




Identificación de las propiedades físico químicas del suelo agrícola en la parroquia Puerto Cayo, localidad puerto La Boca

Identification of the physical-chemical properties of agricultural soil in Puerto Cayo parish, puerto La Boca town


 <https://doi.org/10.47230/agrosilvicultura.medioambiente.v1.n2.2023.62-73>

Recibido: 20-08-2023

Aceptado: 16-11-2023

Publicado: 20-12-2023


Raquel Vera Velázquez¹

 <https://orcid.org/0000-0002-5071-7523>


Jessica Jessenia Moran Moran²

 <https://orcid.org/0000-0002-6487-1038>

Washington Narváz Campana³

 <https://orcid.org/0000-0002-6674-2088>

Pedro Roberto Valdés Tamayo⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-7264-0440>

1. Máster en Ciencias de la Educación Mención Educación de Adultos; Licenciado en Educación Especialidad Matemática; Docente Investigador; Universidad Estatal del Sur de Manabí, Carrera Agropecuaria; Jipijapa, Ecuador.
2. Magíster en Ciencias Mención Microbiología; Ingeniero Agrónomo; Docente Investigador; Universidad Estatal del Sur de Manabí, Carrera Agropecuaria; Jipijapa, Ecuador.
3. Magíster en Docencia Universitaria e Investigación Educativa; Magíster en Administración Ambiental; Diplomado en Autoevaluación y Acreditación Universitaria; Ingeniero Agrónomo; Docente Investigador; Universidad Estatal del Sur de Manabí, Carrera Agropecuaria; Jipijapa, Ecuador.
4. Doctor en Ciencias Pedagógicas; Docente Investigador; Universidad Estatal del Sur de Manabí, Carrera Agropecuaria; Jipijapa, Ecuador.

Volumen: 1

Número: 2

Año: 2023

Paginación: 62-73

URL: <https://revistas.unesum.edu.ec/agricultura/index.php/ojs/article/view/21>

***Correspondencia autor:** vera-raquel@unesum.edu.ec



RESUMEN

La investigación se refiere a la identificación de las propiedades Físicas y Químicas del suelo agrícola de la parroquia Puerto Cayo, localidad Puerto la Boca, el trabajo se realizó por estudiantes de tercer semestre de la carrera agropecuaria con el fin de integrar las ciencias básicas y las agropecuarias que busca preparar a los estudiantes en el perfil agropecuario. El objetivo del trabajo fue identificar las propiedades físicas y químicas de los suelos agrícolas de la parroquia. Una vez realizado el estudio, se determinó que los contenidos de N en forma de NH_4 fue bajo, mientras el contenido de P y K fue medio. Las especies que se han adaptado y desarrollado en la zona son el ganado vacuno, seguido el ganado porcino, caprino, caballo, asnal y mular. En lo referente al uso del suelo se divide en cultivos permanentes, cultivos transitorios y barbecho, tierras en descanso, pastos cultivados, pastos naturales, bosques, entre otros. De acuerdo al análisis químico del suelo, éste presenta: pH medio ácido; en tanto que el contenido de nutrientes como el P, K y Mg es medio, mientras el contenido de Ca es alto. En cuanto a elementos menores los contenidos fueron diversos y fueron desde bajo para Mn, B, medio para Zn, S, y alto para elementos como Fe y Cu. El suelo del vivero de pimiento es no salino y su clase textural es franco-limoso.

Palabras clave: Nutrientes, agricultura, pesca, vivero y pimiento.

ABSTRACT

The research refers to the identification of the Physical and Chemical properties of the agricultural soil of the Puerto Cayo parish, Puerto la Boca locality, the work was carried out by third semester students of the agricultural career in order to integrate basic sciences and agricultural that seeks to prepare students in the agricultural profile. The objective of the work was to identify the physical and chemical properties of the agricultural soils of the parish. Once the study was carried out, it was determined that the amounts of K, Ca and Mg were high. It was determined that the content of N in the form of NH_4 was low, while the content of P and K was medium. The species that have adapted and developed in the area are cattle, followed by pigs, goats, horses, donkeys and mules. Regarding land use, it is divided into permanent crops, transitional and fallow crops, fallow lands, cultivated pastures, natural pastures, forests, among others. According to the chemical analysis of the soil, it presents: medium acidic pH; while the content of nutrients such as P, K and Mg is medium, while the Ca content is high. As for minor elements, the contents were diverse and ranged from low for Mn, B, medium for Zn, S, and high for elements such as Fe and Cu. The soil in the pepper nursery is non-saline and its textural class is silty loam.

Keywords: Nutrients, agriculture, fishing, nursery and pepper.



Creative Commons Attribution 4.0
International (CC BY 4.0)

Introducción

La presente investigación se desarrolló en el cantón Jipijapa, parroquia Puerto Cayo, localidad Puerto La Boca. Por su ubicación geográfica y la presencia de la cordillera Jipijapa posee una riqueza ecológica envidiable, tiene un puerto pesquero artesanal turístico que es Puerto Cayo, en la actualidad posee infraestructura básica turística, la belleza de las playas, la pureza de su agua, sus pescadores, y el paisaje, hacen del lugar un punto de atracción para los turistas.

El clima es tropical seco, la temperatura media de 24°C con un promedio de lluvia anual de 1280 milímetros cúbicos, es una zona que posee diversas pendientes físicas de los suelos que van desde suelo con textura fina, gruesa, media, moderadamente gruesa; predominan los suelos con textura fina. (Carrillo & Rodríguez, 1996)

La materia prima generada en Jipijapa se concentra mayoritariamente en productos como maíz, café, naranja, yuca, y en segundo orden arroz, banano, plátano, maní. Así mismo, se lleva a cabo la producción de hortalizas, la cual mayoritariamente proviene de pequeños viveros como sucede en Puerto La Boca. Otros productos como la ganadería, en menor escala y pesca siendo un fuerte de la economía.

El suelo como soporte de vida animal y vegetal constituye un recurso natural básico en el ecosistema, desde la perspectiva de desarrollo humano, a más de actividades productivas alimentarias de manera general las características físicas de los suelos de la zona son de textura variable, distribución irrigada de materia orgánica. Jipijapa es una zona que posee diversas pendientes físicas de los suelos que van desde suelo con textura fina hasta suelos con textura moderadamente gruesa; donde predominan los suelos con textura fina con una superficie de 105.645,00 has que corresponden al 72% del total del territorio donde los suelos son arcillosos y se denominan suelo

pesado o fuerte, presentan baja permisibilidad al agua y elevada retención de agua (se encharca). Esto hace que esté mal aireado y el drenaje sea pobre, incluso cuando el suelo se seca, la textura fina de sus partículas hace que se unan y formen terrones, condiciones que hacen que sea necesaria la adición de grandes cantidades de materia orgánica para mejorar su textura.

El poco conocimiento de las propiedades del suelo hace que no sean aprovechadas en su totalidad y sean explotadas de forma correcta, este desconocimiento hace que el productor utilice de forma excesiva productos fertilizantes que pueden generar algún daño ambiental o en sus efectos que suministre los fertilizantes en cantidades inferiores a las requeridas por el cultivo y como consecuencia obtenga bajos rendimientos afectando la economía familiar.

La fertilidad del suelo se refiere a la capacidad que tiene el terreno para sustentar el crecimiento de las plantas y optimizar el rendimiento de los cultivos, visto de este modo, entonces podemos decir que un suelo fértil es aquel que tiene los nutrientes necesarios, es decir, las sustancias indispensables para que las plantas se desarrollen bien.

Las plantas consiguen del aire y del agua algunos elementos que necesitan, como el carbono, el hidrógeno y el oxígeno. Otros nutrientes esenciales están en el suelo: aquellos que los vegetales requieren en grandes cantidades se llaman nutrientes principales. Son el nitrógeno, el fósforo, el potasio, el calcio y el magnesio. Proceden de las rocas que dieron origen al suelo y de la materia orgánica descompuesta por los microorganismos. Los nutrientes deben estar siempre presentes en las cantidades y proporciones adecuadas.

Los nutrientes se clasifican en macro y micronutrientes, los macronutrientes a su vez se subdividen en primarios y secundarios, cada uno cumple un rol específico dentro de la planta.

La presente investigación se fundamenta en la necesidad de documentar información de los suelos del cantón Jipijapa, parroquia Puerto Cayo, localidad Puerto La Boca. Así, por medio de análisis de suelo el presente trabajo permitirá determinar la composición química del suelo de los viveros de pimienta, y profundizar los conocimientos teóricos, además de ofrecer una mirada integral sobre el daño ambiental producido por mal uso de fertilizantes, así como las prácticas de manejo del suelo, ayudando a la concientización de la población local. Por lo expuesto el objetivo del trabajo fue determinar las propiedades físico-químicas del suelo agrícola de Puerto La Boca.

Materiales y métodos

El cantón Jipijapa se localiza en el extremo sur occidental de la provincia de Manabí a 403 kilómetros de Quito, capital del Ecuador, está limitado al norte con los cantones Montecristi, Portoviejo y Santa Ana, al sur con la provincia de Santa Elena y Puerto López, al este por los cantones Paján y 24 de Mayo; y al oeste por el océano Pacífico, está subdividida en parroquias urbanas y rurales. Entre las parroquias urbanas tenemos San Lorenzo de Jipijapa, Doctor Miguel Morán, Lucy Manuel Parrales Iguales; mientras entre las parroquias rurales tenemos América, El Anegado, La Unión, Membrillal, Pedro Pablo Gómez y Puerto Cayo.

El cantón cuenta, con una superficie de 1.540 kilómetros cuadrados, tradicionalmente se conoce como Jipijapa la Sultana del Café por haber sido el primer cantón productor de café en el Ecuador, en su topografía existe un macizo montañoso aislado e irregular que se desarrolla entre Jipijapa y Manta rodeando al norte y oeste por el océano Pacífico, al sur por el valle de Jipijapa y al oeste por el río Portoviejo en este termina la cordillera del colonche y las montañas costaneras que siguen hacia Bahía de Caráquez.

Los métodos utilizados fueron revisión bibliográfica sobre el tema objeto de estudio y estadísticos para tabular las encuestas realizadas. La población del cantón Jipijapa según el censo del 2010, es de 71.083 habitantes; donde el 50.47% corresponde a hombres y el 49.26% a mujeres. Teniendo una tasa de crecimiento anual de 0,86%.

Puerto Cayo es un balneario mezclado con una vegetación exuberante, de acuerdo al último censo de población y vivienda realizado por el INEC en el año 2010, la parroquia Puerto Cayo tiene una población de 3.398 habitantes de los cuales 1.807 habitantes son hombres y 1.591 habitantes son mujeres, de los cuales 718 habitantes se dedican a la pesca artesanal. El mayor número de pescadores y embarcaciones se encuentran en la cabecera parroquial de Cayo y en menor cantidad en Puerto la Boca.

Para obtener información referente a los pobladores de la comunidad, se procedió a realizar una encuesta la cual estuvo dirigida a 10 habitantes del lugar, las preguntas estuvieron enfocadas en determinar el manejo de suelo que realizan los habitantes de esta localidad en cuanto a la producción de cultivos. Los datos obtenidos en las encuestas fueron sistematizados mediante la utilización del programa Excel.

Para determinar las características físico-químicas del suelo se realizó un análisis de suelo que permitió conocer el contenido nutricional del suelo en cuanto al contenido de micro y macronutrientes, y algunas características como pH, conductividad eléctrica y textura, Para la obtención de la muestra de suelo, se procedió a muestrear el área de estudio, para ello las muestras fueron obtenidas en forma de zig-zag, a una profundidad de 0 a 20 cm, se tomaron tres muestras las cuales estuvieron a su vez conformadas por 10 submuestras, una vez obtenidas las submuestras estas fueron homogenizadas en un recipiente y separadas en bolsas plásticas a razón de 1 Kg de sue-

lo por muestra, posteriormente se enviaron al laboratorio del INIAP Pichilingue para su respectivo análisis.

Resultados

Los mayores volúmenes de pesca demersal son expendidos en el mercado de San Roque, en la ciudad de Quito, cierta parte al mercado Caraguay, en la ciudad de Guayaquil y este es el mayor receptor de la pesca pelágica de la localidad, derivando en que una pequeña parte de la producción pesquera sea dirigida hacia los mercados regionales, como Jipijapa, Manta y Portoviejo, esto influenciando una menor demanda, entre las variedades de pesca que se encuentran en Puerto Cayo son: sierra, picudo, carita, rallada, pámpano, corvina, albacora, guayape, jurel y crustáceos como: langostino, langosta, pulpo, entre otros

Puerto La Boca, tiene una extensa playa con una arena muy fina, la vegetación del sector por la presencia de corriente subterránea hace de él un buen espacio para disfrutar de las vacaciones en verano, y en invierno un lugar único para vivir que ha sido fuente de inversión para los jubilados extranjeros que vienen desde Reino Unido y Norteamérica que han optado por este sector para recibir sus últimos años de descanso, extendiéndose en organizaciones hasta los límites del cantón Montecristi.

Los bosques secos pre montano y tropicales en sitios como el barro, homo, cerro rodadero, cascarilla, la botija, clima, el chorrillo, hacen que el clima de Jipijapa sea agradable, y tenga variaciones que van desde 12°C hasta 28°C en algunas ocasiones, en la ciudad podemos visitar el museo de Historia ubicado en el Centro Cultural Municipal

El suelo como soporte de vida animal y vegetal constituye un recurso natural básico en el ecosistema, desde la perspectiva de desarrollo humano, a más de actividades productivas alimentarias de manera general las características físicas de los suelos de la zona son de textura variable, distribu-

ción irrigada de materia orgánica. Jipijapa es una zona que posee diversas pendientes físicas de los suelos que van desde suelo con textura fina hasta suelos con textura moderadamente gruesa; donde predominan los suelos con textura fina con una superficie de 105.645,00 has que corresponden al 72% del total del territorio donde los suelos son arcillosos y se denominan suelo pesado o fuerte, presentan baja permisibilidad al agua y elevada retención de agua (se encharca). Esto hace que esté mal aireado y el drenaje sea pobre, incluso cuando el suelo se seca, la textura fina de sus partículas hace que se unan y formen terrones, condiciones que hacen que sea necesaria la adición de grandes cantidades de materia orgánica para mejorar su textura.

Estos suelos presentan texturas: arcillosas, arcillo-arenosas, arcilla pesada, francas, franco arcillo-arenosas, franco arcillosas, franco arenosas, franco arcillo limosas y franco limosas; son suelos que varían de profundos a poco profundos, con fertilidad alta a muy baja; sin o con poca pedregosidad, drenaje natural de bueno a moderado. Incluyen a suelos muy salinos, salinos, ligeramente salinos y no salinos; sin embargo, en esta clase no existen problemas de sales; en zonas aledañas a Jipijapa es frecuente toxicidad ligera a media por la presencia de carbonatos.

Clasificación de los suelos

1. Complejo sedimentario y/o metamórfico: arcillas, rocas volcánicas, tobas, rocas detríticas (dentisoles).
2. Suelos con características "vertic" más de 35% arcilla, tipo motmorita, estructura masiva en húmedo, grietas de más de 1 cm de ancho en verano (vertisoles)
3. Depósitos coluviales de materiales detríticos antiguo de origen volcánico.
4. Sedimentario reciente y/o antiguo: areniscas con capas de arena: conglomerados.

5. Sedimentario reciente: depósitos aluviales (limos y arcilla) (Pellusterts).
 6. Sedimentario marino antiguo, arena y areniscas conchíferas (Alfisoles).
 7. Sedimentario reciente: depósitos fluviales y/o fluvio marinos (arenas, arcillas, limos, conglomerados). Relieves planos a casi planos de valles fluviales y llanuras aluviales costeras (inceptisoles, ustropepts).
 8. Sedimentario reciente y/o antiguo (aridisoles)
 9. Depósitos marinos y fluvio marinos: arcillas, arenas, areniscas conchíferas (paleargids)
 10. Unidad compleja con características de vertisoles y entisoles.
- d. Colinas sedimentarias pendiente > 25%, poco profundos, grietas abiertas más de 90 días, cerradas más de 60 días, suelos con más de 35% de arcillo, tipo motmorillonita con C03Ca en el perfil, pH > 7 y cerca de 7, bases intercambiables altas, régimen de humedad ústico.
 - e. Valle fluviales indiferenciados (ústico); suelos de color pardo oscuro, textura arcillosa o arenosa; profundidad variable, motmorilloníticos, vérticos, pesados y duros. Tropept ricos en bases, de regiones secas y cálidas, pH neutro a ligeramente alcalino, régimen de humedad ústico.
 - f. Colinas sedimentarias y volcánicas, pendiente < 40%, suelos profundos, grietas abiertas más de 90 días, cerradas más de 60 días, más del 35% de arcilla tipo motmorillonita, sin o muy poco C03Ca en el perfil, pH cerca de 7, bases intercambiables altas, régimen de humedad ústico.

Características físicas y químicas de los suelos:

- a. Colinas sedimentarias pendiente < 25%, suelos profundos con grietas cerradas menos de 60 días, pH > 7, bases intercambiables altas, presentan contenidos variables de C03Ca, más de 35% de arcilla tipo motmorillonita, régimen de humedad arídico.
- b. Zonas planas sobre Tablazo Argids de colores claros, texturas arcillo arenosas o arcillosas, con presencia de motmorillonita, que determina la aparición de grietas, de profundidad variable pH > 7 presencia de C03Ca, régimen de humedad arídico.
- c. Colinas sedimentarias pendiente entre 25 y 70% más colinas volcano sedimentarias y sedimentarias, pendiente > 70% , poco profundos, grietas abiertas más de 90 días, cerradas más de 60 días, suelos con más de 35% de arcilla tipo motmorillonita, sin o muy poco C03Ca en el perfil, pH a 26 veces menor de 7, bases intercambiables altas, régimen de humedad ústico.
- g. Colinas volcano sedimentarias y sedimentarias, pendiente > 70%, suelos poco profundos, poco desarrollados, con entisoles primarios, formados sobre superficies de erosión reciente, ésta puede ser de origen geológicos o producto de cultivo intenso u otros factores que han removido completamente los horizontes del suelo, dejando expuestos en la superficie material mineral primario grueso (arenas, gravas, piedras, etc.), régimen de humedad arídico.
- h. Colinas con pendiente de 40 a 70%, suelos poco profundos (- 50 cm), grietas abiertas menos de 300 días, más de 60 días al año, sin o con poca cantidad de C03Ca, pH < 7 en la superficie, pH > 7 en la profundidad, bases intercambiables de 35-50 me/100 g, régimen de humedad ústico.
- i. Áreas planas sobre Tablazo (arídico) Argids de colores planos, texturas arcillo arenosos o arcillosos, con presencia de

motmorillonita, que determina la aparición de grietas, de profundidad variable, pH >7, presencia de CO_3Ca , régimen de humedad arídico.

- j. Zonas planas o ligeramente onduladas, pendiente < 12%, ustals de zonas secas a muy secas y cálidas, presentan cobres rojos a pardos, claros, texturas arcillosas, arcillo arenosas, macizos, muy duros y seco; pH cerca de 7 a ligeramente inferior, sin CO_3Ca , ustals con alta saturación en bases, régimen de humedad ústico.

El suelo agrícola está compuesto de minerales que sirven de alimento, tierra que retiene la humedad y microorganismos, que ayudan a que conserve sus buenas propiedades, el factor físico tiene especial relevancia en los suelos cultivados de forma intensiva, disponer de un suelo oxigenado, con buena estructura y equilibrado en sus nutrientes es lo óptimo para el agricultor, y de esta forma poder obtener buenos rendimientos. Si el suelo es pobre, no tiene la acidez adecuada o su estructura está dañada, es probable que los cultivos no prosperen, aunque el clima, las labores y el riego acompañen.

El grado de acidez de un suelo se mide según su pH, el cual oscila entre 0 y 14. Si el pH es de 7, se tratará de un suelo neutro; por debajo, sería un suelo ácido, y por encima, alcalino. El suelo ideal sería el neutro, aunque la mayoría de plantas tiende al alcalino para una mejor absorción de minerales, cuando se empieza a detectar una pérdida en el vigor y rendimiento productivo de las plantas, esto puede ser debido a la siembra de un determinado cultivo repetidas veces sobre un mismo suelo, apareciendo lo que se suele llamar "fatiga del suelo", existiendo un gran número de factores químicos, biológicos y físicos que pueden, de forma más o menos conjunta, desencadenar, esta fatiga.

El factor físico tiene especial relevancia en los suelos cultivados de forma intensiva. El agua constituye el principal factor implicado en la ruptura de los agregados del suelo

y esta destrucción puede suceder mediante distintos mecanismos, siendo el impacto directo de las gotas de lluvia o de riego el más importante, cuando un suelo comienza a dar problemas y nos damos cuenta que el rendimiento de nuestro cultivo disminuye, podemos emplear diferentes técnicas de recuperación de suelos, pero las dos más comunes y eficaces son las siguientes: (Bear, 2015).

- **Encalado.** Muchos agricultores tienen que aplicar cal directamente sobre la tierra para corregir el exceso de acidez de su terreno, en cualquier caso, siempre es buena idea hacer antes un análisis del tipo de suelo. A simple vista, el terreno ácido es más oscuro y tiende a encharcarse, el alcalino tiene un color muy claro, casi blanquecino, y suele ser rico en nutrientes.

- **Estiércol.** Es el remedio perfecto para devolver la salud al suelo, actúa como filtro para la tierra, favorece a la raíz y obtiene una buena proteína para la planta, aumentando significativamente la productividad y aportando múltiples beneficios al suelo, que se pueden resumir a continuación:

- **Beneficios físicos:** Evita la compactación del suelo, aumenta la retención del agua, reduce la erosión, disminuye los encharcamientos, mejora la resistencia a las heladas y veranos intensos, favoreciendo el desarrollo de la raíz.

- **Beneficios químicos:** Desintoxica las plantas por el uso excesivo de químicos, aporta todos los elementos y micro elementos actuando como corrector de pH en suelos ácidos y como corrector de la salinidad.

- **Beneficios biológicos:** Siendo el suelo un ser vivo, el compost aporta una gran riqueza biológica, y mitiga el impacto de plagas y patógenos (Fernández, 2018).

Cultivos y actividades que se realizan en la Parroquia Puerto Cayo. Localidad Puerto La boca.

Suelo de acuerdo al uso que se le da en la localidad está dividido en cultivos permanentes, cultivos transitorios y barbecho, tierras en descanso, pastos cultivados, pastos naturales, montes, bosques y entre otros. En la zona alta de acuerdo a los datos estadísticos el cultivo predominante es el café, cultivado en grandes extensiones como monocultivo, la yuca, el banano, el plátano. En la zona baja predomina el cultivo de maíz, arroz, maní y naranja.

Las especies animales que se han adaptado y desarrollado en la zona son el ganado vacuno, seguido el ganado porcino, caprino, caballar, asnal y mulares, esto último que sirven como medios de transporte, la zona tiene grandes potenciales de la producción pecuaria, sin embargo, La crianza y manejo de estas especies se viene desarrollando de manera tradicional

Además de las actividades agrícolas y pecuarias que se desarrollan en la zona, existen habitantes cuya principal actividad económica es la pesca, entre las variedades de pesca que se encuentran en Puerto Cayo tenemos: sierra, picudo, carita, rallada, pámpano, corvina, albacora, guayaype, jurel y crustáceos como: langostino, langosta, pulpo, entre otros.

La fertilidad del suelo se refiere a la capacidad que tiene el terreno para sustentar el crecimiento de las plantas y optimizar el rendimiento de los cultivos, visto de este modo, entonces podemos decir que un suelo fértil es aquel que tiene los nutrientes necesarios, es decir, las sustancias indispensables para que las plantas se desarrollen bien.

Las plantas consiguen del aire y del agua algunos elementos que necesitan, como el carbono, el hidrógeno y el oxígeno. Otros nutrientes esenciales están en el suelo: aquellos que los vegetales requieren en grandes cantidades se llaman nutrientes

principales. Son el nitrógeno, el fósforo, el potasio, el calcio y el magnesio. Proceden de las rocas que dieron origen al suelo y de la materia orgánica descompuesta por los microorganismos. Los nutrientes deben estar siempre presentes en las cantidades y proporciones adecuadas.

Los nutrientes se clasifican en macro y micronutrientes, los macronutrientes a su vez se subdividen en primarios y secundarios, cada uno cumple un rol específico dentro de la planta. Los macronutrientes primarios son:

Nitrógeno

El nitrógeno (N) tiene un papel en la alimentación de las plantas como factor de crecimiento y desarrollo vegetativo. El nitrógeno es uno de los constituyentes de los compuestos orgánicos de los vegetales interviene en la multiplicación celular y se considera factor de crecimiento. Es necesario para la formación de los aminoácidos, proteínas, enzimas, etc. De modo que, el aporte del nitrógeno en cantidades óptimas conduce a la obtención de forrajes y granos con mayor contenido proteico. Además, muy recientemente se ha demostrado la relación directa del nitrógeno con el contenido en vitaminas.

La deficiencia en nitrógeno afecta de manera notable al desarrollo de la planta. La carencia de N se manifiesta, en primer lugar, en las hojas viejas, que se vuelven cloróticas desde la punta hasta extenderse a la totalidad a través del nervio central. Las hojas adquieren un color verde amarillento y en los casos más graves la planta se marchita y muere por fisiopatía provocada en las plantas por falta de clorofila, que precisa cuatro átomos de nitrógeno para cada molécula.

Recursos de suelos

- Suelos no recomendados para agricultura, muy poco profundos con pendiente muy fuerte, zonas de montañas para bosques. Se ubica en el sur de Puerto Cayo, al norte de Machalilla.

- Suelos con factores limitantes muy importantes, pendiente de 40 a 70%, profundidad débil variable pero buena textura, zona de relieve para pastos o cultivos arbustivos en las zonas húmedas.
- Suelos con algunos factores limitantes importantes, profundos sobre una pendiente de 25 a 40%, la textura es muy arcillosa o arcillo limosa; la estructura puede ser masiva, zona de relieve; debido al clima son buenos para cultivos arbustivos. Suelos con factores limitantes importantes, de relieves en su mayoría medianamente profundos, presencia de CO₃Ca o piedras en el perfil; la textura puede ser muy arcillosa, con grietas abiertas más de 90 días y 40 cerradas más de 60 días en el año en las zonas secas; se puede utilizar en cultivos anuales y pastos. Se ubica en una pequeña porción al noroeste de la zona costera de Machalilla.
- Suelos sin factores limitantes, en su mayoría aluviales en áreas planas o poco onduladas (Po), profundos con buena estructura, textura arcillo limosa a limo arcillosa, algunas veces variable o indiferenciado en los valles; valles, llanuras, bancos aluviales y algunas terrazas; para cultivos cuya inversión y mecanización, riego, abonos, etc., sería rentable. Se localiza a orillas de ríos que cruza por Puerto Cayo (río del Mate), río Satélite de Machalilla, río Jipijapa en Julcuy. (Carriello y Rodríguez, 1996)

Los resultados del análisis químico, correspondiente a los suelos de la provincia de Manabí, indican que el pH oscila entre 6.4 y 7.6, el contenido de N fue bajo para la mayoría de los suelos, en el sector sur, en donde el contenido fue medio, la carencia del nutrimento es notable y probablemente se deba a los procesos de degradación de la materia orgánica con el tiempo, a la remoción constante del N por parte del cultivo y finalmente a través de las cosechas, sin que

este elemento haya sido restituido al suelo en forma de fertilizantes en muchos años.

En cuanto al P, la disponibilidad es alta en todos los suelos de los sectores Central y Sur, Este último resultado coincide con lo reportado para el mismo sector por el Departamento de Suelos y Fertilizantes de la Estación Experimental "Portoviejo", cuando se indica que el 740 /0 de estos suelos son deficientes en P.

Las cantidades detectadas para K, Ca y Mg fueron altas en todos los suelos. Estos resultados están de acuerdo con otros estudios indican que la gran mayoría de suelos del litoral ecuatoriano tienen valores altos para los cationes mencionados. En cuanto a los elementos menores, la disponibilidad fue baja para Mn, Zn, Fe y Cu en los suelos de los sectores Central y Sur. En el sector Norte la disponibilidad fue alta para Mn y Zn en un 400/0 de los suelos y para Fe y Cu en un 30 y 200/0, respectivamente.

El porcentaje restante para cada grupo tuvo contenidos bajos y medios. Los suelos de los sectores en estudio, en general, tienen escasa disponibilidad de algunos micronutrientes. Ello concuerda con resultados reportados por la Estación Experimental "Portoviejo", para suelos dedicados a cultivos de ciclo corto.

Los rendimientos de materia seca y coeficientes de variación obtenidos para los diferentes suelos, en los estudios de invernadero. De acuerdo a estos resultados las respuestas a la fertilización fueron las siguientes: todos los suelos respondieron a N y S; 8 a P y Fe, 7 a Mn; 6 a Mo y Cu; 4 a Mg y B; 3 a K; 2 a Zn y 1 a Ca.

Los rendimientos obtenidos en las pruebas de invernadero mostraron que la totalidad de los suelos de los sectores cafetaleros en estudio presentan baja disponibilidad de N. La alta respuesta de las plantas a las aplicaciones de este elemento demuestra su baja disponibilidad natural en el suelo, como lo detectaron los análisis químicos.

Estas observaciones están respaldadas por estudios efectuados en algunos suelos de los sectores en mención indican la limitación que ocasiona la falta de N en el crecimiento de las plantas.

Respecto al P muestran adecuada disponibilidad de este nutriente, pues no respondieron a sus aplicaciones. Estos resultados también estuvieron de acuerdo con lo indicado por el análisis del suelo. Las pruebas de invernadero mostraron que los contenidos de K, Ca y Mg fueron adecuados en la mayoría de los suelos, al no haberse encontrado respuestas a las aplicaciones de estos nutrimentos.

La respuesta a la fertilización con S fue elevada en todos los suelos. Es una buena indicación de la insuficiencia de este nutrimento para suplir las exigencias de las plantas en el invernadero. Sin embargo, en las plantaciones comerciales de café no se observaron problemas que puedan atribuirse a la falta de este elemento. Posiblemente, las raíces están extrayendo del subsuelo suficientes cantidades de sulfatos para suplir las necesidades de este cultivo.

Las pruebas de disponibilidad también indican algunas respuestas a las aplicaciones de Mn, Mo, B, y Zn principalmente en los suelos del sector Norte. Las respuestas a las aplicaciones de Fe, Mn y Cu fueron más acentuadas en los sectores Central y Sur.

Entre las deficiencias de micronutrientes, las más agudas fueron las de Fe y Mn. Parece ser que la deficiencia de Fe es más marcada esto tendría que ver con los altos contenidos de P y Ca detectados. Se puede inferir, por un lado, que la presencia del CO₃H da mayor solubilidad de fosfatos; por otro lado, al tomar las plantas más P, este precipitaría al Fe dentro de las mismas (INIAP, 1988).

Se identificaron las siguientes áreas agroecológicas: seca, subhúmeda y húmeda, el clima predominante de Jipijapa es cálido seco en la zona oeste, cálido húmedo en

temporada seca en la zona este, con una temperatura media de 24°C afectada por la presencia de dos temporadas; seca (entre mayo y octubre) y lluviosa (entre noviembre y abril). De acuerdo con los datos estadísticos del Instituto Nacional de Meteorología Hidrografía (INAMHI), los valores más altos de humedad y temperatura de Jipijapa se han registrado en el mes de marzo, donde se alcanza el 28°C de la misma fuente se conoce que la precipitación, promedio anual es de 670 mm, con mayor intensidad de lluvia entre los meses de febrero y marzo, la influencia de la corriente cálida del niño aporta vapor de agua a este sistema regional del clima. Roca (2002).

Tabla 1.

Análisis físico-químico del suelo de los viveros de pimienta en Puerto La Boca.

Elementos	Unidad	Valores	Interpretación
Conductividad Eléctrica	(dS/m)	0,21	No Salino
Materia Orgánica	(%)	3,9	Medio
pH		5,9	Media. Acido
NH ₄	(ppm)	7	Bajo
P	(ppm)	14	Medio
K	(meq/100mL)	0,33	Medio
Ca	(meq/100mL)	9	Alto
Mg	(meq/100mL)	2,0	Medio
S	(ppm)	16	Medio
Zn	(ppm)	2,5	Medio
Cu	(ppm)	8,3	Alto
Fe	(ppm)	247	Alto
Mn	(ppm)	4,2	Bajo
B	(ppm)	0,28	Bajo
Ca/Mg	(meq/100mL)	4,5	
Mg/K	(meq/100mL)	6,06	
Ca+Mg/K	(meq/100mL)	33,33	
Σ Bases	(meq/100mL)	11,33	

Textura	%	Clase Textural:
Arena	40	
Limo	54	Franco-Limoso
Arcilla	6	

Conclusiones

- Jipijapa es una zona cuyos suelos poseen diversas características físicas, podemos encontrar suelos con textura fina, gruesa, media, y moderadamente gruesa; sin embargo, predominan los suelos con textura fina.
- Las especies que se han adaptado y desarrollado en la zona son el ganado vacuno, seguido el ganado porcino, caprino, caballar, asnal y mular. En lo referente al uso del suelo se divide en cultivos permanentes, cultivos transitorios y barbecho, tierras en descanso, pastos cultivados, pastos naturales, bosques, entre otros.
- De acuerdo al análisis químico del suelo del área bajo estudio, este presenta: pH medio ácido; en tanto que el contenido de nutrientes como el P, K y Mg es medio, mientras el contenido de Ca es alto. En cuanto a elementos menores los contenidos fueron diversos y se encontraron desde bajo para Mn, B, medio para Zn, S, y alto para elementos como Fe y Cu. El suelo del vivero de pimienta es no salino y su clase textural es franco-limoso.

Bibliografía

- Roca Fernández, A. I. (2002). Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo. INGACAL. Recuperado el marzo de 2020, de https://www.infoagro.com/abonos/valoracion_agronomica_del_compost_y_factores_limitantes.htm
- Bear, J. (2015). Funciones de los macro y micro nutrientes. Recuperado el 11 de marzo de 2020, de <https://www.aag.org.ar/funciones-de-los-macro-y-micronutrientes/>
- Fernández , J. F. (2018). Importancia de la estructura del suelo en la agricultura. Recuperado el marzo de 2020, de <https://www.iagua.es/blogs/iriego/importancia-estructura-suelo-agricultura>
- Carrillo, R.& Rodríguez , F. (1996). Caracterización Agroecológica y Socioeconómica de Jipijapa y Pajan. portoviejo Ecuador.
- INIAP. (1988). Estado Actual de la Fertilidad de los Suelos Dedicados al Cultivo del Café en la Provincia de Manabí . Recuperado el Marzo de 2020, de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/1597/1/Comunicaci%c3%b3n%20T%c3%a9cnica%20N%c2%ba%207.pdf>

Cómo citar: Vera Velázquez, R., Moran Moran, J. J., Narváez Campana, W., & Valdés Tamayo, P. R. (2023). Identificación de las propiedades físico químicas del suelo agrícola en la parroquia Puerto Cayo, localidad puerto La Boca. *Agrosilvicultura Y Medioambiente*, 1(2), 62–73. <https://doi.org/10.47230/agrosilvicultura.medioambiente.v1.n2.2023.62-73>