

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



ESCUELA DE POSGRADO

TESIS

**Estudio del suelo para el cultivo de ají páprika (*Capsicum annuum*, L) en
la comunidad de Araya Grande de la provincia de Barranca**

PRESENTADO POR:

JORGE ALBERTO AGURTO ISIDRO

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN ECOLOGÍA Y
GESTIÓN AMBIENTAL**

ASESOR:

Dr. JOSE VICENTE NUNJA GARCIA

HUACHO - 2019

[Título]

**Estudio del suelo para el cultivo de ají páprika (*Capsicum annuum*, L) en
la comunidad de Araya Grande de la provincia de Barranca**

JORGE ALBERTO AGURTO ISIDRO

TESIS DE MAESTRÍA

ASESOR: Dr. JOSE VICENTE NUNJA GARCIA

**UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRO EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL
HUACHO
2019**

The logo of the Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrion Huacho is a circular emblem. It features a central yellow sun with rays, a blue gear, and a blue rooster. The text "UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRION" is written in a circular path around the emblem, and "HUACHO" is written at the bottom. The entire logo is rendered in a light, semi-transparent yellow color.

DEDICATORIA

A mi padre, ejemplo de perseverancia, constancia y guía, por el valor mostrado para salir adelante y por todo su amor, siempre presente en mi corazón.

A mi madre, por su amor incondicional y por darme la libertad de soñar.

A mis hijos y esposa por estar siempre a mi lado.

A mis hermanas por el respeto y cariño que nos tenemos.

Jorge Alberto Agurto Isidro

AGRADECIMIENTO

A todos los profesores que me brindaron conocimiento.

A mis compañeros de aula por compartir su tiempo y tener gratos recuerdos de amistad.

Al Dr. José Vicente Nunja García por su valioso aporte en el presente trabajo de investigación

Al M(o) Jhon Herbert Obispo Gavino por su apoyo permanente y haber contribuido en la culminación del trabajo de investigación.

Jorge Alberto Agurto Isidro

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	1
1.2.1 Problema general	1
1.2.2 Problemas específicos	2
1.3 Objetivos de la investigación	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2 Objetivos específicos	2
1.4 Justificación de la investigación	2
1.5 Delimitaciones del estudio	2
1.6 Viabilidad del estudio	2

CAPÍTULO II	4
MARCO TEÓRICO	4
2.1 Antecedentes de la investigación	4
2.1.1 Investigaciones internacionales	6
2.1.2 Investigaciones nacionales	9
2.2 Bases teóricas	10
2.3 Bases filosóficas	20
2.4 Definición de términos básicos	21
2.5 Hipótesis de investigación	21
2.5.1 Hipótesis general	21
2.5.2 Hipótesis específicas	22
2.6 Operacionalización de las variables	22
CAPÍTULO III	24
METODOLOGÍA	24
3.1 Diseño metodológico	24
3.2 Población y muestra	24
3.2.1 Población	24
3.2.2 Muestra	24
3.3 Técnicas de recolección de datos	24
3.4 Técnicas para el procesamiento de la información	25
CAPÍTULO IV	26
RESULTADOS	26
	vi

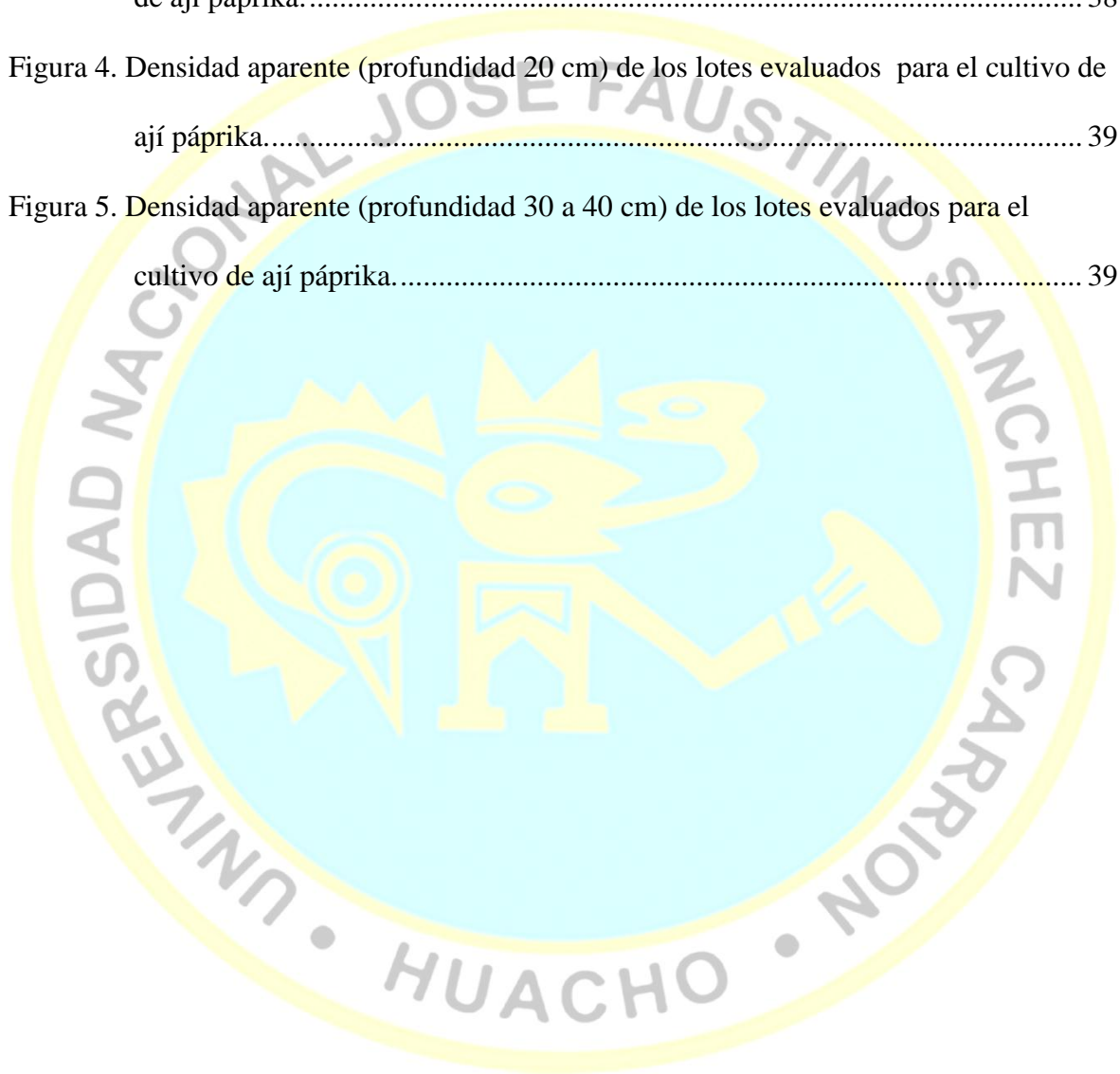
4.1	Análisis de resultados	26
4.2	Contrastación de hipótesis	41
4.2.1	Contraste de la hipótesis específica 1	41
4.2.2	Contraste de la hipótesis específica 2	42
4.2.3	Contraste de la hipótesis específica 3	43
4.2.4	Contraste de la hipótesis específica 4	45
4.2.5	Contraste de la hipótesis específica 5	46
CAPÍTULO V		47
DISCUSIÓN		47
5.1	Discusión de resultados	47
CAPÍTULO VI		49
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		49
6.1	Conclusiones	49
6.2	Recomendaciones	52
REFERENCIAS		53
7.1	Fuentes documentales	53
7.2	Fuentes bibliográficas	¡Error! Marcador no definido.
7.3	Fuentes hemerográficas	¡Error! Marcador no definido.
7.4	Fuentes electrónicas	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS		59

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Componente nutricional (100g) – páprika.....	17
Tabla 2 Operacionalización de las variables	22
Tabla 3 Análisis de suelo 1: campo San Agustín	28
Tabla 4 Análisis de suelo 2: campo naranjo	28
Tabla 5 Análisis de suelo 3: campo barranco.....	29
Tabla 6 Análisis de suelo 5: campo don simón	29
Tabla 7 Resumen prueba de T para pH de los campos de cultivo de aj páprika.....	41
Tabla 8 Resumen prueba de T para la conductividad eléctrica de los campos de cultivo de aj páprika.....	42
Tabla 9 Resumen prueba de T para la capacidad de intercambio catiónico de los campos de cultivo de aj páprika.....	43
Tabla 10 Resumen prueba de T para la densidad aparente a 20 cm de profundidad de los campos de cultivo de aj páprika.....	45
Tabla 11 Resumen prueba de T para la densidad aparente de 20 a 40 cm de profundidad de los campos de cultivo de aj páprika.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. pH de los lotes evaluados para el cultivo de ají páprika.	37
Figura 2. Conductividad elétrica de los lotes evaluados para el cultivo de aj páprika.	38
Figura 3. Capacidad de intercambio catiónico (CIC) de los lotes evaluados para el cultivo de aj páprika.	38
Figura 4. Densidad aparente (profundidad 20 cm) de los lotes evaluados para el cultivo de aj páprika.	39
Figura 5. Densidad aparente (profundidad 30 a 40 cm) de los lotes evaluados para el cultivo de aj páprika.	39



ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1: Ubicación geográfica comunidad de Araya Grande provincia de Barranca.....	60
Anexo 2: Valle del rio Pativilca - Araya Grande de la provincia de Barranca.....	61
Anexo 3: Fotos de las actividades de campo	62



RESUMEN

Objetivo: Realizar el estudio del suelo en el cultivo de ají páprika en la comunidad de Araya grande de la provincia de Barranca. **Métodos:** Muestra consolidada de 19 hectáreas provenientes del lote San Agustín (4,0 hectáreas), lote Barranco (5,0 hectáreas), lote Naranjo (5,0 hectáreas) y lote Don Simón (5,0 hectáreas) de un total de 200 hectáreas de áreas de cultivo de la comunidad de Araya Grande del valle de Pativilca, provincia de Barranca en el año 2018. Estudio no experimental, descriptivo y transversal, en la toma de muestras y análisis de suelo con descripción e interpretación de sus propiedades físicas y químicas, y relacionarlos a las necesidades del cultivo de aj páprika. Para el muestreo del suelo se tomó el siguiente criterio: Delimitar el área a muestrear, se realizó un croquis de la superficie considerando lo siguiente: terreno plano, área de muestreo 5 hectáreas y terreno accidentado no mayor de 4 ha, definir la forma de muestreo, en el recorrido de campo se tomó la submuestra en forma de zigzag, definir la profundidad de muestreo, se hizo a una profundidad de 25 cm. utilizando una lampa, Se tomó en promedio 15 submuestras por cada subunidad delimitada, al final todas las submuestras se mezclaron y homogeneizadas dentro de un balde y luego se tomó como muestra representativa de 1 kilogramo. Identificando cada muestra al campo de la que pertenecen. **Resultados:** El pH del área en estudio fluctúa entre 6,82 a 6,95 con un promedio de 6,91. La conductividad eléctrica de 0,71 a 1,89 dS/m promediando 1,21 dS/m, capacidad de intercambio iónico de 9,87 a 12,1 promediando 11,2 meq/100 g de suelo. Densidad aparente a 20 cm de profundidad de 1,25 a 1,35 g/cm³ con un promedio de 1,3 g/cm³ y de 30 a 40 cm de profundidad. La clase textural para todos los terrenos, de acuerdo a los análisis de laboratorio, fue de tipo franco. Tomando en cuenta los porcentajes granulométricos, de las partículas de arena, limo y arcilla, se puede apreciar que hay una predominancia de partículas como el limo y la arcilla, que me permiten afirmar, de estar muy próximo a un franco arcilloso. **Conclusiones:** El pH ideal para el cultivo de aj páprika está entre 6,5 a 7,0, por lo tanto el presente indicador es apropiado para el cultivo. La Conductividad Eléctrica para que un suelo sea considerado salino tiene que presentar una conductividad eléctrica mayor de 2 dS/m. por lo tanto los suelos no presentan problemas de salinidad, pero si alto riesgo de convertirse en suelo salino como en el caso de los terrenos de San Agustín y Naranjo. La capacidad de intercambio catiónico (CIC), los suelos de nivel medio se encuentran entre 10 a 15 meq/100 g.; bajo éste parámetro se encuentran los terrenos de San Agustín, Barranco y Don Simón. Los suelos de nivel bajo se encuentran entre 5 a 10 meq/100 g.; en este parámetro se encuentra el terreno Naranjo, concluye un mal manejo de suelo, la sobre explotación, el monocultivo que se practica con respecto al aj páprika, está llevando a una degradación del suelo y su restauración necesita de implantar buenas prácticas agrícolas (BPA). La textura del suelo puede retener y almacenar agua, y un mal manejo en el uso del agua, teniendo en cuenta que el cultivo de aj páprika, es muy sensible al exceso de humedad, se puede generar problemas radiculares. A una profundidad de 0 a 20 cm. se observó una estructura de tipo granular, y a la profundidad de 30 a 40 cm, una estructura de tipo laminar, concluyéndose que hay presencia de compactación a una profundidad de 30 a 40 cm, por la estructura de tipo laminar, propio de suelos compactados. Los de tipo granular permiten un buen movimiento de aire y agua en un perfil del suelo, sin embargo los tipo laminar es todo lo contrario, por consiguiente esto está generando un problema en la velocidad de infiltración del agua, acumulándose exceso de humedad a partir de los 30 cm de profundidad generando problemas radiculares al cultivo de aj páprika.

Palabras clave: Degradación, productividad, aj páprika

ABSTRACT

Objective: To carry out the study of the soil in the cultivation of chili pepper in the community of Araya Grande in the province of Barranca. **Methods:** Consolidated sample of 19 hectares from the San Agustín lot (4.0 hectares), Barranco lot (5.0 hectares), Naranjo lot (5.0 hectares) and Don Simón lot (5.0 hectares) from a total of 200 hectares of cultivation areas of the community of Araya Grande of the Pativilca Valley, province of Barranca in 2018. Non-experimental, descriptive and cross-sectional study, in the sampling and soil analysis with description and interpretation of its physical properties and chemical, and relate them to the needs of chili pepper cultivation. For the sampling of the soil the following criterion was taken: To delimit the area to be sampled, a sketch of the surface was carried out considering the following: flat terrain, sampling area 5 hectares and rugged terrain not exceeding 4 ha, define the sampling form In the field trip the subsample was taken in the form of a zigzag, defining the sampling depth, it was made at a depth of 25 cm. using a lamp, an average of 15 subsamples were taken for each subunit delimited, in the end all subsamples were mixed and homogenized within a bucket and then taken as a representative sample of 1 kilogram. Identifying each sample to the field of which they belong. **Results:** The pH of the area under study ranges from 6.82 to 6.95 with an average of 6.91. The electrical conductivity of 0.71 to 1.89 dS / m averaging 1.21 dS / m, ion exchange capacity of 9.87 to 12.1 averaging 11.2 meq / 100 g of soil. Bulk density at 20 cm deep from 1.25 to 1.35 g / cm³ with an average of 1.3 g / cm³ and 30 to 40 cm deep. The textural class for all terrains, according to laboratory analysis, was frank. Taking into account the granulometric percentages of the particles of sand, silt and clay, it can be seen that there is a predominance of particles such as silt and clay, which allow me to affirm, of being very close to a clay loam. **Conclusions:** The ideal pH for the cultivation of chili pepper is between 6.5 and 7.0, therefore this indicator is appropriate for the culture. The Electrical Conductivity for a soil to be considered saline must have an electrical conductivity greater than 2 dS / m. therefore the soils do not present salinity problems, but they do have a high risk of becoming saline soil, as in the case of the San Agustín and Naranjo land. Cation exchange capacity (CIC), medium level soils are between 10 to 15 meq / 100 g .; Under this parameter are the lands of San Agustín, Barranco and Don Simón. Low level soils are between 5 to 10 meq / 100 g .; In this parameter is the Naranjo land, concludes a bad land management, the over exploitation, the monoculture that is practiced with respect to the ají páprika, is leading to a degradation of the soil and its restoration needs to implement good agricultural practices (BPA) . The texture of the soil can retain and store water, and a poor management in the use of water, taking into account that the cultivation of chili pepper, is very sensitive to excess moisture, can cause root problems. At a depth of 0 to 20 cm. a granular type structure was observed, and at a depth of 30 to 40 cm, a laminar type structure. concluding that there is presence of compaction at a depth of 30 to 40 cm, due to the laminar type structure, typical of pitched soils. The granular type allow a good movement of air and water in a soil profile, however the laminar type is the opposite, therefore this is generating a problem in the infiltration rate of the water, accumulating excess moisture from 30 cm deep generating root problems to the cultivation of páprika pepper.

Keywords: Degradation, productivity, aj páprika

INTRODUCCIÓN

El estudio del suelo en el cultivo de ají páprika (*Capsicum annuum*, L) en la comunidad de Araya Grande, tiene una gran importancia en la provincia de Barranca; teniendo en cuenta que el 50 % del área total del cultivo de páprika en el Perú, se encuentra en ésta provincia, siendo la parte alta del valle Pativilca, específicamente en el anexo Araya Grande y otros anexos, presentan características edafoclimáticas apropiadas para el cultivo, que le confieren características organolépticas únicas al páprika, siendo catalogado por el mercado internacional como el mejor páprika del mundo. El objetivo del presente trabajo de investigación, es el estudio del suelo para el cultivo de aj páprika, teniendo como objetivos específicos: el estudio de las propiedades físicas del suelo y el estudio de las propiedades químicas del suelo. Para las propiedades físicas se tomó en cuenta los siguientes indicadores: la densidad aparente, la textura y la estructura. Y para las propiedades químicas se tomaron los siguientes indicadores: el pH, la conductividad eléctrica (CE), y la capacidad de intercambio catiónico (CIC). La densidad aparente, nos permite medir la relación que existe entre el peso del suelo y su volumen que ocupa; por lo tanto es una característica del suelo que debemos tener muy en cuenta, entonces si hay un exceso de pastoreo de animales, pasada de maquinarias agrícolas, riegos excesivos, etc., se está generando una sobre explotación del suelo y de ésta manera se afecta, directamente, a ésta propiedad física del suelo, denominada densidad aparente; alterando la relación entre la masa y el volumen del suelo; un aumento de ésta propiedad significa que el suelo se está compactando. La textura, está conformado, por partículas de suelo menores a 2 mm, como son la arena, limo y arcilla y los porcentajes que existan de éstas partículas en el suelo, forman una clase textural, por lo tanto los mejores suelos para un cultivo de aj páprika son los suelos francos, siendo éstos suelos de características medias (livianos), no muy ligeros y tampoco pesados, esto significa que al predominar la arena en un suelo, se vuelve muy

ligero y si predomina la arcilla, se vuelve muy pesado. La estructura, está formado por la unión de partículas de suelo, como arena, limo, arcilla y la materia orgánica formando agregados, denominándose como una unidad estructural peds. Ante esta definición, se puede determinar, el rol que juega la materia orgánica en la estructura del suelo, entonces podemos decir que la sobre explotación, genera un desgaste, afectando el contenido y la reserva de la materia orgánica del suelo. La estructura del suelo está relacionado, a la aireación, al movimiento del agua, al crecimiento radicular, a la velocidad de infiltración, a la conducción térmica, a la resistencia de la erosión, roles que permiten un buen desarrollo de la planta. El pH, es la medida de la concentración de iones de Hidrógeno (H^+), siendo éste una escala logarítmica. Ésta propiedad, permite o condiciona la nutrición en las plantas, la actividad microbiana y muchas reacciones químicas que, en forma natural, se dan en el suelo, siendo el óptimo, para muchas plantas, entre 6,0 a 6,5 de pH. La conductividad eléctrica, es una medición que nos permite ver o estimar la cantidad de sales solubles que hay en un suelo. La salinidad en los suelos son problemas que se dan, afectando de muchas maneras al buen crecimiento de las plantas, un aumento de la conductividad eléctrica traerá como consecuencia una reducción del rendimiento. Es importante considerar que los fertilizantes son sales, y por lo tanto tiene una influencia directa en la conductividad eléctrica. La capacidad de intercambio catiónico (CIC), ésta propiedad química del suelo se refiere a la cantidad de cargas negativas que posee o están disponibles sobre la superficie de las partículas de suelo o también es la habilidad o capacidad que tiene un suelo en retener e intercambiar cationes, está ligado a la cantidad de arcilla y materia orgánica que tiene el suelo; entonces, si el suelo es arenoso su CIC es bajo. Por lo general los suelos con alto CIC, son suelos con alto contenido de arcilla y materia orgánica. Como podemos ver, todas estas propiedades afectan, directamente al buen crecimiento y desarrollo de la planta, la alteración de ellas afecta proporcionalmente al

rendimiento del cultivo. El enfoque que le doy, en éste trabajo de investigación con respecto al cultivo de ají páprika, está relacionado a los problemas que se vienen dando en la comunidad de Araya Grande con respecto al cultivo mencionado, y es a los problemas radiculares; producto de muchos factores, como es la alteración de las propiedades físicas y químicas del suelo, generando un incremento, en los últimos años, en el porcentaje de mortandad, llegando hasta un 70 % , situaciones inimaginables para una zona tan fértil, situación que ha llevado a una reducción en la productividad, ha elevado los costos de producción y definitivamente la rentabilidad a mermado significativamente. Por lo tanto es muy importante retomar el control, respetar condiciones básicas de un suelo, como son sus propiedades físicas y químicas del suelo, que viene a ser el estado de “salud” de un suelo, y eso se obtendrá con buenas prácticas agrícolas, evitando excesos de fertilizantes y maquinarias agrícolas usos de enmiendas orgánicas, abono verde y todo lo que pueda generar un equilibrio sostenible en el tiempo. Hay que entender que el suelo es un ente vivo y que un mal manejo de sus componentes, lo altera.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El presente estudio se realizó en la comunidad de Araya grande, situado en el valle Pativilca a 24 km al oeste del distrito de Barranca, provincia de Barranca, departamento de lima. La localidad es un lugar netamente agrícola donde se siembra diversos cultivos, siendo el cultivo principal, el páprika.

En los últimos años se ha venido dando, en forma continua, un mal manejo del suelo llegando como una sobre fertilización, el sobrepastoreo ocasionando un desequilibrio en las características físicas, químicas y biológicas generando problemas en la fertilidad del suelo; toda ésta degradación que se ha venido dando en forma sistemática, se tiene como consecuencia en estos momentos: baja productividad, problemas sanitarios, principalmente radicales, aumentando el porcentaje de mortandad en el cultivo de páprika, afectando la rentabilidad.

1.2 Formulación del problema

El presente proyecto está basado en el estudio de las características físicas y químicas del suelo para el cultivo de páprika tomando en cuenta las exigencias del cultivo y los problemas que vienen aconteciendo con respecto a la productividad y el tema sanitario.

1.2.1 Problema general

- Es posible realizar el estudio del suelo en el cultivo de aj páprika en la comunidad Araya grande de la provincia de Barranca?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son las propiedades físicas adecuadas para el cultivo de ají páprika en la comunidad de Araya Grande de la provincia de Barranca?
- ¿Cuáles son las propiedades químicas adecuadas para el cultivo de ají páprika en la comunidad de Araya Grande de la provincia de Barranca?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

- Realizar el estudio del suelo en el cultivo de ají páprika en la comunidad de Araya Grande de la provincia de Barranca.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar el estudio de las propiedades físicas del suelo para el cultivo de ají páprika en la comunidad de Araya Grande de la provincia de Barranca.
- Realizar el estudio de las propiedades químicas del suelo para el cultivo de ají páprika en la comunidad de Araya Grande de la provincia de Barranca.

1.4 Justificación de la investigación

Ante el uso indiscriminado de fertilizantes, maquinarias agrícolas y sobrepastoreo urge el estudio de las propiedades físicas y químicas para el cultivo de páprika, siendo este el cultivo principal en el sector y actualmente con una disminución en la productividad y problema sanitarios a nivel de raíces.

1.5 Delimitaciones del estudio

La investigación se realizará en el anexo Araya Grande de la provincia de Barranca durante el año 2018.

1.6 Viabilidad del estudio

El trabajo de investigación es viable porque se cuenta con el apoyo de los representantes de los pobladores de Araya Grande, dispongo de los recursos necesarios para realizar los estudios físicos y químicos, así como la capacidad técnica y académica para tal fin. La presente investigación va a contribuir a entender, los problemas que se vienen dando en la zona, despejar dudas sobre la pregunta que se hacen la mayoría de los agricultores. ¿Qué está pasando con mi cultivo de ají páprika?, ¿por qué hay tanta mortandad de planta?, ¿por qué la producción ya no es la misma de antes?, etc. Estas son las razones por la que se plante el presente trabajo de investigación



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Dominguez (2016) concluye, en su tesis, que el incremento de algunos nutrientes del suelo, en el corto plazo, es uno de los beneficios de la quema de vegetación, pero en el mediano y largo plazo la quema puede ser perjudicial para la producción vegetal debido a las salidas de nutrientes del sistema por volatilización y lixiviación; se menciona también, que el valor de la CIC mostró disminución altamente significativa, debido a la degradación de coloides orgánicos e inorgánicos del suelo. Ríos et al. (2011) menciona que, así mismo la reserva de carbono en el suelo es afectado destruyendo los micro agregados del suelo, cambiando la estructura original, granular en el horizonte húmico acumulativo y provoca la llamada «densidad crítica», la cual no permite un desarrollo radical adecuado para las plantas y se restringe la profundidad efectiva del suelo.

Picardi (2011) referencia en su Tesis sobre indicadores físicos de calidad de los suelos, que las principales funciones que inciden sobre la calidad del mismo: 1) biodiversidad y productividad; 2) flujo de agua y solutos; 3) poder filtrante y tampón; 4) reciclaje de nutrientes y 5) soporte estructural. Por lo tanto cada uno de estas funciones es determinante en los diferentes indicadores edáficos. Así mismo, Carter et al., (1997) menciona que la calidad del suelo no puede ser medida en forma directa, pero puede ser deducida por cambios en sus características o atributos del ecosistema. Por lo tanto estos indicadores nos permiten expresar la situación actual en que se encuentran. Picardi (2011) en su tesis concluye

lo siguiente: Los resultados obtenidos podemos observar cuan sensibles son los indicadores estudiados para determinar el estado de deterioro o de recuperación de los suelos. Si bien la calidad inherente del suelo no la podemos modificar; pero ante esto podemos darle un dinamismo a través del estudio de estos indicadores. De esta manera la densidad aparente, la porosidad, la infiltración, la conductividad hidráulica, entre otros indicadores estudiados, pueden ir mejorando sus cualidades a través del tiempo de manera significativa con un manejo adecuado, respetando sus características físicas químicas y biológicas contribuyendo a una mejora continua de todo el medio ambiente en que se desarrollan, y sin la agresividad con la que actualmente se practica.

Hernández (2010) indica que el suelo durante su formación adquiere diferentes tipos de estructuras en dependencia de múltiples factores como el contenido y tipo de arcilla y la cantidad de materia orgánica todo esto está relacionado al lugar o entorno en que se encuentra, su ecosistema.

Navas (2010) menciona que a nivel internacional, en la década de los 60 del pasado siglo con la introducción del paradigma conocido como «Revolución Verde», se afectó intensamente, y sin medida, los agros ecosistemas. Álvarez, (2002), señala que es importante entender que la materia orgánica constituye el reservorio de alrededor del 95% del nitrógeno edáfico influyendo favorablemente sobre propiedades físicas como la estructura y la densidad aparente.

FAO (2008) el desconocimiento y la necesidad social conllevan la utilización inadecuada de las tierras; aumentando la degradación del suelo en diversas regiones del mundo

Pacheco (2000) menciona que el uso de material orgánico mejora las propiedades físicas y químicas de los suelos, contribuyendo en el nivel de fertilidad, aumentando la

microflora, que a vez aporta gran cantidad de microorganismos activando de esta manera los procesos biológicos, para un mejor aprovechamiento de los nutrientes.

Ball et al. (1997) menciona que la compactación de suelos es uno de los factores de mayor incidencia en la degradación de suelos agrícolas,

Martín (2006), indican que la utilización de tecnologías conservacionistas es una alternativa para atenuar problemas que se encuentran relacionados con todo lo que involucre la degradación de los suelos.

Según Martínez y Becerra (2004) mencionan que la capacidad de intercambio catiónico (CIC) disminuye cuando se realizan quema de los rastrojos de los cultivos, generando, a causa de ésta práctica, la degradación de coloides orgánicos e inorgánicos. Como consecuencia, la CIC total se mantendrá baja durante, aproximadamente, un año después de la quema; estas prácticas inadecuadas contribuyen al deterioro sistemático del medio donde se desarrollan las plantas.

2.1.1 Investigaciones internacionales

Martínez-Cañizares (2018) mencionan que en un estudio hecho sobre dos sistemas de labranza en Cuba, indican que, tanto los sistemas de labranza tradicional como el conservacionista influyen en el comportamiento de las variables físicas, como resistencia a la penetración, humedad gravimétrica, y la densidad aparente.

Ramírez (2015) en una investigación realizado en Cuba sobre la influencia que generan diversas fuentes de fertilizante en las propiedades físico-químicas de un suelo; se concluye que los abonos orgánicos, principalmente las dosis de 9 t de humus de lombriz y 60 t de estiércol, ejercieron un efecto positivo en las propiedades físicas del suelo, así como un incremento de los contenidos de P, K, Ca, Mg y de la MO

Andreau (2012) menciona que, la producción de hortalizas presentan un manejo intensivo de riego, uso de fertilizantes y labranzas constantes; contribuyen a un deterioro del

suelo, que resulta difícil de revertir. Entre los problemas que se generan, se encuentran problemas con el sodio, formándose suelo sódico, suelos salinos, presencia de sustancias tóxicas para las plantas, generando pérdida de materia orgánica y afectando la fertilidad física

Andreau (2012) indica que la salinidad producida en los primeros 40 cm, de profundidad, puede estimarse de un nivel moderado, es frecuente en forma superficial una costra de alrededor de 1 cm de muy alto nivel de conductividad eléctrica, sobre todo en zonas áridas como nuestra costa peruana.

George (2006) menciona en su tesis que, una agricultura intensiva afecta la producción provocando consecuencias negativas. En muchos lugares de Centroamérica, principalmente en Costa Rica existen, prácticas de monocultivos intensivos de café, son áreas montañosas, y son éstos lugares donde los suelos están prácticamente expuestos a las inclemencias del tiempo, factores como la topografía y la precipitación provocan serios problemas de erosión. Los rendimientos altos que se obtuvieron en la década de los setenta, no se han mantenido en el tiempo, a causa de la degradación, reduciendo el nivel de fertilidad de los suelos; los incrementos en los precios, sobre todo de los insumos, una sobre producción a nivel mundial y consecuentemente bajos precios por el producto de exportación, ha generado pérdidas económicas (ICAFE 2004). Es muy importante mantener la productividad, es muy importante evitar el deterioro, degradación de los suelos, sobre todo cuando se presentan casos como esto; el monocultivo, como en el caso del cultivo de ají páprika no es viable, por sus características que presenta, en éste caso es muy importante la rotación de cultivos, muy diferente a lo que sucedía con el cultivo de algodón, en la misma zona, ahí si funcionaba muy bien el monocultivo, esto es debido también a las características propias de la planta y las estrategias que se empleaban, como son la época de siembra, práctica muy común e importante, en ese entonces.

Seybold et al. (1999) mencionan que, la calidad de los suelos de diferentes áreas del planeta ha reducido, en forma significativa su nivel de fertilidad, desde que sistemas de pastoreo y/o forestales fueron, en forma progresiva, reemplazados por la actividad agrícola. Como sabemos, el suelo es un componente fundamental de la biosfera y en los últimos años se ha incrementado el interés en evaluar la calidad y la salud del mismo. Esta calidad o aptitud productiva de los suelos depende de una serie de características o funciones. Citado en su tesis por Picardi, J. et al (2011).

Sobre definiciones de calidad de suelo hay muchas, publicaciones que han tomado enfoques, criterios y objetivos propios. Lal (1993) menciona que la calidad del suelo en términos como la capacidad del recurso para producir servicios, bienes económicos y regular el ambiente.

Carter et al. (1997) mencionan que la definición de calidad de suelo involucra dos conceptos: la calidad propia del suelo, como parte importante para el crecimiento de los cultivos y la calidad dinámica, que viene a ser la parte más sensible del suelo, y está influenciada por el uso o manejo.

Cultivo de ají páprika (*Capsicum annuum* L)

Zapata et al. (1992) menciona que, dentro del género *Capsicum*, la especie *C. annuum* es la más difundida y cultivada a nivel mundial, tanto en sus cultivares de tipo picantes y no picantes. El centro que presenta una diversidad de plantas domesticadas del pimiento  aj páprika *Capsicum annuum* L. está ubicado en México; y a su vez también López, (2003) indica que, la diversas especies de chile son propias de América y en aquellas épocas coloniales los chiles fueron introducidos a España, desde donde luego se fueron dispersando por toda Europa y, se puede decir, que desde allí a todo el mundo y también se menciona que algunos cultivares de chile o pimiento que llegaron a Estados Unidos, fueron introducidas por

personas que inmigraron de Europa, con se puede ver, no llegó directamente desde México o Sudamérica

Según Flores y Vilcapoma (2008) la clasificación taxonómica del pimiento, desde el punto de vista botánico es:

- División : Magnoliophyta
- Clase : Magnoliopsida
- Subclase : Asteridae
- Orden : Scrophulariales
- Familia : Solanaceae
- Género : Capsicum
- Especie : *Capsicum annuum*, L.

2.1.2 Investigaciones nacionales

Nivel Nacional

Según Neira (2011) mencionaba en ese entonces, que en aquellos años el cultivo de ají páprika tuvo un gran éxito en el sector agrícola peruano, a consecuencia que productores locales, así también como productores de espárragos, consideraban una alternativa interesante para diversificar sus cultivos, la principal razón era que el ají páprika mantenía una estabilidad en sus precios y las vez se contaba con condiciones ambientales favorables para el cultivo, factores que convertía al producto muy atractivo, sobre todo que estaba direccionado para la exportación, debido, a la demanda que siempre ha existido en los mercados de Estados Unidos, México y Europa.

El Perú cuenta con mercados como México y EEUU obteniendo exportaciones de ají páprika de 71,4 %, 77,4 % y 82,4 % en los años 2012, 2013, 2014 respectivamente, sin embargo EEUU es un mercado muy exigente, y riguroso; como ejemplo en el año 2012 EEUU devolvió 500 toneladas por problemas de pesticidas, en el año 2013 en los meses de

enero a noviembre se rechazaron 30 contenedores donde el 95 % presentaron, también el mismo problema de pesticidas y la diferencia (5 %) por asunto de etiquetas mal realizadas. (Silvera Quispe, 2013); esto es un problema muy serio, que ha sufrido nuestro país en éste cultivo, en los últimos años se ha perdido mercado, como Europa y EEUU, por problemas de pesticidas, debido a esto, las siembras se redujeron de 9 000 a 3 700 hectáreas por año a nivel nacional., datos obtenidos en la Agencia Agraria de Barranca.

Nivel Local

De acuerdo Andina (2013) menciona que Lambayeque es una de las principales regiones en la producción, de ají páprika, donde sus costos es de 1,5 dólares producir un kilo de páprika, alrededor de 3 500 hectáreas de terreno se realizaron siembra de capsicum, y éstas áreas de siembra estuvieron ubicados en los valles de Motupe y Olmos, donde se obtuvieron altos rendimientos, producto de sus buenas tierras, clima y los agricultores se han especializado en producir capsicum, dividiéndose en tres productos: Capsicum secos (páprika), conserva (piquillo y morrón) y los productos frescos como jalapeño, que recién están empezando con el negocio.

2.2 Bases teóricas

El suelo

FAO (2015), menciona que el suelo es un sistema muy complejo donde habitan muchos micro y macro organismos donde en forma natural, viven e interactúan es por ésta razón que se considera un ente vivo, y que contribuyen a los ciclos globales que hacen posible la vida, si sufre alguna alteración, en ese equilibrio armónico, ocurre todo un problema, llamado degradación. El suelo es base, para todo desarrollo agrícola, y es ahí donde se inicia y se genera la alimentación para todos los habitantes del mundo, por lo tanto su conservación es y será una responsabilidad de todos nosotros.

Propiedades del suelo

Propiedades físicas

Las propiedades físicas del suelo van a determinar los usos para los cuales éstos son adecuados. Son las características responsables del crecimiento de las raíces, la aireación y el drenaje del agua (Amoros, 1960), (Foth, 1987).

Densidad aparente

La densidad aparente es el peso por unidad de volumen de suelo seco, expresado en gramos por centímetros cúbicos (Amoros, 1960), (Foth, 1987). Los métodos más usados para determinarlo son: el método del cilindro y el método del hoyo.

Para obtener los datos de la densidad aparente se utilizó la fórmula siguiente (Foth, 1987):

En donde:

ρ = densidad aparente.

m_s = peso seco en gr (peso de los sólidos de la muestra).

V = volumen de los sólidos de la muestra en cm^3 .

Si un suelo es muy compacto tiene mayor densidad y retiene menor cantidad de agua. Por lo general, el primer horizonte del suelo es menos denso que los más profundos Amoros (1960), menciona que, la densidad aparente del suelo, juega un rol muy importante como indicador de las características del suelo, como son: la porosidad, el grado de aireación y la capacidad de infiltración, propiedades físicas muy importante para el desarrollo de la planta.

Las propiedades físicas como la textura y la estructura como también la presencia de materia orgánica, afectan en forma directa a la densidad de un suelo, a causa de estos tenemos suelos con clases texturales de tipo arenosas donde las densidades son mayores que suelos que presentan partículas más finas, y a su vez suelos bien estructurados los valores tiende a ser mucho menores.

La densidad aparente se expresan en toneladas por m^3 y g/cm^3 , y los valores promedio que se dan para rocas y minerales están promedio de $2,65 g/cm^3$, por un tema de cálculo se asume éste dato considerándose como densidad real, para la fracción arena valores que se considera están entre $1,7 - 1,9 g/cm^3$, para un suelo de textura franca de $1,2 - 1,4 g/cm^3$, y en el caso de suelos ricos en humus una densidad comprendida entre $0,8 - 0,9 g/cm^3$. (Donoso, 1994)

Estructura

Según la FAO, (2009) indica que la estructura del suelo viene a ser la formación de agregados por partículas del suelo, donde una unidad estructural se denomina peds; éstos agregados forman lo que se denomina la estructura del suelo, donde las uniones entre ellos forman espacios vacíos denominados poros.. La estructura es muy importante en el movimiento del agua y aire en el perfil del suelo.

Textura

FAO (2009) menciona que la textura del suelo viene a ser la proporción relativa de las clases de tamaño de partícula (o separaciones de suelo, o fracciones) en un volumen de suelo dado, describiéndose de esta manera, como una clase textural de suelo; no es otra cosa más que la sumatoria en porcentajes de partículas menores a 2 mm, de arena, limo y arcilla, en un determinado volumen, siendo la sumatoria final 100 %.

Propiedades químicas

pH

El pH es la medición de la acidez o alcalinidad, es decir las concentraciones de H^+ y OH^- . Puesto que los resultados son valores muy pequeños, se representan como el logaritmo negativo de la concentración del ion hidrógeno, en mol/L (Chang, 1991):

Conductividad eléctrica y salinidad

Salinidad

Padilla, W. (2002), menciona que, la salinidad del suelo es producto del contenido de sales solubles en el mismo. Las sales son consecuencias de las mezclas de un anión y un catión donde: cloruros, bicarbonatos, sulfatos, nitratos y boratos de sodio, magnesio, calcio, potasio, etc., donde las combinaciones de las mismas en el suelo, causan un retraso en el crecimiento de las plantas, daño en los tejidos y decrecimiento en rendimiento.

Conductividad eléctrica

Padilla, W., (2002), indica que, a mayor concentración de sales en una solución del suelo, mayor es la corriente eléctrica que es transmitida a través de ella. Por éste motivo es que la conductividad eléctrica del extracto de saturación (CEe) es utilizado como indicadora de la salinidad del suelo, bajo este concepto se estima que los suelos que contengan mayor de 2 dS/m de conductividad eléctrica se consideran suelos salinos.

Expresión de resultados

Padilla, W., (2002) indica que, la unidad que se utilizaba anteriormente para determinar la conductividad eléctrica se expresaba en mmhos/cm (milimohs por centímetro). Para el SI de unidades, indica que lo correcto es expresar en S/m (Siems por metro). Se puede utilizar el submúltiplo dS/m (deciSiems por metro), estos valores son datos numéricos y que son equivalentes a las unidades que se usaron anteriormente.

$$1 \text{ dS/m} = 1 \text{ mmho/cm}$$

Degradación del suelo

López (2002), indica que la degradación o deterioro de la tierra viene a ser “la disminución de su capacidad para producir beneficios estimando su uso específico y la forma de manejo”. Este concepto toma características como la parte biofísica de su capacidad de uso de la tierra, sino también considera la parte socioeconómica.

López, (.2002) resalta varios componentes que se relacionan con la degradación de la tierra. Señalando, como los más importantes efectos sobre la producción agrícola, los siguientes:

1. Degradación del suelo.
2. Degradación de la vegetación.
3. Degradación del agua.
4. Deterioro del clima.
5. Pérdida de tierras para la producción agrícola por el desarrollo urbano/ industrial.

Como consecuencia final es la degradación de la fertilidad del suelo.

Aji páprika

El fruto es una baya semi-cartilaginosa, inicialmente son verdes, donde su tono de color va cambiando a un verde más oscuro y luego y cuando entra en estado de maduración se vuelve rojo, carnosos luego de ésta madurez fisiológica, comienza a deshidratarse definiéndose posteriormente la cosecha llegando a medir, entre 12 a 25 cm de largo.

Cultivo de aji páprika

Descripción morfológica del pimiento

La planta

Nuez et al. (2003) menciona que, el pimiento (Páprika), es una planta de tipo herbácea, de crecimiento anual, de tallos erguidos; la altura y su desarrollo es muy variable en función del cultivar, el lugar donde se desarrolla y del manejo que se le da. Su crecimiento de la planta es limitado y erecto, donde a partir de una altura determinada se da dos o tres ramificaciones en forma principal, que vendría a ser la arquitectura de la planta(es propio de la variedad) y éstas ramas continúan ramificándose de forma dicotómica hasta llegar al final de su ciclo (los tallos posteriores, secundarios, se bifurcan en forma sucesiva)

Cabañas et al. (2006), menciona que los diferentes tipos de pimiento (páprika), la planta es de hábito de crecimiento erecto, con características de tipo herbáceo de color verde. Los primeros entrenudos arriba de la primera canopia (conjunto de hojas) son más largos de 6 a 12 cm en promedio y se acortan en forma ascendente, de ésta forma el ápice, pareciera un racimo de hojas y flores. Como concepto final se puede decir que las plantas de chile, pimiento o páprika emiten en cada nudo una hoja y un botón floral; convirtiéndose al final en fruto.

Flor

Nuez et al. (2003) indican que las flores del pimiento(páprika) son de tipo hermafroditas, siendo la misma flor donde se produce los gametos femeninos y masculinos, suelen estar solitarias en cada nudo, en algunos casos, en forma ocasional se pueden presentar, ocasionalmente, dos o más flores.

Cabañas et al. (2006) mencionan que las flores del páprika son autógamas, (autopolinización), donde la parte masculina (con cinco o seis estambres con rallas de color morado) y femenino (ovario) se encuentra en una misma flor. Así también Orellana et al. (2000) mencionan que la planta de páprika es monoica, presenta ambos sexos incorporados en una misma planta, y es autógama, tiene la propiedad de, autofecundarse. Ésta es una de las razones por las que las semillas que se comercializan en las zonas productoras son de tipo OP (open pollination) o polinización abierta, costando las semillas, actualmente de 100 a 150 dólares, mientras que los híbridos están alrededor de 1 500 dólares.

El páprika como se menciona es de tipo autógama, esto permite a los agricultores hacer su propia selección masal y obtener su propia semilla, manteniendo en lo posible las características propias del cultivar; ésta práctica no es recomendable por los riesgos de contaminación de tipo sanitarios, debido a su forma artesanal con que se realizan. Es importante mantener los protocolos o estándares de calidad, que permitan y garanticen una buena semilla.

Fruto

En el fruto, como en todas las otras plantas, es donde se encuentra la semilla, y es aquí donde se encuentra la mayor variabilidad genética, como son: su forma, color, tamaño, aroma, sabor y picosidad o pungencia entre otras características (Cabañas et al., 2006). Es por esta razón que , es muy importante la selección de semilla, para mantener en el tiempos las características propias de la variedad que se está sembrando, sobre todo las semilla tipo OP, que es lo que comúnmente se siembra en campo.



Tabla 1 *Componente nutricional (100g) – páprika*

Componente nutricional (100g) – páprika

Agua	9,54 g	Vitaminas	
Energía	289 kcal	Vitamina C	71,1 mg
Proteínas	14,76 g	Tiamina	0,645 mg
Total de lípidos y grasas	12,95 g	Riboflavina	1,743 mg
Ceniza	7,02 g	Niacina	15,320 mg
Fibra	37,4 g	ácido pantoténico	1,780 mg
Azúcares totales	10,34 g	Vitamina B6	4,020 mg
Minerales		Folato	106 mg
Calcio	177 mg	Betanina	7,1 mg
Hierro	23,59 mg	Vitamina A	52735 UI
Magnesio	185 mg	Vitamina E	28,83 mg
Fósforo	345 mg	Vitamina K	80,3 mg
Potasio	2344 mg	Lípidos	
Sodio	34 mg	ácidos grasos	2,1 g
Zinc	4,06 mg		
Cobre	0,607 mg		
Manganeso	0,843 mg		

Fuente: Agrodata Perú

Fenología del cultivo

Como todos los cultivos, los estados de desarrollo y crecimiento están debidamente establecido, en el caso del pimiento tiene varios estados en su ciclo como son: plántulas, que se dan habitualmente en los viveros, planta instaladas recientemente, crecimiento vegetativo

de las plantas, la floración, la fructificación, el desarrollo de fruto y su maduración. Los estados difieren mucho en función a la variedad, el ambiente donde se desarrollan y su manejo (Berríos et al., 2007).

Según, Orellana et al. (2000) mencionan que la fenología de la planta se define en: germinación y emergencia, crecimiento de la plántula, crecimiento y desarrollo vegetativo, floración y fructificación.

Factores que determinan la adaptabilidad de un cultivar o variedad del pimiento

Temperatura

Montes et al. (2004); Lira (2007) citados por Lucas (2011) mencionan que la temperatura, es el factor influye, o afecta, en casi todo los procesos fisiológicos que se dan en la planta; uno de las principales características importantes de la temperatura es su influencia en la absorción de agua y nutrientes.

Lucas, L. (2011) menciona que las exigencias de temperatura predominantes cambian en función a la etapa fenológica del cultivo, esto significa que cada periodo de crecimiento y desarrollo tiene preferencias medioambientales diferentes; es así que, de acuerdo a sus características requiere durante la germinación una temperatura optima de entre 20 y 25 °C, la mínima 13 °C y máxima de 40 °C; durante el crecimiento y desarrollo vegetativo la temperatura optima debe estar entre 20-25 °C durante el día y 16-18 °C en la noche, la mínima de 15 °C y máxima de 32 °C; mientras que los periodos de floración y fructificación, la temperatura optima debe estar entre 26 a 28 °C durante el día y de 18 a 20 °C durante la noche, la temperatura mínima debe estar en 18 °C y la máxima en 35 °C (Berríos et al., 2007; Lucas, 2011). Las temperaturas nocturnas condicionan, en forma general, es importante que el diferencial de temperatura promedio entre el día y la noche se amplia, porque va contribuir en el buen crecimiento de la planta y en particular los procesos de floración y fructificación (Berríos et al., 2007).

Suelo

El cultivo de páprika no se desarrolla bien en suelos pesados como son los franco arcillosos y arcillosos, debido a su alta capacidad de retención de humedad, por lo tanto, la preferencia de suelo son de tipo areno-limosa. Pero en cualquier caso, lo importante es que el suelo debe tener un buen drenaje, porque el exceso de humedad provoca asfixia radicular, desarrollando enfermedades fungosas (Zapata et al., 1992). Según Nuez et al., (2003) indica que el páprika se desarrolla muy bien en suelos profundos, con altos niveles de materia orgánica, ligeros, aireados y permeables, donde la estructura del suelo y el drenaje apropiado juegan un rol muy importante para la planta (Berríos et al., 2007).

El pH óptimo, para el cultivo de páprika está en 6,5 a 7,0 ésta variable permite a la planta nutrirse en forma adecuada.

La salinidad del suelo, como en muchos cultivos afecta el buen crecimiento del cultivo de páprika, afectando su nutrición la absorpci n del agua y por consiguiente la productividad y calidad de la cosecha (Zapata et al., 1992).

Fertilizantes

La FAO (1992). Menciona que Cualquier material natural o industrializado, que contenga al menos cinco por ciento de uno o más de los tres nutrientes primarios (N, P₂O₅ , K₂O), puede ser llamado fertilizante. Es por eso que si utilizamos guano de islas (presenta > de 5 % de N) debemos tener en cuenta dentro de la dosis de fertilización,

Comercialización del ají páprika

En el Perú no tenemos una cultura alimenticia con respecto al páprika, casi en su totalidad, es para el mercado externo, siendo en estos momentos nuestro principal comprador México, seguido por EE.UU. El  rea total de siembra a nivel nacional, en la campaña 2016 – 2017, fue de 3 500 hectáreas; y su mayor área de siembra estuvo en la provincia de Barranca, con 1 649 hectáreas (datos obtenidos en la agencia agraria de Barranca, 2018), con éstos datos

podemos decir que el 47 %, del área total de páprika que se siembra en el Perú, se encuentra en la provincia de Barranca; la fortaleza que se tiene en este lugar, es sus condiciones edafoclimáticas apropiados para el cultivo, donde sus características organolépticas son únicas y se cataloga como el mejor páprika, para mesa, del mundo. La forma como se vende es en fruto entero, con las características propias que el mercado exige, aquí en la provincia de Barranca se oferta la calidad Premiun de mesa, que está conformado por frutos mayores de 12 cm, alcanzando promedios de 18 a 20 cm de longitud, color intenso tipo concho de vino, sin roturas, liso, pedúnculo limpio sin presencia de partículas extrañas, siendo la variedad papriking la que presenta las mejores características.

En los últimos años, por problemas de plagas se ha incrementado el uso de plaguicidas, donde el agricultor, sin calidad técnica, está haciendo uso y abuso de los plaguicidas y se ha generado todo un problema en el mercado exterior, obteniendo rechazos, por temas de pesticidas, pasando los límites máximos permitidos (LMR) que exige el mercado, como es el caso de los Estados Unidos y Europa; ésta es la razón por la que nuestro mayor volumen de exportaciones está direccionado a los Estados Mexicanos, donde las restricciones y exigencias no son altas.

Retomar los mercados como EEUU y Europa, es todo un reto que tiene que afrontar los técnicos y agricultores en la provincia de Barranca, y en el país en general, y de ésta forma, tener calidad, ser competitivo y mantener vigente el producto en el mercado internacional.

2.3 Bases filosóficas

La recuperación del suelo agrícola está basado, previamente, en el conocimiento de las características físicas, químicas y biológicas, bajo estos conceptos podemos tener un adecuado manejo de conservación del suelo y contribuir, positivamente el medio donde se desarrolla las plantas.

2.4 Definición de términos básicos

Erosión.

Definen la erosión como el proceso de remoción, desprendimiento y arrastre de las partículas de suelos por el agua o por el viento, provocando muchas veces la disminución irreversible de su capacidad productiva. (FAO, 2009)

Degradación.

Se entiende por degradación del suelo cualquier proceso que conduzca a una reducción gradual o acelerada, temporal o permanente, de su capacidad productiva, o al incremento de los costos de producción. La degradación no solo depende de la intervención del hombre, sino del clima y de la naturaleza de los suelos. (FAO, 1993)

Salinización.

La salinización es la acumulación en el suelo de sales solubles en agua. Donde iones como el potasio (K^+), el magnesio (Mg^{2+}), el calcio (Ca^{2+}), los cloruros (Cl^-), los sulfatos (SO_4^{2-}), el carbonato (CO_3^{2-}), el bicarbonato (HCO_3^-) y el sodio (Na^+), etc., y de acuerdo a la presencia de éstos iones en el suelo, o en el agua, la salinidad se incrementa.

Conservación del suelo. La conservación de suelos es un sistema que complementa, combina y mantiene un equilibrio en sus propiedades físicas, químicas y biológicas utilizando medidas agronómicas, manteniendo de ésta manera la fertilidad. Esto se da haciendo buenas prácticas agrícolas y evitando los excesos.

2.5 Hipótesis de investigación

2.5.1 Hipótesis general

- El estudio del suelo tiene una importancia significativa en el cultivo de ají páprika en la comunidad de Araya grande provincia de Barranca

2.5.2 Hipótesis específicas

- El estudio de las propiedades físicas tiene una importancia significativa en el cultivo de ají páprika en la comunidad de Araya grande provincia de Barranca
- El estudio de las propiedades química tiene una importancia significativa en el cultivo de aj páprika en la comunidad de Araya grande provincia de Barranca

2.6 Operacionalización de las variables

Tabla 2 Operacionalización de las variables

Operacionalización de las variables

Variable	Definición de variables	Dimensiones	Indicadores	Items
V 1 = Estudio del suelo	Propiedades física.- Las propiedades físicas del suelo van a determinar los usos para los cuales éstos son adecuados. Son las características responsables del crecimiento de las raíces, la aireación y el drenaje del agua	Propiedad física.	Estructura	Estereoscopio
			Textura	Método del hidrómetro
			Densidad aparente	Método del cilindro
			Capacidad de intercambio catiónico	Método del acetato de amonio
	Propiedad química	Conductividad eléctrica	conductimétrico	

<p>la importancia del suelo es entender sus inicios y los compuestos que pertenecen a la parte sólida, teniendo éstos características solubles o insolubles, inmóviles o de muy buena movilidad.</p>		pH	Método potenciométrico
<p>Cultivo de páprika.- El pimiento (Páprika), se cultiva como una planta herbácea anual. Sus tallos son erguidos, con altura y forma de desarrollo muy variables en función a la características del cultivar, así como también de las condiciones ambientales y del manejo</p>	<p>El Convencional</p>	<p>Materia orgánica y Fertilizantes Equipos y Maquinarias</p>	<p>Dosis de abonamiento Horas máquina</p> <p>Temperatura, humedad relativa. Datos meteorológicos</p>

Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

El presente estudio es no experimental, descriptivo y transversal, porque se tomará muestras de suelo y luego se va a describir e interpretar las propiedades físicas y químicas del suelo, y relacionarlos a las necesidades del cultivo de páprika, y es transversal porque se realizó durante el año 2018.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

300 hectáreas de área de cultivo de la comunidad de Araya Grande del valle de Pativilca, provincia de Barranca en el año 2018.

3.2.2 Muestra

19 hectáreas muestreadas del lote San Agustín (4,0 hectáreas), lote Barranco (5,0 hectáreas), lote Naranja (5,0 hectáreas) y lote Don Simón (5,0 hectáreas) de la comunidad de Araya Grande del valle de Pativilca, provincia de Barranca en el año 2018.

3.3 Técnicas de recolección de datos

Se sabe muy bien que el suelo no es homogéneo presentando diferentes variaciones, aun en espacios reducidos. Bajo este conocimiento será imposible muestrear todo el campo; ante esto hace indispensable obtener una muestra representativa a partir de sub muestras y obtener de esta manera un resultado confiable y representativo. La cantidad de sub muestras tomadas dependerá, definitivamente, de la variabilidad que presenta el terreno.

La modalidad con que se hizo el muestreo es la división del terreno en sub-unidades, de acuerdo a sus características propias, en donde a cada unidad se toman muestras al azar, aumentando su precisión.

Existen criterios de selección del área y su forma de muestreos, siendo lo más importante que éstos se ajusten a la realidad del terreno.

Para el muestreo del suelo se tomó el siguiente criterio:

- Delimitar el área a muestrear, se realizó un croquis de la superficie considerando lo siguiente: terreno plano, área de muestreo 5 ha y terreno accidentado no mayor de 4 ha.
- Definir la forma de muestreo, en el recorrido de campo se tomó la submuestra en forma de zigzag.
- Definir la profundidad de muestreo, se hizo a una profundidad de 25 cm. utilizando una lampa.
- Se tomó en promedio 15 submuestras por cada subunidad delimitada
- Al final todas las sub muestras se mezclaron y homogeneizadas dentro de un balde y luego se tomó como muestra representativa de 1 kilogramo. Identificando cada muestra al campo de la que pertenecen.

En resumen, se utilizó la técnica de documentación en la recolección de datos de la zona de estudio y la técnica de observación en la toma y análisis de las muestras de suelo.

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

De acuerdo a la naturaleza del estudio no experimental transversal descriptivo, se utilizó el software estadístico SPSS con el método estadístico t de Student de muestra única, para la comparación con los valores normales para el cultivo de páprika.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

La comunidad de Araya Grande es una zona agrícola y se encuentra ubicada geográficamente a 323 m.s.n.m. con una latitud $10^{\circ} 40' 23.54''$ S y longitud $77^{\circ} 37' 32.91''$ O, a 24 km al oeste del distrito de Barranca, provincia de Barranca, departamento de Lima.

Su ubicación geográfica le concede características ambientales especiales para producir el mejor ají páprika del mundo, reconocido a nivel internacional por sus características organolépticas. Esto es debido al microclima, su suelo de tipo aluvial (los mejores que hay en el Perú) y cuenta con agua todo el año (río Pativilca).

Es una zona agrícola, donde en la década de los 80 y 90 fue netamente algodонера y en el año 2000 se dieron muchos cambios; a causa del mercado, la economía, dando paso a otros cultivos como: marigold, papa, maíz, frijol y ají páprika, aumentando de ésta manera el uso de mano de obra, provocando la migración de muchas familias del departamento de Huánuco y Ancash, generándose todo un cambio, no sólo en la diversificación de cultivos, sino también en el tema económico, social y cultural.

Por sus características de formación del suelo, de tipo aluvial, tenemos un suelo muy fértil, donde décadas atrás se practicaba el monocultivo; siendo el algodón su principal cultivo, donde la época de siembra era, entre los meses de julio-agosto y las cosechas se daban entre los meses de enero y febrero, su periodo vegetativo era de 7 a 8 meses, por lo tanto se tenía de 4 a 5 meses “limpio” durante el año; esta práctica común que se daba en esos tiempos y permitía mantener un equilibrio, apropiado, en cuanto al nivel de fertilidad y

“salud” del suelo; en algunos casos , se rotaba con cultivos como maíz, papa y frijol, mostrándose un vigor de planta muy favorable, debido al nivel de fertilidad de ese entonces. En los meses finales del año 1997 y los primeros meses de 1998, se da un fenómeno de el niño, como siempre, muy desastroso para la agricultura, éste fenómeno fue uno de los más fuertes de los últimos tiempos, generando todo un problema de producción en el cultivo, alcanzando rendimientos de 5 a 10 quintales, donde las producciones eran de 60 a 90 quintales por hectárea, luego a inicios de siembra, del mismo año, se observó una plaga, poco común por su intensidad de ataque, denominada “mosca Blanca” (*Bemisia argentifolii*), generando todo un problema fitosanitario en el cultivo, efecto post niño; la campaña de 1998 - 1999, fue de alto costo, bajo rendimiento y una pésima calidad de fibra de algodón, y como consecuencia pérdidas económicas. Entonces éste fenómeno de niño, no sólo dejó pérdidas económicas, problemas sanitarios, sino que generó todo un cambio agrícola en el sector, dándose de esta manera el inicio del cultivo de ají páprika, un cultivo de exportación, obteniéndose buenos resultados de adaptación del cultivo, producción y rentabilidad, posteriormente se pudo constatar, que el fruto que se obtenía en la zona, era única, y fue catalogado por el mercado, Americano, Mexicano y Europeo como el mejor páprika del mundo.

Los resultados se indican en las Tablas 3, 4, 5 y 6.

Tabla 3 *Análisis de suelo 1: campo San Agustín*

Análisis de suelo 1: campo San Agustín

pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M,O, %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Ca ⁺²	Cationes Cambiables				Dap gr/cc
						Arena %	Limo %	Arcilla %				Mg ⁺² meq/100g	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ + H ⁺	
6,93	1,52	0,00	1,04	18	630	37,64	37,64	24,72	Franco	12,10	9,68	0,69	1,61	0,12	0,00	1,3
Profundidad de 30 a 40 cm																1,5

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4 *Análisis de suelo 2: campo naranjo*

Análisis de suelo 2: campo naranjo

pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M,O, %	P Ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Ca ⁺²	Cationes Cambiables				Dap gr/cc
						Arena %	Limo %	Arcilla %				Mg ⁺² meq/100g	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ +H ⁺	
6,94	1,89	0,00	0,77	25	53	41,64	33,64	24,72	Franco	9,87	8,85	0,79	0,13	0,10	0,00	1,25
Profundidad de 30 a 40 cm																1,6

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5 Análisis de suelo 3: campo barranco

Análisis de suelo 3: campo barranco

pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M,O, %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Dap gr/cm ³
						Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺² meq/100g	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ +H ⁺	
6,95	0,84	0,00	0,80	17	565	39,64	39,64	20,72	Franco	11,49	9,33	0,61	1,44	0,11	0,00	1,35
Profundidad de 30 a 40 cm																1,65

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6 Análisis de suelo 5: campo don simón

Análisis de suelo 5: campo don simón

pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO ₃ %	M,O, %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Dap gr/cm ³
						Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca ⁺²	Mg ⁺² meq/100g	K ⁺	Na ⁺	Al ⁺³ +H ⁺	
6,82	0,71	0,00	0,80	26	314	39,64	37,64	22,72	Franco	10,79	9,16	0,73	0,80	0,10	0,00	1,30
Profundidad de 30 a 40 cm																1,60

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a la Tabla 3, se tiene:

pH

Presenta un pH neutro (6,93), hay que tener en cuenta que el pH ideal es de 6,0 a 6,5.

C.E. (conductividad eléctrica)

De acuerdo al análisis (1,52 dS/m) realizado resulta que el nivel de concentración de sales solubles, está próximo a ser considerado salino (> de 2 dS/m), es un rango que se considera suelo sin problema de sales.

CIC (capacidad de intercambio catiónico)

En el cuadro se observa (12,10 meq/100 g de suelo), en ésta característica se considera nivel medio (10 a 15 meq/100 g) y si realizamos una relación catiónica entre los cationes cambiables, observamos lo siguiente:

Relación catiónica óptima:

Ca/Mg	:	5 – 8	Ca/K	:	14 – 16
Mg/K	:	1,8 – 2,5	K/Na	:	> 1,5

Relación catiónica real:

Ca/Mg	:	$9,68/0,69 = 14,02$	Ca/K	:	$9,68/1,61 = 6,01$
Mg/K	:	$0,69/1,61 = 0,43$	K/Na	:	$1,61/0,12 = 13,42$

Como se puede observar, la relación catiónica muestra que hay cationes como el Ca^{++} y K^+ que están generando bloqueos; entre ellos y otros cationes, provocando deficiencias en la nutrición del cultivo

Clase textural

De acuerdo al análisis físico muestra una clase textural de tipo franco; tomando en cuenta el porcentaje granulométrico (arena, limo y arcilla) presenta un alto porcentaje de partículas de menor tamaño como limo y arcilla llevándole casi al límite de un franco arcilloso, y de acuerdo a este análisis podemos decir que es un suelo con alta capacidad de retención de humedad.

Estructura

De acuerdo a éste análisis físico se determinó que predomina la estructura granular en los primeros 20 cm de profundidad del suelo y de 30 a 40 cm. se observan estructuras de tipo laminar. La estructura granular es ideal porque permite un mejor movimiento de agua (infiltración), aireación (intercambio gaseoso) y por lo tanto una buena oxigenación a nivel de raíces. Pero ante la presencia de estructuras tipo laminares podemos decir, de acuerdo a su clase textural, que hay un manejo inadecuado del terreno que puede estar ligado al sobrepastoreo, uso excesivo de maquinarias que está generando compactación del suelo.

Densidad aparente

La densidad aparente está en $1,3 \text{ g/cm}^3$, de acuerdo a su clase textural debería estar entre $1,15$ y $1,2 \text{ g/cm}^3$, con uno $1,3 \text{ g/cm}^3$ se muestra un poco alterado su densidad, lo que se puede observar, que su principal problema se encuentra a partir de 30 cm de profundidad en el perfil del suelo, hay presencia de compactación del suelo.

Como se aprecia en la Tabla 4, se tiene:

pH

Presenta un pH neutro (6,94) apropiado para el cultivo de ají páprika, hay que tener en cuenta que el pH ideal es de 6,0 a 6,5.

C.E. (conductividad elétrica)

De acuerdo al análisis (1,89 dS/m) realizado resulta que el nivel de concentración de sales solubles está en un límite que puede generar problemas al cultivo, > de 2 dS/m se considera salino

CIC (capacidad de intercambio catiónico)

En el cuadro se observa 9,87 meq/100 g de suelo, en ésta característica se considera nivel bajo (5 a 10 meq/100 g) y si realizamos una relación catiónica entre los cationes cambiables, observamos los siguiente:

Relación catiónica óptima:

Ca/Mg	:	5 – 8	Ca/K	:	14 – 16
Mg/K	:	1,8 – 2,5	K/Na	:	> 1,5

Relación catiónica real:

Ca/Mg	:	$8,85/0,79 = 10,75$	Ca/K	:	$8,85/0,13 = 68,08$
Mg/K	:	$0,79/0,13 = 6,08$	K/Na	:	$0,13/0,10 = 1,3$

Como se puede observar, la relación catiónica muestra que hay cationes como el Ca^{++} y Mg^{++} que están generando bloqueos; entre ellos y otros cationes, provocando deficiencias muy severas como el potasio, en la nutrición del cultivo

Clase textural

De acuerdo al análisis físico muestra una clase textural de tipo franco; pero de acuerdo al porcentaje granulométrico (arena, limo y arcilla) presenta un buen porcentaje de partículas de menor tamaño como limo y arcilla llevándole casi al límite de un franco arcilloso.

Estructura

De acuerdo a éste análisis físico se determinó que predomina la estructura granular en los primeros 20 cm de profundidad del suelo, se observa estructura de tipo laminar, problema de compactación.

Densidad aparente

La densidad aparente está en $1,25 \text{ g/cm}^3$, de acuerdo a su clase textural debería estar entre $1,15$ y $1,20 \text{ g/cm}^3$, el problema se encuentra a partir de 30 cm de profundidad en el perfil del suelo, hay presencia de compactación del suelo, se podría decir que es producto de la sobre explotación del terreno.

De acuerdo a la Tabla 5, se obtiene:

pH

Presenta un pH neutro (6.95), apropiado para el cultivo. Hay que tener en cuenta que el pH ideal es de 6 a 6.5.

C.E. (conductividad eléctrica)

De acuerdo al análisis (0,84 dS/m) se observa que no tiene problema de sales; > 2 dS/m se considera salino.

CIC (capacidad de intercambio catiónico)

En el cuadro se observa 11,49 meq/100 g de suelo, en ésta característica se considera nivel medio (10 a 15 meq/100 g) y si realizamos una relación catiónica entre los cationes cambiables, observamos lo siguiente:

Relación catiónica óptima:

Ca/Mg	:	5 – 8	Ca/K	:	14 – 16
Mg/K	:	1,8 – 2,5	K/Na	:	> 1,5

Relación catiónica real:

Ca/Mg	:	$9,33/0,61 = 15,3$	Ca/K	:	$9,33/1,44 = 6,5$
Mg/K	:	$0,61/1,44 = 0,42$	K/Na	:	$1,44/0,11 = 13,09$

Como se puede observar, la relación catiónica muestra que hay cationes como el Ca^{++} y K^+ que están generando bloqueos; entre ellos y otros cationes, provocando deficiencias en la nutrición del cultivo.

Clase textural

De acuerdo al análisis físico muestra una clase textural de tipo franco; pero de acuerdo al porcentaje granulométrico (arena, limo y arcilla) hay mayor presencia de partículas de limo y arcilla llevándole casi al límite de un franco arcilloso.

Estructura

De acuerdo a éste análisis físico se determinó que predomina la estructura granular en los primeros 20 cm de profundidad del suelo y a partir de 30 cm se observa estructuras de tipo laminar, presencia de compactación.

Densidad aparente

La densidad aparente está en $1,35 \text{ g/cm}^3$, de acuerdo a su clase textural debería estar entre $1,15$ y $1,2 \text{ g/cm}^3$, con uno $1,35 \text{ g/cm}^3$ se muestra un poco alterado su densidad, lo que se puede observar que a partir de 30 cm de profundidad en el perfil del suelo, hay una densidad aparente de $1,65 \text{ g/cm}^3$, lo que demuestra que hay presencia de compactación del suelo.

De los resultados observados de la Tabla 6:

pH

Presenta un pH neutro de 6,82, adecuado para el cultivo de ají páprika, el pH ideal es de 6,0 a 6,5.

C.E. (conductividad eléctrica)

De acuerdo al analisis (0,71 dS/m) realizado resulta que el nivel de concentracion de sales solubles, no es un problema en el suelo, considerando que > de 2 dS/m es considerado salino.

CIC (capacidad de intercambio cationico)

En el cuadro se observa 10,79 meq/100 g de suelo, en ésta característica se considera nivel medio (10 a 15 meq/100 g) y si realizamos una relacion cationica entre los cationes cambiables, observamos lo siguiente:

Relacion cationica óptima:

Ca/Mg	:	5 – 8	Ca/K	:	14 – 16
Mg/K	:	1,8 – 2,5	K/Na	:	> 1,5

Relacion cationica real:

Ca/Mg	:	$9,16/0,73 = 12,5$	Ca/K	:	$9,16/0,80 = 11,45$
Mg/K	:	$0,73/0,80 = 0,91$	K/Na	:	$0,80/0,10 = 8,00$

Como se puede observar, la relacion cationica muestra que hay cationes como el Ca^{++} y K^+ que estan generando bloqueos; entre ellos y otros cationes, provocando deficiencias en la nutricion del cultivo

Clase textural

De acuerdo al análisis físico muestra una clase textural de tipo franco; pero de acuerdo al porcentaje granulométrico (arena, limo y arcilla) presenta un buen porcentaje de partículas de menor tamaño como limo y arcilla

Estructura

De acuerdo a éste análisis físico se determinó que predomina la estructura granular en los primeros 20 cm de profundidad del suelo y a partir de 30 cm. de profundidad observa estructuras de tipo laminar.

Densidad aparente

La densidad aparente de 0 a 20 cm. está en $1,3 \text{ g/cm}^3$, y una densidad aparente de $1,6 \text{ g/cm}^3$, a partir de 30 cm, propio de suelo compactado.

6,93

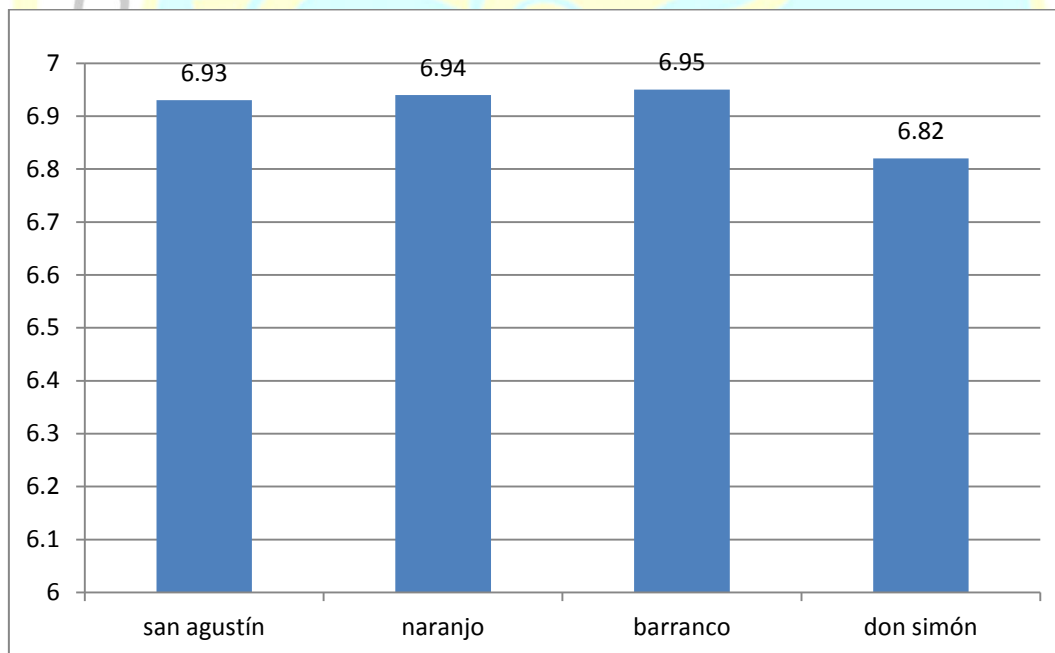


Figura 1. pH de los lotes evaluados para el cultivo de ají páprika.

Fuente: elaboración propia.

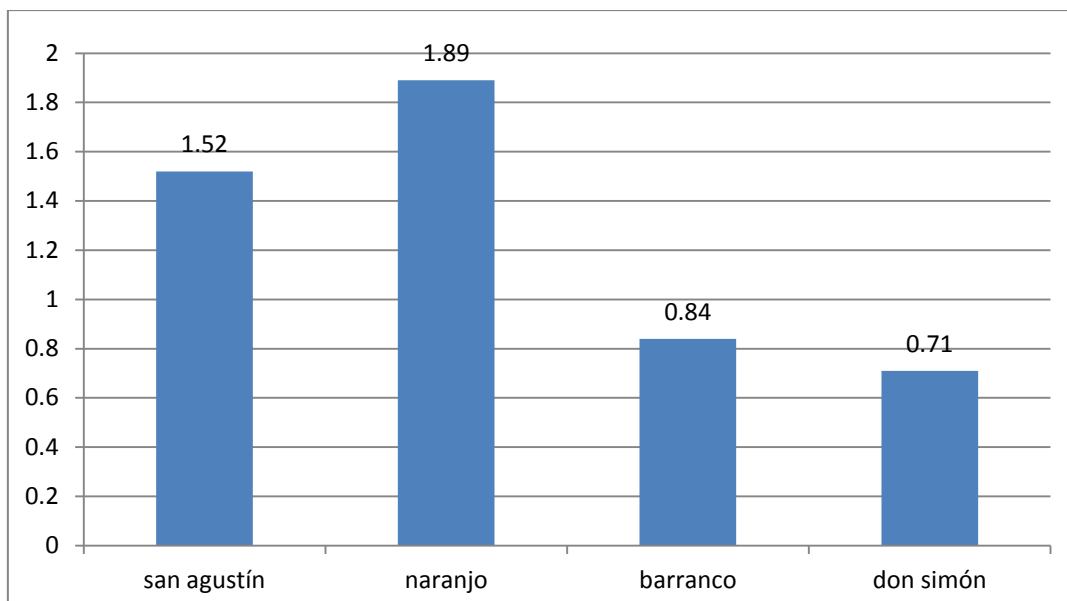


Figura 2. Conductividad eléctrica de los lotes evaluados para el cultivo de ají páprika.

Fuente: elaboración propia.

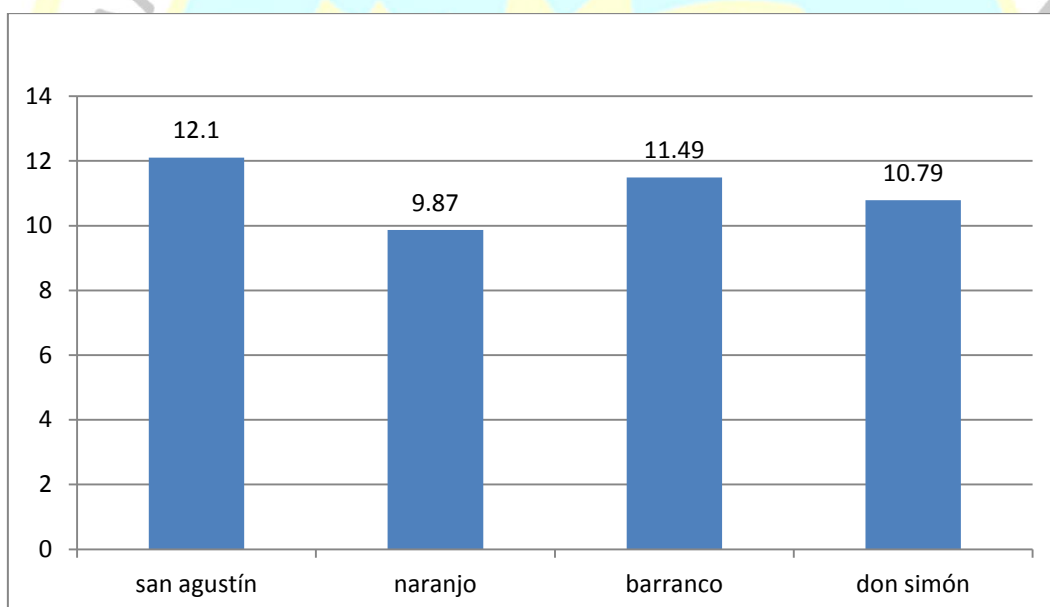


Figura 3. Capacidad de intercambio catiónico (CIC) de los lotes evaluados para el cultivo de aj páprika.

Fuente: elaboración propia.

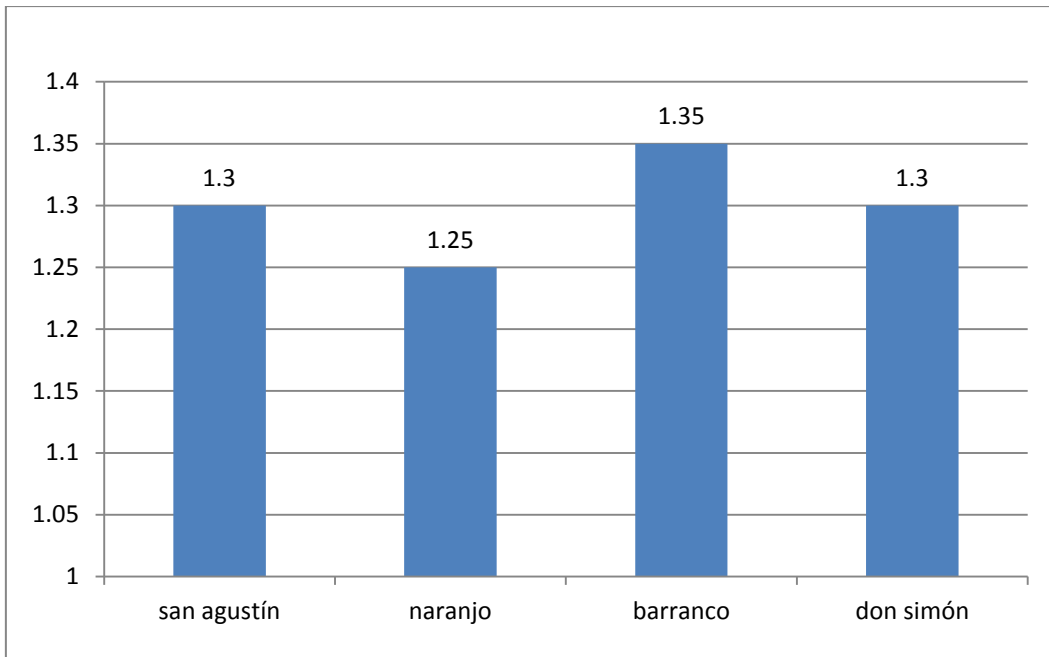


Figura 4. Densidad aparente (profundidad 20 cm) de los lotes evaluados para el cultivo de ají páprika.

Fuente: elaboración propia.

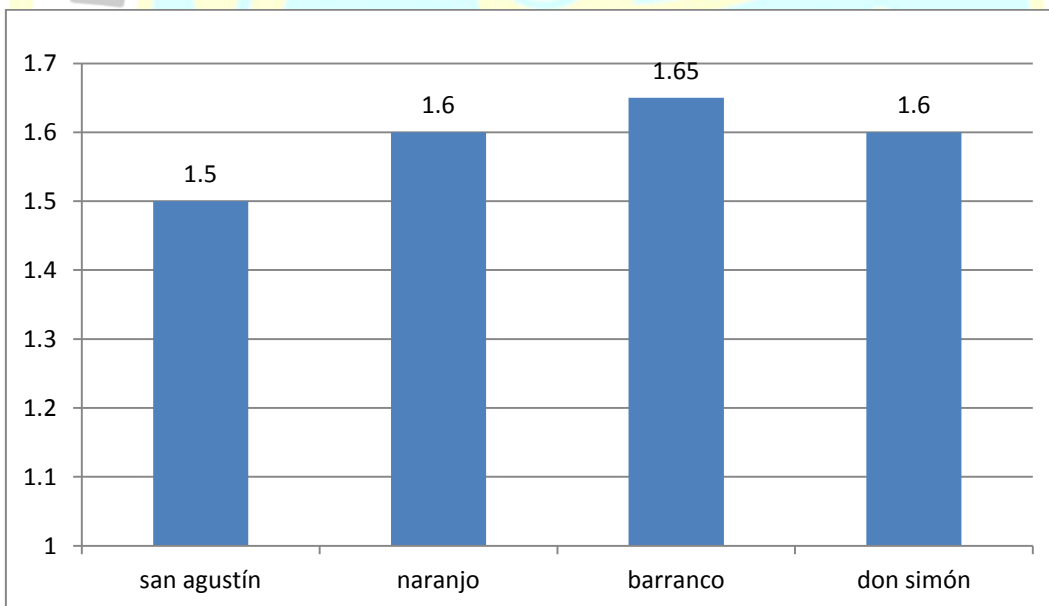


Figura 5. Densidad aparente (profundidad 30 a 40 cm) de los lotes evaluados para el cultivo de aj páprika.

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis de suelo, podemos mencionar lo siguiente: en cuanto las propiedades químicas; la variable pH, no se muestra diferencia entre ella, todas las muestras presentan las mismas características; con respecto a la conductividad eléctrica, cada suelo presenta sus propias características, los campos de San Agustín y Naranjo presentan mayor presencia de sales; en cuanto a la capacidad de intercambio catiónico podemos observar que sólo el campo Naranjo se encuentra en nivel bajo, y sus relaciones catiónicas en los cuatro campos presentan bloqueo, uno con más severidad que otro. Con respecto a las propiedades químicas la variable, clase textural, todos presentan las mismas características, suelo franco, propio del lugar; la estructura, los cuatro suelos tienen problema de compactación, a partir de 20 cm de profundidad en el perfil del suelo, mostrándose una estructura laminar en todo los casos, así como también, una estructura granular en una profundidad de 0 a 20 cm. en el caso de la densidad aparente ocurre la misma tendencia, tanto de 0 a 20 cm, con 1.3 g/cm^3 , como a partir de 30 cm de profundidad presentan una densidad aparente de 1,5; 1,6; 1,65 y $1,6 \text{ g/cm}^3$, respectivamente, producto de la compactación.

4.2 Contratación de hipótesis

4.2.1 Contraste de la hipótesis específica 1

Redacción de la hipótesis:

H_0 : Los análisis de pH de las muestras del terreno agrícola superan a 7,0

H_1 : Los análisis de pH de las muestras del terreno agrícola son menores a 7,0

Significancia

Se considera un $\alpha = 0,05 = 5\%$

Elección de la prueba estadística.

T de Student única muestra

Normalidad.

Se realiza la prueba de normalidad de Shapiro Wilk para muestras pequeñas menores de 30, analizando los datos provienen de una distribución normal.

Decisión estadística.

Tabla 7 Resumen prueba de T para pH de los campos de cultivo de ají páprika.

Resumen prueba de T para pH de los campos de cultivo de aj páprika.

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 7						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
pH	225,918	3	,000	684,00000	674,3647	693,6353

Fuente: elaboración propia

Conclusiones.

Se observa que nivel de significancia 0,000 es menor al α de 0,05 de nivel de significancia, por tanto los datos observados son estadísticamente significativos, teniéndose suficiente evidencia estadística que el pH del terreno agrícola presentan valores inferiores a 7,0.

4.2.2 Contraste de la hipótesis específica 2

Redacción de la hipótesis:

H_0 : Los análisis de conductividad eléctrica de las muestras del terreno agrícola son menores a 2 dS/m

H_2 : Los análisis de conductividad eléctrica de las muestras del terreno agrícola son mayores a 2 dS/m

Significancia Se considera un $\alpha = 0,05 = 5\%$

Elección de la prueba estadística.

T de Student única muestra

Normalidad.

Se realiza la prueba de normalidad de Shapiro Wilk para muestras pequeñas menores de 30, analizando los datos provienen de una distribución normal.

Decisión estadística.

Tabla 8 *Resumen prueba de T para la conductividad eléctrica de los campos de cultivo de ají páprika.*

Resumen prueba de T para la conductividad eléctrica de los campos de cultivo de ají páprika.

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 2						
				95% de intervalo de confianza de la diferencia		
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Inferior	Superior
CE	-2,713	3	,073	-,76000	-1,6516	,1316

Fuente: elaboración propia

Conclusiones.

Se observa que nivel de significancia 0,073 es mayor al α de 0,05 de nivel de significancia, por tanto los datos observados no son estadísticamente significativos,

teniéndose suficiente evidencia estadística que la conductividad eléctrica de las muestras del terreno agrícola son menores a 2 dS/m

4.2.3 Contraste de la hipótesis específica 3

Redacción de la hipótesis:

H_0 : Los análisis de capacidad de intercambio catiónico de las muestras del terreno agrícola son mayores de 15 mg/100 g.

H_3 : Los análisis de capacidad de intercambio catiónico de las muestras del terreno agrícola son menores de 15 mg/100 g.

Significancia Se considera un $\alpha = 0,05 = 5\%$

Elección de la prueba estadística. T de Student única muestra

Normalidad. Se realiza la prueba de normalidad de Shapiro Wilk para muestras pequeñas menores de 30, analizando los datos provienen de una distribución normal.

Decisión estadística.

Tabla 9 Resumen prueba de T para la capacidad de intercambio catiónico de los campos de cultivo de ají páprika.

Resumen prueba de T para la capacidad de intercambio catiónico de los campos de cultivo de ají páprika.

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 15						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
CIC	-8,217	3	,004	-3,93750	-5,4625	-2,4125

Fuente: elaboración propia

Conclusiones.

Se observa que nivel de significancia 0,004 es menor al α de 0,05 de nivel de significancia, por tanto los datos observados son estadísticamente significativos,

teniéndose suficiente evidencia estadística que la capacidad de intercambio catiónico de las muestras del terreno agrícola son menores de 15 mg/100 g.



4.2.4 Contraste de la hipótesis específica 4

Redacción de la hipótesis:

H_0 : Los análisis de densidad aparente a 20 cm de profundidad de las muestras del terreno agrícola son mayores de 1,4 g/cm³.

H_4 : Los análisis de densidad aparente a 20 cm de profundidad de las muestras del terreno agrícola son menores de 1,4 g/cm³.

Significancia Se considera un $\alpha = 0,05 = 5\%$

Elección de la prueba estadística. T de Student única muestra

Normalidad. Se realiza la prueba de normalidad de Shapiro Wilk para muestras pequeñas menores de 30, analizando los datos provienen de una distribución normal.

Decisión estadística.

Tabla 10 Resumen prueba de T para la densidad aparente a 20 cm de profundidad de los campos de cultivo de ají páprika

Resumen prueba de T para la densidad aparente a 20 cm de profundidad de los campos de cultivo de aj páprika.

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 1,4						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
D ₀₋₂₀	-4,899	3	,016	-,10000	-,1650	-,0350

Fuente: elaboración propia

Conclusiones.

Se observa que nivel de significancia 0,016 es menor al α de 0,05 de nivel de significancia, por tanto los datos observados son estadísticamente significativos, teniéndose suficiente evidencia estadística que la densidad aparente a 20 cm de profundidad de las muestras del terreno agrícola son menores de 1,4 g/cm³.

4.2.5 Contraste de la hipótesis específica 5

Redacción de la hipótesis:

H_0 : Los análisis de densidad aparente de 20 a 40 cm de profundidad de las muestras del terreno agrícola son mayores de $1,4 \text{ g/cm}^3$.

H_5 : Los análisis de densidad aparente de 20 a 40 cm de profundidad de las muestras del terreno agrícola son menores de $1,4 \text{ g/cm}^3$.

Significancia Se considera un $\alpha = 0,05 = 5\%$

Elección de la prueba estadística. T de Student única muestra

Normalidad. Se realiza la prueba de normalidad de Shapiro Wilk para muestras pequeñas menores de 30, analizando los datos provienen de una distribución normal.

Decisión estadística.

Tabla 11 *Resumen prueba de T para la densidad aparente de 20 a 40 cm de profundidad de los campos de cultivo de ají páprika.*

Resumen prueba de T para la densidad aparente de 20 a 40 cm de profundidad de los campos de cultivo de aj páprika.

		Prueba para una muestra			95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		Valor de prueba = 1,4			Inferior	Superior
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias		
D ₂₀₋₄₀	5,960	3	,009	,18750	,0874	,2876

Fuente: elaboración propia

Conclusiones.

Se observa que nivel de significancia 0,009 es menor al α de 0,05 de nivel de significancia, por tanto los datos observados son estadísticamente significativos, teniéndose suficiente evidencia estadística que la densidad aparente de 20 a 40 cm de profundidad de las muestras del terreno agrícola son menores de $1,4 \text{ g/cm}^3$.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1 Discusión de resultados

Según Álvarez (2002), señala que es importante entender que la materia orgánica constituye el reservorio de alrededor del 95 % del nitrógeno edáfico influyendo favorablemente sobre propiedades físicas como la estructura y la densidad aparente, ante esta afirmación puedo mencionar que producto de los manejos inadecuados en los campos la pérdida de materiales orgánicos han sido considerables afectando sus propiedades física.

De acuerdo a Pacheco (2000), menciona que el uso de material orgánico mejoran las propiedades físicas y químicas de los suelos, contribuyendo en el nivel de fertilidad, aumentando la microflora, que a vez aporta gran cantidad de microorganismos activando de esta manera los procesos biológicos, para un mejor aprovechamiento de los nutrientes. Definitivamente ante esto puedo afirmar que los campos en estudio necesitan mucha incorporación de materia orgánica, para que de ésta manera, contribuir en la mejora de sus propiedades físicas y químicas.

Según Ball et al. (1997), la compactación de suelos es uno de los factores de mayor incidencia en la degradación de suelos agrícolas, comparto esta opinión, sobre todo en suelo que presentan características como la que se ha investigado, son muy sensible a degradarse por problemas de compactación.

Con respecto a lo que menciona Martín (2006); Font (2014), que la utilización de tecnologías conservacionistas es una alternativa para atenuar los problemas relacionados con la degradación de los suelos; comparto la opinión, porque si tenemos muy sensible a ser compactados, debemos evitar todo exceso en las labores culturales, y pensar mucho más en las incorporaciones de materiales orgánicos.

Según Martínez (2014), menciona que la CIC decrece cuando ocurre una quema, debido a la degradación de coloides orgánicos e inorgánicos, todo exceso en las labores culturales contribuye a la degradación, generándose mucho más daño a la parte orgánica, encontrándose aquí todos los organismos vivo, tanto flora y fauna del suelo, que contribuyen a la eficiencia en la nutrición de los cultivos

De acuerdo con Martínez (2018), menciona en un estudio hecho sobre dos sistemas de labranza en Cuba, indican que, tanto los sistemas de labranza tradicional como el conservacionista influyen en el comportamiento de las variables físicas, como densidad aparente, humedad gravimétrica, y resistencia a la penetración., definitivamente, los trabajos que se realiza en los campos, con respecto a las acciones que uno toma pueden contribuir en forma positiva o negativa, por lo tanto hay que tener en cuenta las características del suelo para definir qué acciones tomar.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye lo siguiente:

pH.

Los terrenos presentan los siguientes pH: San Agustín 6,93; Naranjo 6,94; Barranco 6,95 y Don Simón con 6,82. Tomando en cuenta la revisión literaria el pH ideal para el cultivo de ají páprika está entre 6,5 a 7,0, por lo tanto el presente indicador es apropiado para el cultivo.

Conductividad Eléctrica.

En este indicador se presentó los siguientes resultados: en el terreno de San Agustín 1,52 dS/m; naranjo 1,89 dS/m; barranco 0,84 dS/m; don simón 0,71 dS/m; para que un suelo sea considerado salino tiene que presentar una conductividad eléctrica mayor de 2 dS/m. por lo tanto de acuerdo a los datos obtenidos en los suelos de la presente investigación , no presentan problemas de salinidad, pero si alto riesgo de convertirse en suelo salino como en el caso de los terrenos de San Agustín y Naranjo; estos terrenos se ubican en la parte alta del valle, denominados terraza, en esta situación no debería presentarse problemas o indicios de problemas de salinización, bajo estas condiciones se concluye que el problema principal es el uso excesivo de fertilizantes.

Capacidad de intercambio catiónico (CIC)

Los resultados en la capacidad de intercambio catiónico obtenidos fueron: San Agustín, 12 meq/100 g. (miliequivalente por 100 gramos de suelo); naranjo 9,87 meq/100 g; barranco 11,49 meq/100 g; don simón 10,79 meq/100 g. Los suelos de nivel medio se encuentran entre 10 a 15 meq/100 g.; bajo éste parámetro se encuentran los terrenos de San Agustín, Barranco y Don Simón. Los suelos de nivel bajo se encuentran entre 5 a 10 meq/100 g.; en este parámetro se encuentra el terreno naranjo. La CIC, viene a ser la capacidad que tiene un suelo de retenerlos e intercambiarlos, se podría decir que es la reserva que tiene un suelo en nutrientes. Ante este indicador se concluye que los diferentes datos observados son producto de un mal manejo de suelo, la sobre explotación, el monocultivo que se practica con respecto al ají páprika, está llevando a una degradación del suelo y su restauración necesita de implantar buenas prácticas agrícolas (BPA).

Textura

En este indicador la clase textural para todos los terrenos, de acuerdo a los análisis de laboratorio, fue de tipo franco. Tomando en cuenta los porcentajes granulométricos, de las partículas de arena, limo y arcilla, se puede apreciar que hay una predominancia de partículas como el limo y la arcilla, que me permiten afirmar, de estar muy próximo a un franco arcilloso. Con estos datos se concluye que el suelo puede retener y almacenar agua, y un mal manejo en el uso del agua, teniendo en cuenta que el cultivo de aj páprika, es muy sensible al exceso de humedad, se puede generar problemas radiculares.

Estructura

Todos los terrenos mostraron los mismos resultados, observándose lo siguiente:

A una profundidad de 0 a 20 cm. se observó una estructura de tipo granular, y a la profundidad de 30 a 40 cm, una estructura de tipo laminar. Ante éstos datos se concluye lo siguiente, que hay presencia de compactación a una profundidad de 30 a 40 cm, por la

estructura de tipo laminar, propio de suelos compactados. Los de tipo granular permiten un buen movimiento de aire y agua en un perfil del suelo, sin embargo los tipo laminar es todo lo contrario, por consiguiente esto está generando un problema en la velocidad de infiltración del agua, acumulándose exceso de humedad a partir de los 30 cm de profundidad generando problemas radiculares al cultivo de ají páprika.

Densidad aparente – profundidad 0 a 20 cm.

Los resultados obtenidos de éste indicador a una profundidad de 0 a 20 cm, son los siguiente: San Agustín 1,3 g/cm³; Naranja 1,25 g/cm³; Barranco 1,35 g/cm³ y Don Simón 1,3 g/cm³; el rango de densidad aparente para un suelo franco está entre 1,2 a 1,4 g/cm³. Con estos datos podemos concluir que no hay problemas, con respecto a la densidad aparente de todos los terrenos, en los primeros 20 cm de profundidad.

Densidad aparente – profundidad 30 a 40 cm.

Los datos obtenidos en ésta profundidad fueron lo siguiente: san Agustín 1,5 g/cm³; naranja 1,6 g/cm³; barranco 1,65 g/cm³ y don simón 1,6 g/cm³. Con estos datos se concluye que existe compactación del suelo, se puede decir que es producto de la sobre explotación, el sobre pastoreo y una práctica de monocultivo que se realiza en éste sector

Los mejores suelos, de la costa, en el país se encuentran en los valles, como tal éste suelo donde se hizo la investigación, es un suelo de valle, muy fertil, y muy apropiado para el cultivo de aj páprika, de acuerdo a los datos obtenidos, se concluye finalmente que hay excesos en el manejo del cultivo y por consiguiente una degradación en el suelo, afectando sus propiedades físicas y químicas y por consiguiente problemas en el buen crecimiento y desarrollo de la planta, afectando su calidad, productividad y rentabilidad; definitivamente esto puede ser revertido con buenas prácticas agrícolas

6.2 Recomendaciones

Considerando los resultados obtenidos en la presente investigación hago las siguientes recomendaciones:

- Utilizar materia orgánica, de tipo compost o abono verde e incorporar los rastrojos del cultivo anterior; salvo en el rastrojo del cultivo de ají páprika, esto es debido a un tema sanitario. Hay que entender que la materia orgánica contribuye al mejoramiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; sobretodo estaríamos contribuyendo, al denominado “secuestro de carbono”, que es uno de los principales componentes de los gases que genera o agudiza el efecto invernadero; de esta forma estaríamos aportando en forma positiva, en la reducción del carbono y reduciendo la contaminación ambiental.
- Utilizar fertilizantes en forma racionada, equilibrada y cantidad necesaria al cultivo, tomando como herramienta principal un análisis de suelo. Los fertilizantes son sales y como tal produce un efecto negativo en el suelo, su exceso va provocar un deterioro en la fertilidad del suelo.
- Evitar el sobrepastoreo, de acuerdo a los resultado podemos ver, problemas de compactación del suelo, y también un incremento, en algunos terrenos, del nivel de salinidad.
- Evitar el excesivo uso de maquinarias agrícolas en la preparación de terreno, genera problemas de compactación.
- Utilizar el implemento agrícola, como el subsolador, para romper toda esa capa dura que se ha generado a partir de los 30 cm de profundidad; por la característica del suelo ésta práctica debe darse cada dos años.
- Se recomienda hacer investigaciones sobre qué tipos sales se estaría incrementando en el lugar para, de ésta forma contribuir en el desarrollo del sector.

REFERENCIAS

7.1 Fuentes documentales

7.2 Fuentes bibliográficas

- Álvarez, M.C., Mancilla, L. P., Cortés, J. E., (2007). Caracterización socioeconómica y seguridad alimentaria de los hogares productores de alimentos para el autoconsumo, Antioquia- Colombia. *Agroalimentaria*, 25: 109-122.
- Andreau, R., et al., (2012). Degradación física y química de dos suelos del cordón hortícola platense. alternativas de tratamiento. Buenos Aires- Argentina. *Ciencia Del Suelo*, 30(2), 107-117.
- Ball, B.C., D.J. Campbell, J.T. Douglas, J.K. Henshall y M.F.O. Sullivan. 1997. Soil structural quality, compaction and land management. *European Journal of Soil Science* 48(1): 593-601
- Berríos, M.E., Arredondo, C., Tjalling, H., (2007). *Guía de manejo de nutrición vegetal de especialidad: Pimiento*. SQM. México, D.F. 103 p.
- Betancourt, I., León, L.E. y Morejón, M. (2017). Rediseño de finca para contribuir con la fertilidad del suelo Ferralítico Amarillento Lixiviado. *Avances*, 19(3), 304-315.
- Cabañas, B., Galindo, G., Reveles, M., Bravo, A., (2006). Selección, producción y conservación de semilla de cultivares de chile seco. En: “Tecnología de producción de chile seco”. (Bravo, A. G., Galindo, G. y Amador, M. D. (comp.)). Zacatecas, México, Diciembre 2006. Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícolas y Pecuarias. pp. 19-44.
- Carter M.R., Gregorich, E.G., Anderson, D.W., Doran, J.W., Jansen, J.W., Pierce, F.J., (1997). Concepts of soil quality and their significance. Chapter . *Soil Quality For Crop Production and Ecosystem Health*. Elsevier. 1997. 1-19.

- Chavesta, E.H.J., (2015). *Estudio de viabilidad comercial para la exportación de ají páprika seco (Capsicum annuum) orgánico de la región Lambayeque al mercado de EE:UU en el año 2015*. Tesis para optar el título profesional de licenciado en negocios internacionales facultad de ciencias empresariales escuela académico profesional de negocios internacionales. Pimentel – Lambayeque – Perú.
- Dominguez, H.D., (2016). *Estudio de las propiedades físicas y químicas del suelo producidas por la quema controlada de vegetación en el municipio de Cumaribo, departamento del vichada*. Tesis de magíster scientiarum en desarrollo sostenible y medio ambiente. Colombia.
- Donoso, C. (1994). *Ecología forestal. El bosque y su medio ambiente*. Chile: Editorial universitaria.
- FAO.(2008) *Aumenta la degradación del suelo*. FAO Sala de Prensa. <http://www.fao.org/Newsroom/es/news/2008/1000874/index.html>.
- FAO. (2009), *Guía para la descripción de suelos*. Cuarta edición Traducido y adaptado al castellano por Ronald Vargas Rojas (Proyecto FAO - SWALIM, Nairobi, Kenya- Universidad Mayor de San Simón, Bolivia). Roma.
- FAO. (1992). *World Fertilizer use Manual, 1992*, IFA, París, 632p. Página Web <http://www.fertilizer.org>. <http://www.fao.org/3/a-x4781s.pdf> tomado el 01 de julio del 2018.
- Foth, H. D., (1987). *Fundamentos de la ciencia del suelo*. México: Compañía Editorial Continental, S. A.
- Flores, M., Vilcapoma, G. (2008). *Diversidad de Angiospermas*. Guía de Practicas. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Universidad Nacional Agraria la Molina.

- Fundora, A. B., & Hernández Jiménez, A. (2017). Influencia de diferentes sistemas de uso del suelo sobre su estructura. *Cultivos Tropicales*, 38(4), 50-57.
- George, A., (2006). Estudio comparativo de indicadores de calidad de suelo en fincas de café orgánico y convencional en Turrialba, Costa Rica. Tesis para optar el grado de Magister Scientiae en Agricultura Ecológica.
- Hernández A, et al., (2010). Fundamentos de la estructura de suelos tropicales. Primera Edición. Nayarit, México: Universidad Autónoma de Nayarit;. 80 p.
- ICAFFE, (1995). Informe sobre la actividad cafetalera de Costa Rica. San Jose, (Instituto de Café de Costa Rica) CR. 119 p.
- Lal, R., (1993). Tillage effects on soil degradation, soil resilience, soil quality and sustainability. *Soil Till. Res.* 27:1-8.
- López-Riquelme, G. O., (2003). Chili: La especia del Nuevo Mundo. *Ciencias* 69:66-75
- López, R.,(2002). Degradación del suelo: causas, procesos, evaluación e investigación. Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial Universidad de los Andes. Impreso en los Talleres Gráficos del CIDIAT Apdo. Postal 219. Mérida, Venezuela. 280 p.
- Lucas, L. (2011). *Fertilización fosfatada en Chile Guajillo (*Capsicum annuum* L.) y su interacción con hongos micorrizos arbusculares*. Tesis de Maestría en Ciencias. Montecillo, Texcoco, México. pp. 155.
- Macías, L.M., et al., (2010). *Nueva tecnología de manejo para el control de la marchitez del chile en Aguascalientes*. Instituto Nacional de Investigación Forestales, Agrícolas y Pecuarias Centro de Investigación Regional Norte Centro Campo Experimental Pabellón. Ed. CEPAB. Zacatecas, México. Publicación Especial N° 38. pp. 60

- Martin, N., Adad, I., (2006). Generalidades más importantes de las ciencias del suelo. En: Disciplina Ciencias del Suelo. Tomo I. Pedología. Universidad Agraria de La Habana. Cuba. 504 p
- FONT, D.: (2014). Tecnologías sostenible de preparación del suelo en la producción de boniato (*Ipomea batataslam*). Revista electrónica editada por MEGACEN, Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba.
- Martínez, L. W., Ramos, M. P., Castillo, I., Bonilla, M., Sotolongo, R., (2014) Efectos de quemas prescritas sobre las propiedades del suelo en bosques de *Pinus tropicalis* Morelet, en Cuba. Departamento Forestal, Facultad de Forestal y Agronomía, Universidad de Pinar del Río, Cuba.
- Martínez, J. A., Rodríguez, A., Wong, M., (2018). Influencia de dos sistemas de labranza sobre las propiedades físicas de un suelo Ferralítico rojo. Ingeniería Agrícola, 8(1), 41-46
- Muguiro, A., Álvarez, C., Babinec, F., Marano, R., (2017). Rehabilitación de suelos hortícolas: impacto de prácticas agrícolas con uso de yeso y drenaje. *Revista FAVE*, 16(2), 69-90
- Navas, A. (2010). Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical. *Rev. Med. Vet.*, 19(5), 1-10.
- Neira, R. (2011) Estudio de Factibilidad Técnico, Económico y Financiero Para la Producción de Ají Páprika en la Región Piura, con Fines de Exportación al Mercado de España. Recuperado el 12/12/18 de <https://es.scribd.com/doc/53501841/Proyecto-Aji-Paprika>
- Nuez, F., Gil, R., Costa, J., (2003). *El Cultivo De Pimientos, Chiles Y Ajies*. Ediciones Mundi-Prensa. España. Pag 26, 52, 61, 317, 321, 328, 344, 357-358, 495-496, 550.

- Padilla, W.(2002). Fertilidad de los suelos y su productividad. A. Rivadeneira 225 y Gonzalo Zaldumbide Dammer II – El Inca. Quito – Ecuador 1ra Edición 2002 Quito – Ecuador.
- Pacheco, O., (2000). Medidas de conservación para suelos potencialmente erosionables. Resumen ampliado de la tesis presentada en opción al título académico de Maestro en Ciencias en Fertilidad del Suelo. La Habana.Cuba
- Picardi, J., Reyna, R.,(2011). *Indicadores físicos de calidad de suelos. influencia del manejo y la composición granulométrica en molisoles y entisoles de la región semiárida pampeana.* Tesis Universidad Nacional de La Pampa. Facultad de Agronomía. Argentina
- Ramírez, J. F., Fernandez, Y., González, P. G., Salazar, X., Iglesias, J. M., Olivera, Y., (2015). Influencia de la fertilización en las propiedades físico-químicas de un suelo dedicado a la producción de semilla de *Megathyrsus maximus*. Pastos Y Forrajes, 38(4), 393-402
- Reyes, J. J., Luna, R. A., Reyes, M., Zambrano, D., Vázquez, V. F., (2017). Fertilización con abonos orgánicos en el pimiento (*Capsicum annuum* L.) y su impacto en el rendimiento y sus componentes. Revista Centro Agrícola, 44(4), 88-94.
- Ríos, H., Vargas, D., Funes, F. M. (2011). Innovación agroecológica, mitigación y adaptación al cambio climático. (Compilación). La Habana: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) pp.46, 48.
- Ruiz, J. D., Martínez, J. F. (2012). Respuesta eco-hidrológica de los suelos en campos abandonados (sur de España). Cuadernos De Investigación Geográfica, 38(2), 31-51.
- Seybold, C., Herrick, J. Brejda, J., (1999). Soil Resilience: a fundamental component of soil quality. Soil Sci. 164:224-234.

Zapata, M; Brañon, S., Cabrera., P (1992). El pimiento para pimentón. Ed. Mundi- Prensa.
Madrid. España pp. 30- 42.

7.3 Fuentes hemerográficas

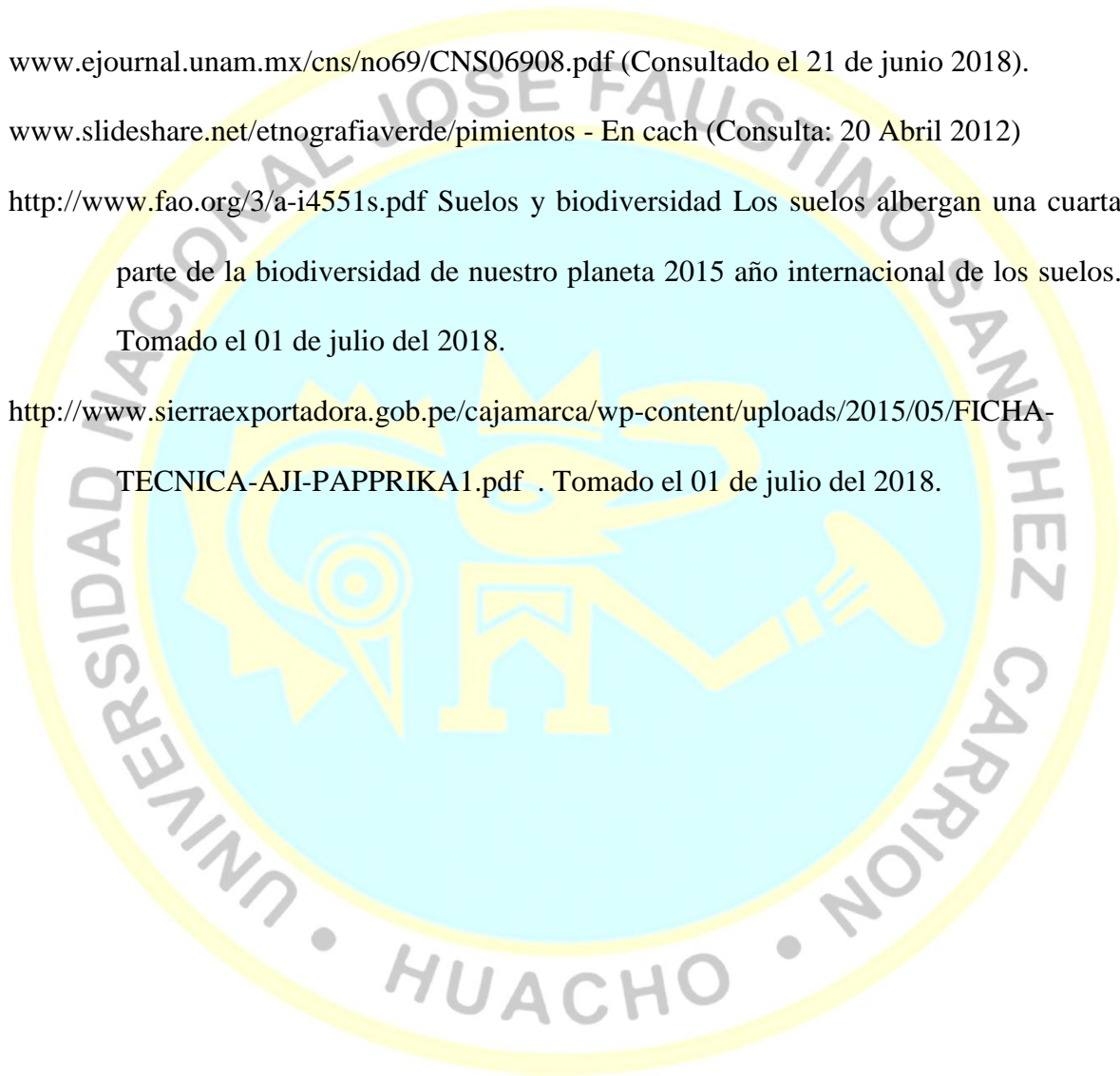
7.4 Fuentes electrónicas

www.ejournal.unam.mx/cns/no69/CNS06908.pdf (Consultado el 21 de junio 2018).

www.slideshare.net/etnografiaverde/pimientos - En cach (Consulta: 20 Abril 2012)

<http://www.fao.org/3/a-i4551s.pdf> Suelos y biodiversidad Los suelos albergan una cuarta parte de la biodiversidad de nuestro planeta 2015 año internacional de los suelos.
Tomado el 01 de julio del 2018.

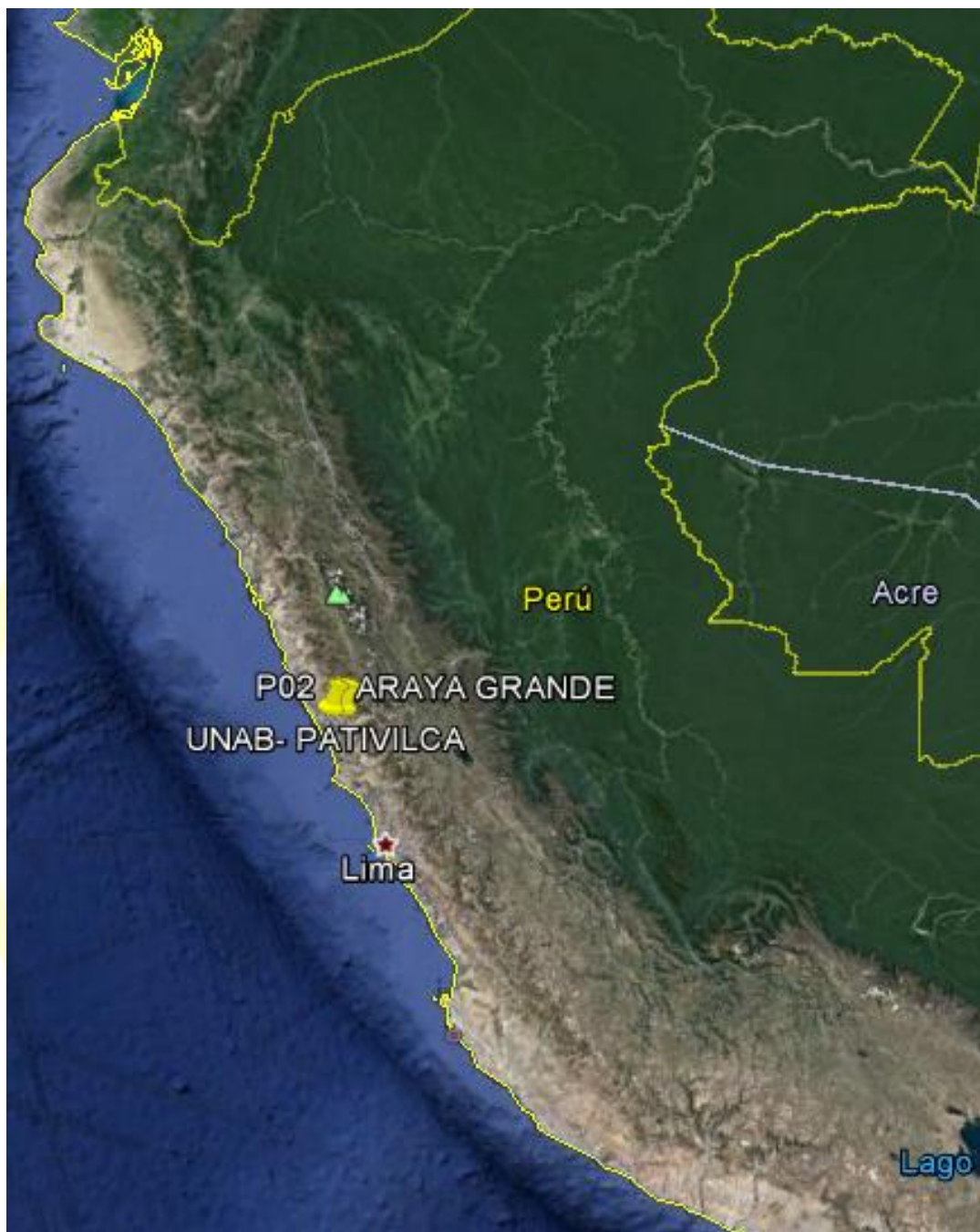
<http://www.sierraexportadora.gob.pe/cajamarca/wp-content/uploads/2015/05/FICHA-TECNICA-AJI-PAPRIKA1.pdf> . Tomado el 01 de julio del 2018.





ANEXOS

Anexo 1: Ubicación geográfica comunidad de Araya Grande de la provincia de Barranca



Anexo 2: Valle del rio Pativilca - Araya Grande de la provincia de Barranca



Anexo 3: Fotos de las actividades de campo



Mortandad en cultivo de aji paprika. Fotografía propia



Muestreo de suelo



Fotografía propia



Muestreo de suelo



Fotografía propia



Toma aérea. Fotografía propia (dron)

DR. JOSÉ VICENTE NUNJA GARCÍA
ASESOR



DR. MÁXIMO TOMÁS SALCEDO MEZA
PRESIDENTE

M(º) EDWIN GUILLERMO GALVEZ TORRES
SECRETARIO

Dr. LUIS ALBERTO CARDENAS SALDAÑA
VOCAL