology and biochemistry*, 421-446. https://doi.org/doi.org/10.1016/B978-0-12-415955-6.00014-1

Rodríguez, A. (2022). Ingeniería Agrónoma. *Evaluación de frecuencias en aplicación de biol en el cultivo de pitahaya (Hylocereus undatus), cantón Isidro Ayora, Guayas.* Universidad Agraria del Ecuador. https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/RODR%C3%8DGUEZ%20BRAVO%20ANDREA%20NICOLE.pdf

Saldaña, I. (2021). Universidad Nacional Agraria De La Selva. *Facultad De Zootecnia*, 146. http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1625/TS_HRP_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttp://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/242/FIA-164.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Silva, S., & Correa, F. (2009). Análisis de la contaminación del suelo: Revisión de la

normativa y posibilidades de regulación económica. *Semestre Económico*, *12*(23), 13–34. http://www.scielo.org.co/pdf/seec/v12n23/v12n23a2

Solís Aulestia, M. J. (2011). *Levantamiento edafológico y agroecológico con fines de planificación agropecuaria de la Hacienda Bernabé[Tesis de grado, Escuela Politécnica del Ejercito]*. Repositorio institucional. http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/3274/T-ESPE-IASA%20I-004538.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Wakchaure, G., Kumar, S., Mané, P., Su resh, P., Rane, J., & Pathak, H. (2023). Long-term response of dragon fruit (Hylocereus undatus) to transformed rooting zone of a shallow soil improving yield, storage quality and profitability in a drought prone semi-arid agro-ecosystem. *Saudi Journal of Biological Sciences, 30*(1), 1-13. https://doi.org/doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.103497

Zalazar, G. O. (2013). R*espuesta de la pitahaya amarilla (cereus triangularis l.) a la aplicación complementaria de dos fertilizantes en tres dosis. puerto quito, pichincha* [Universidad Central del Ecuador]. http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1041/1/T-UCE-0004-19.pdf

ANEXOS

Anexo A

5. Marco Teórico

5.1 Importancia del suelo

El suelo es un recurso natural finito y no renovable que proporciona una variedad de servicios ecosistémicos o ambientales. Uno de esos servicios es su papel en los ciclos biogeoquímicos de elementos esenciales para la vida, como el carbono, el nitrógeno, el fósforo, etc., que se mueven continuamente y bajo la influencia de la energía disponible desde los sistemas vivos hacia los componentes no vivos del planeta (Silva y Correa, 2009)**.**

5.2 Funciones del suelo

Los suelos son un aspecto integral de los ecosistemas y agro ecosistemas, que ofrecen servicios cruciales para la salud de los ecosistemas y el bienestar humano.

- **Producción de alimentos y biomasa:** El papel más fundamental del suelo es proporcionar nutrientes para el crecimiento de las plantas, lo que a su vez permite que las plantas creen alimentos y biomasa (Burbano-Orjuela, 2016).
- **Escenario indispensable para los ciclos biogeoquímicos:** Los ciclos biogeoquímicos son esenciales para el mantenimiento de las condiciones habitables de la Tierra y el origen de la vida. El ciclo de nutrientes, incluidos el carbono, el nitrógeno, el fósforo y el azufre, depende de la calidad y cantidad del suelo. Los elementos químicos de los sistemas de vida de la Tierra se transfieren constantemente a los sistemas no vivos del planeta a través de estos ciclos (Burbano-Orjuela, 2016).
- **Almacenamiento o fijación de carbono:** El suelo almacena más carbono que cualquier otro medio natural. La fijación de carbono en el suelo, a menudo conocida como "secuestro de carbono" o "captura de carbono", reduce las emisiones de dióxido de carbono (CO2), un gas de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global. Las plantas y los organismos del suelo trabajan juntos para convertir el carbono en materia orgánica, que se acumula en el suelo con el tiempo (Burbano-Orjuela, 2016).

- **Almacenamiento y filtración de agua:** La recarga de los acuíferos es posible gracias a la capacidad del suelo para absorber, infiltrar y almacenar agua como parte del ciclo hidrológico. El suelo tiene un impacto en la calidad del agua, ya que puede actuar como un amortiguador o una trampa para algunos contaminantes, evitando que lleguen al suministro de agua (Burbano-Orjuela, 2016).
- **Reserva de biodiversidad**: Debido a la gran cantidad de especies que viven sobre y debajo del suelo, es uno de los reservorios de biodiversidad más importantes, con una abundancia que se piensa supera la establecida sobre este cuerpo natural (Burbano-Orjuela, 2016).

5.3 Fertilidad integral del suelo

La fertilidad del suelo se define como su capacidad para entregar nutrientes vitales para el desarrollo de las plantas sin presentar cantidades peligrosas de ningún elemento. Las características físicas del suelo, como su capacidad para brindar condiciones estructurales adecuadas para el soporte y el crecimiento de los cultivos; las características químicas del suelo, como su capacidad para suministrar los nutrientes adecuados, en cantidades adecuadas y equilibradas; y las características biológicas del suelo, que están vinculadas con los procesos biológicos del suelo y relacionadas con los organismos del mismo, interactúan para crear la fertilidad del suelo (Saldaña, 2021).

5.4 Parámetros del suelo asociados a la fertilidad

- **Físicos:** Como las características físicas del suelo no se modifican fácilmente, deben tenerse en cuenta al determinar el potencial de productividad del recurso. La calidad del suelo se puede medir por sus propiedades físicas, que incluyen la facilidad con la que el suelo absorbe, retiene y transmite el agua, así como cualquier restricción en el desarrollo de raíces, la emergencia de plántulas, la infiltración o el movimiento del agua dentro del perfil del suelo. y estructura de partículas y poros (Bravo *et al.,* 2017).
- **Químicos:** Los indicadores químicos del suelo son variables que afectan las conexiones suelo-planta, la calidad del agua, la capacidad de amortiguación del suelo, la disponibilidad de agua y nutrientes para las plantas y los microbios. La disponibilidad de nutrientes, el pH, la conductividad eléctrica, la capacidad de adsorción de fosfato, la capacidad de intercambio de cationes y la labilidad del

carbono son solo algunos ejemplos de las muchas variables que se pueden medir (Bravo *et al.,* 2017).

- **Biológicos:** Los micro y macro organismos, como bacterias, hongos, nematodos, lombrices de tierra, anélidos y artrópodos, contribuyen a la diversidad y abundancia de marcadores biológicos, que a su vez influyen en la calidad del suelo. También se incluyen funciones como la tasa de respiración, el ergosterol y otros subproductos fúngicos, las tasas de descomposición de los desechos vegetales y el nitrógeno y el carbono de la biomasa microbiana (Bravo *et al.,* 2017).

5.5 Cultivo de pitahaya

Entre las plantas nativas de mayor importancia económica y cultural se encuentra la pitahaya amarilla, o Selenicereus megalanthus, una cactácea semiepífita La forma de cactus trepador y los tallos triangulares lo identifican como xerófito. Flores rojas y muy largas. La planta produce frutos comestibles ovoides con pellizcos verdes y espinosos y una gorra dorada antes de la cosecha. Pulpa blanquecina con diminutas semillas negras que se pueden comer cuando alcanza la madurez (Bermeo y Dioses, 2019).

5.6 Origen de la pitahaya

Se desconoce el lugar exacto de origen de la pitahaya; sin embargo, el 22 de junio de 2018, el Servicio Nacional de Derechos Intelectuales del Ecuador entregó el certificado de denominación de origen a la pitahaya de Palora, mención que le otorga al producto un sentido único de identidad y pertenencia como el producto estrella que es (Bermeo y Dioses, 2019).

5.7 Condiciones óptimas para el desarrollo del cultivo

5.7.1 Temperatura

La pitahaya prospera en un rango de temperatura de 18 a 22 oC, mientras que también puede producir a temperaturas más altas o más bajas, aunque con rendimientos menores (Zalazar, 2013).

5.7.2 Luminosidad

La duración de la luz en relación con la temperatura afecta no solo el crecimiento de la planta sino también la inducción floral, la fertilización de las flores y la tasa de absorción

de nutrientes; también tiene un impacto significativo en los niveles Brix de la fruta y, por extensión, en la calidad de la fruta (Zalazar, 2013).

5.7.3 Precipitación

La fruta del dragón requiere cantidades bastante altas de precipitación en comparación con otros cactus, idealmente entre 1200 y 2500 milímetros (mm) por año, o 100 a 200 milímetros (mm) por mes (Zalazar, 2013).

5.7.4 Humedad relativa

El cultivo de la pitahaya prospera con el 70 - 80 % de humedad relativa (Zalazar, 2013).

5.7.5 Altitud

Mientras que la pitahaya se puede encontrar en altitudes que van desde los 500 a los 2500 metros sobre el nivel del mar, las mejores cosechas ocurren entre los 1900 y los 2100 metros (Zalazar, 2013).

5.8 Suelos

Los suelos arcillosos, como los francos arenosos y los francos, son ideales porque proporcionan suficiente drenaje y humedad. Su pH preferido Los suelos en la pitahaya varía de pH ligeramente ácido (5.5) a neutro (6.5) (Zalazar, 2013).

6. Marco conceptual

6.1 Cultivo

El cultivo se refiere a todos los esfuerzos humanos realizados para preparar, tratar y alterar la tierra para uso agrícola, muchas naciones dependen de esta industria como su principal fuente de ingresos.

6.2 Fertilidad

Es el potencial del suelo para fomentar el desarrollo de las plantas y maximizar las cosechas es decir como la capacidad de proporcionar condiciones estructurales adecuadas para el sustento y crecimiento del cultivo (Solís, 2011).

6.3 Pitahaya

Es una planta perteneciente a la familia Cactacea, la cual tiene entre 1500 a 2000 especies. Comúnmente conocida como “Fruta del Dragón” es una fruta exótica, cuya reputación se está extendiendo en todo el mundo (Bermeo y Dioses, 2019).

6.4 pH

El pH es el Potencial de Hidrógeno. Es una medida para determinar el grado de alcalinidad o acidez de una disolución (Bermeo y Dioses, 2020).

6.5 **Materia orgánica**

Un compuesto formado en el suelo como resultado de la descomposición de la materia orgánica; a menudo contiene carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O), nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S). (Del Valle Simpson et al., 2014)

6.6 Textura del suelo

La arena, el limo y la arcilla, que le dan al suelo su variedad de texturas, se agregan para crear unidades más grandes llamadas agregados. La aireación, la circulación del agua, la temperatura del suelo, el desarrollo de raíces y la erosión del suelo tienen una relación directa con la estructura del suelo (Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura (FAO), 2023).

Anexo B

Tabla 3. Pautas de Chequeo (Cheklist).

		Ítems de la lista de Chequeo
1	Título	Identificar en el titulo que la publicación corresponde a una RS, un MA o ambos, con el fin de facilitar su identificación por los usuarios y bases de datos
2	Resumen estructurado	Realizar un resumen estructurado que incluya, si es que corresponde: introducción, objetivos participantes e intervenciones, evaluación de los estudios y métodos utilizados para resumir los resultados, resultados, limitaciones del estudio, conclusiones e implicancias de los resultados principales y finalmente el número de registro de la RS.
3	Justificación	Describir la razón del porqué de la RS, teniendo en cuenta la evidencia disponible sobre el tema.
4	Objetivo	Plantear de forma clara la pregunta de investigación a la cual pretende dar respuesta la RS, para ello se recomienda plantearlo en relación a los pacientes incluidos en el estudio, la intervención que se pretende estudiar, el comparador de la intervención según corresponda y los resultados esperados (PICoR)
5	Protocolo y registro	Indicar si existe un protocolo de revisión, si se puede acceder a él, si se encuentra disponible y que proporcione información de registro y el número.
6	Criterios de elegibilidad	Realizar una especificación de las características del estudio, desarrollar criterios de elegibilidad para elaborar su respectiva justificación tales como: año considerado, estado de publicación, idioma entre otras, realizar las características del informe.
7	Fuentes de información	Presente todas las fuentes de información en una base de datos donde contendrá fecha de cobertura, contacto con los autores del estudio para identificar estudios adicionales.
8	Búsqueda	Proporcione una estrategia de búsqueda electrónica completa, realice una base de datos, incluido los límites utilizados, de modo que pueda ser repetido.
9	Selección de estudios	Desarrolle los procesos para la selección de estudio, para los criterios de elegibilidad o detección de información, incluido en la revisión sistemática y si corresponde en el metaanálisis.

Ítems de la lista de Chequeo

10	Proceso de extracción de datos	Describa el método de extracción de datos de los documentos, por formularios pilotos, o cualquier proceso para obtener y confirmar los datos de los investigadores.
11	Lista de datos	Defina y enumere todas las variables presentes en la investigación, por ejemplo, fechas, fuentes de financiamiento, entre otros.
12	Riesgo de sesgos de los estudios individuales	Detalle los métodos para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales incluido las especificaciones si fue echo a nivel de resultado o de estudio y como se podrá utilizar esta información en cualquier síntesis de datos.
13	Medidas de resumen	Indique las principales medidas de resumen, razón de riesgo, diferencia de medias.
14	Síntesis de resultados	Construya los métodos de manejo de los datos y las combinaciones de resultados de estudio, incluida las medidas de consistencias para cada metaanálisis.
15	Riesgo de sesgos entre estudios	Describa y especifique cualquier evaluación de riesgo de sesgo que pueda afectar a la recolección de datos acumulativos. Ejemplo: sesgo de publicación, selectivo de informes dentro de los estudios.
16	Análisis adicionales	Relate los métodos de análisis adicionales, análisis de subgrupos o de sensibilidad meta regresión, si se han indicado que fueron especificados.
17	Selección de los estudios	Indicar cual fue el total de estudios encontrados en la búsqueda y cuántos de ellos fueron excluidos en cada una de las diferentes etapas de RS. Se recomienda para esto la realización de un diagrama de flujo que represente con claridad este proceso.
18	Características de los estudios	Presentar las características extraídas para cada estudio:
19	Riesgo de sesgos en los estudios	Presentar los datos relacionados con los riesgos de sesgo
20	Resultados de los estudios individuales	Presentar para cada uno de los datos extraídos de cada estudio individual el dato resumen para cada grupo de intervención, junto con la estimación del efecto de la intervención con su IC.
21	Síntesis de los resultados	Presentar los resultados de todos los MA realizados con sus respectivos IC y medias de consistencia.

Ítems de la lista de Chequeo		
22	Riesgo de sesgo entre estudios	Presentar los resultados de las evaluaciones realizadas para riesgo de sesgo entre los estudios realizados en la metodología (según lo planificado en el ítem 15)
23	Análisis adicionales	Facilitar los resultados de todos los análisis adicionales que desprendan de los estudios utilizados en el caso de que estos análisis hayan sido realizados (ítem 15)
24	Resumen de evidencia	Resumir los resultados principales, este resumen debe incluir las fortalezas que cada uno de estos resultados presenta para la evidencia, y se debe discutir acerca de la relevancia que estos resultados.
25	Limitaciones	Exponer y discutir de formas clara cuales fueron las limitaciones que presentaron los estudios individuales en la RS, ejemplo la imposibilidad de obtener todos los artículos, excluir diferentes idiomas, etc.
26	Conclusiones	Interpretación global de los resultados obtenidos en el contexto de la evidencia disponible en ese momento. Se debe dejar abierta nuevas líneas de investigación.
27	Financiamiento	Indicar en este ítem si existieron o no fuentes de financiamiento para la RS.

Nota. Fuente: (Moraga & Velásquez, 2015).

Tabla 4. Valoración de estudios elegidos según el Instrumento Critical Review Forms Qualitative Studies (CFR-QS).

N°	Título	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	Total, de puntos alcanzados	Categoría de calidad metodológica
1	Factores limitantes de la fertilidad de los suelos por unidades fisiográficas en la microcuenca de Quiullacocha-Santa María del Valle-Huánuco 2021.	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	15	Buena
2	Influencia de la edad del cultivo de pitahaya amarilla (Seleniceus megalanthus (K. Schum. Ex Vaupel) Moran) en la fertilidad del suelo, cantón Palora, provincia Morona Santiago.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	15	Buena
3	Inluencia del cultivo intensivo de pitahaya (Hylocereus triangularis) sobre propiedades fisicoquímicas y parámetros microbiológicos de suelos amazónicos.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	17	Muy Buena
4	Evaluación de dos abonos orgánicos foliares en la producción del cultivo de pitahaya (hylocereus undatus) en la zona de San Carlos.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	17	Muy Buena
5	Evaluación de dos abonos orgánicos líquidos en la producción del cultivo de pitahaya (hylocereus undatus) en el litoral ecuatoriano.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	17	Muy buena
6	Efecto de tres especies de leguminosas sobre la dinámica	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	18	Excelente

	poblacional, abundancia, diversidad de malezas y su aporte de (npk) a partir de la materia orgánica al suelo en el cultivo de la pitahaya (Hylocereus undatus Britton & Rose.).																					
7	Desarrollo vegetativo de pitahaya (hylocereus spp.) en respuesta a la aplicación de vermicompost y fertirriego.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	18	Excelente
8	Respuestas diferenciales de la comunidad microbiana del suelo en dos huertas de pitaya con diferentes tipos de mant	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	16	Muy buena
9	Respuesta a largo plazo de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) a la transformación de la zona radicular de un suelo poco profundo que mejora el rendimiento, la calidad del almacenamiento y la rentabilidad en un agroecosistema semiárido propenso a la sequía.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	18	Excelente
10	Crecimiento y rendimiento de la fruta del dragón en base a Aonla Modelo de producción de frutas de varios pisos.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	18	Excelente
11	Manejo nutrimental del cultivo de pitahaya de pulpa roja (Hylocereus ocamponis) en la Mixteca poblana.	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	16	Buena

Tabla 5. Fertilidad de suelo mediante los parámetros físicos, químicos y biológicos en cultivos de Pitahaya.

N°	País	Fuente	Título	Objetivo	Metodología	Cultivo	Profundidad (cm)	Parámetros físicos	Parámetros químicos	Parámetros biológicos	Fertilidad
1	Perú	Godoy (2022)	Factores limitantes de la fertilidad de los suelos por unidades fisiográficas en la microcuenca de Quiullacocha-Santa María del Valle-Huánuco 2021	Determinar los factores limitantes de la fertilidad de los suelos por unidades fisiográficas	No experimental, descriptivo	Pitahaya	X	Arena=27%; Arcilla=38%, Limo=35%, Textura (Franco arcilloso)	Ph= 6,75, Materia Orgánica (MO)= 2,12%; Nitrógeno= 0,12%; P=12,10 ppm (142%).	X	Baja
2	Ecuador	Bermeo y Dioses (2020)	Influencia de la edad del cultivo de pitahaya amarilla (Seleniceus megalanthus (K. Schum. Ex Vaupel) Moran) en la fertilidad del suelo, cantón Palora, provincia Morona Santiago.	Evaluar el impacto de la edad del cultivo de pitahaya amarilla (Seleniceus magalanthus) sobre los parametros del suelo asociados a la fertilidad en la finca "Procel", cantón Palora, Provincia Morona Santiago.	Experimental.	Pitahaya amarilla (Selenieceus megalantus)	Horizonte superficial (0 -10 cm)	Arena= 52%, Limo= 35%, Arcilla= 12,67%, Textura (Franco arenoso)	Ph= 5,10; MO= 18,85%; NT= 0,82%; P= 33,33 mg kg-1; K intercambiable= 0,27 (K+ meq 100 g s); Ca intercambiable= 2,08 (Ca2+); Mg intercambiable= 1,18 (Mg2+).	N° de lombrices= 88; Hojarasca= 398,53b (kg/ha).	Media
3	Ecuador	Cruz (2019)	Inluencia del cultivo intensivo de pitahaya (Hylocereus triangularis) sobre	Determinar la influencia del cultivo intensivo de pitahaya (Hylocereus triangularis), sobre las	Experimental	Pitahaya (Hyloce reus	Superficial (0-10 cm)	Arena= 49,4%; Limo= 28 ; Arcilla= 16,6%;; Da= 0,41 (mg*m -3	Ph= 5,06; Al+H= 1,14 (meq/100g); Al=0,42; NT= 0,55%; P= 6,14 ((mg*kg-1); Ca=1,47	N° de bacterias= 1.8E+08 UFC	Baja

			propiedades fisicoquímicas y parámetros microbiológicos de suelos amazónicos.	propiedades fisicoquímicas y parámetros microbiológicos de suelos amazónicos.		triangul aris)		); Porosidad total= 91,05%; Porosidad de retención= 87,04%. Textura (Franco arenoso)	(meq/100g); K= 0,19; MO= 27%.		
4	Ecuad or	Teran (2017)	evaluación de dos abonos orgánicos foliares en la producción del cultivo de pitahaya (hylocereus undatus) en la zona de San Carlos	Evaluar el efecto de dos fertilizaciones orgánicas foliar en la producción del cultivo de pitahaya (Hylocereus undatus).	Experime ntal	Pitahaya (Hyloce reurs undatus)	Superficia l (0-10 cm)	X	Ph: 5.8; M.O: 3.6; NH4: 7; P: 36; K: 1.17; Ca: 13; Mg: 2,7; S: 5; Zn:12.0; Cu: 13.0; Fe:122; Mn: 15,8; B: 0,24	X	Baja
5	Ecuad or	Cabrera etal. (2018)	Evaluación de dos abonos orgánicos líquidos en la producción del cultivo de pitahaya (hylocereus undatus) en el litoral ecuatoriano	Evaluar el efecto de dos fertilizantes orgánicos líquidos en la producción del cultivo de pitahaya.	Experime ntal	Pitahaya (Hyloce reus undatus)	Superficia l (0-10 cm)	Textura: Franco arcilloso (tipo inceptisoles) Temperatura media diaria: 26,56°C	Ph:5,8	X	Bajo
6	Nicara gua	**Mejia y Montes (2017)**	Efecto de tres especies de leguminosas sobre la dinamica poblacional, abundancia, diversidad de malezas y su aporte de (npk) a partir de la	Evaluar el efecto de tres especies de plantas de cobertura sobre la cantidad de materia orgánica, el aporte de nutrientes (NPK) a partir	Experime ntal	Pitahaya (Hyloce reus undatus)	Superficia l (0-10 cm)	Textura: Franco arcilloso, este suelo se clasifica como un típico Handosol, serie Nindiri.	Ligeramente acido; ph: 6,5; P: 0.02-0.15%; K: 0.04-3%	X	Baja

			materia organica al suelo en el cultivo de la pitahaya (Hylocereus undatus Britton & Rose.)	de la materia orgánica y la dinámica poblacional de malezas en el crecimiento del cultivo de pitahaya							
7	Mexico	Morales (2017)	Desarrollo vegetativo de pitahaya (hylocereus spp.) en respuesta a la aplicación de vermicompost y fertirriego.	Evaluar el desarrollo vegetativo y la nutrición del cultivo de esquejes de pitahaya (Hylocereus undatus e H. Ocamponis) con respuesta al uso de vermicompost y fertirriego, en Santiago Tangamandapio, Michoacán.	Experimental	Pitahaya (Hylocereus undatus e H. Ocamponis)	Superficial (0-10 cm)	**Muestra 1:** Arcilla= 54% Arena= 24% Limo= 22% **Muestra 2:** Arcilla= 59% Arena= 23% Limo= 18% Textura Franco arcillosa	Muestra 1. Ph: 5,6; conductividad electrica: 0,22; Materia Organica: 4,95; Densidad aparente: 1.04; Capacidad de intercambio Cationico: 25,67 Muestra 2: ph: 5,75; conductividad electrica: 0,11; Materia Organica: 3,88; Densidad aparente: 1.13; Capacidad de intercambio Cationico: 73,84	X	Medio
8	China	Luo et al (2019)	Respuestas diferenciales de la comunidad microbiana del suelo en dos huertas	Evaluar los parametros fisicoquimicos y diversidad de las comunidades	Experimental	Pitahaya	(0-30 cm)		Tratamiento FC= Concentraciones de nitrógeno= 83,16 mg/kg; Fosfato	Tratamiento FC= Bacterias= 61,598;	Medio

			de pitaya con diferentes tipos de mant	microbianas del suelo en huertos de Pitahaya.					disponible= 327 mg/kg; Potasio disponible= 300 mg/kg; Carbono orgánico= 7,75 g/kg; ph= 5,83.	Hongos= 81,507	
9	India	Wakochaure et al (2023)	Respuesta a largo plazo de la pitahaya (*Hylocereus undatus*) a la transformación de la zona radicular de un suelo poco profundo que mejora el rendimiento, la calidad del almacenamiento y la rentabilidad en un agroecosistema semiárido propenso a la sequía	Evaluar la efectividad y viabilidad de la siembra en zanjas y varias mezclas de relleno a largo plazo.	Experimental	Pitahaya (*Hylocereus undatus)*	Superficial (0-10 cm)	Suelo nativo= Grava 26,7%; Arena= 48%; Limo= 15,1%; Arcilla= 10,3%. Textura Franco Arenoso	Ph= 7,2; Carbón orgánico= 0,17%; Nitrógeno disponible= 54,6 (kg ha −1); Fósforo disponible=54,6 (kg ha −1); Potasio disponible= 76,1 (kg ha −1).	X	Baja
10	Bangladesh.	Reza et al (2022)	Crecimiento y rendimiento de la fruta deldragón en base a Aonla Modelo de producción de frutas de varios pisos.	Estudiar los parámetros morfológicos y el rendimiento y los caracteres que contribuyen al rendimiento de las frutas del dragón en un modelo de producción de frutas	Experimental	Fruta de dragón (Pitahaya de pulpa roja y pulpa blanca).	(0-30 cm)	Porosidad= 47%; Densidad de la partícula= 2,69	Ph= 5,11; Materia Orgánica= 2,48%; Nitrógeno= 0,08%; Fósforo= 9,07 ppm; Potasio= 0,18 (meq/100 g suelo); Azufre= 26,44 ppm.	X	Baja

				de varios pisos basado en aonla.							
11	México	Martínez (2022)	Manejo nutrimental del cultivo de pitahaya de pulpa roja (Hylocereus ocamponis) en la Mixteca poblana	Evaluar el manejo nutrimental de la pitahaya de pulpa roja, con base en el diagnóstico de la fertilidad del suelo y estado nutrimental de la planta para maximizar el rendimiento y la calidad de la fruta.	Experimental	Pitahaya de pulpa roja	(0-30 cm)	Densidad aparente= 1,61 (T m-3).	Ph= 3,06; Materia Orgánica= 1,86%; Nitrógeno= 12,60 (mg kg-1); Fósforo= 4,92 (mg kg-1); Potasio= 24,32 (mg kg-1); Calcio= 1026,68 (mg kg-1); Hierro= 8,71; Boro= 1,37; CIC= 5,85(Cmol (+) kg -1).	X	Baja