



**UNIVERSIDAD MICHOACANA  
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**



**FACULTAD DE INGENIERÍA  
QUÍMICA**

**CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA DEL SUELO  
PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD Y  
LA SALUD DE LOS CULTIVOS.**

**QUE PRESENTA:  
PIQ. DIANA CECILIA QUINTERO ORTIZ.**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN INGENIERÍA QUÍMICA.**

**ASESOR DE TESIS:  
DR. ROBERTO GUERRA GONZÁLEZ.**

**CO-ASESOR DE TESIS:  
DR. JOSÉ LUIS RIVERA ROJAS.**

Morelia, Michoacán, Marzo de 2019.

## Agradecimientos

---

A mi familia por siempre estar para mí y por apoyarme en todas las decisiones, a mi papi J. Inés Quintero Baca porque eres mi ejemplo a seguir, porque me has enseñado que a pesar de los problemas siempre existen soluciones y has sabido salir adelante, por todo el esfuerzo que has hecho por sacar adelante mi formación académica, el apoyo brindado durante toda mi vida y por este proyecto de tesis que no fue tan fácil como pensábamos, la comprensión, por creer en mí siempre y por nunca dejarme sola; a mi mami Cristina Ortiz Govea por todo el ánimo que siempre me das, por insistirme para mejorar y para seguir saliendo adelante, por estar siempre conmigo, por preocuparte por mí siempre y por no dejarme sola; por último a mi hermano César Noé Quintero Ortiz por ser mi otro ejemplo a seguir, por siempre apoyarme en los momentos más difíciles, porque nunca me dejas sola y siempre tienes las palabras adecuadas para poder salir adelante en todo, porque me has demostrado que nuestro apoyo de hermanos es lo más fuerte que tenemos, por creer en mí y sobre todo porque sé que siempre estaremos juntos para apoyarnos.

A mi tía Ana Bertha por todo el apoyo, todo el cariño, todos los presentes, porque siempre ha estado para mí y porque tiene un lugar muy importante en mi vida como mi segunda madre. A Rene porque es considerado como otro hermano mayor que siempre ha estado para echarme porras y en todas las decisiones me ha apoyado.

A Toni mi novio, por estar aquí, por creer en mí y por tanto apoyo, por estar en los momentos difíciles, por no dejarme sola durante la carrera, por ayudarme y enseñarme a estudiar, por todo el cariño y amor que me has demostrado.

Al Dr. Roberto Guerra González, mi asesor de tesis, por todo el gran apoyo que me ha brindado, por las enseñanzas y el conocimiento que me ha compartido, por la paciencia que me ha tenido y por todo el tiempo que ha invertido durante todo este trabajo de tesis, por todas las palabras de aliento, porque creer en mi y en todo lo que puedo lograr. Muchas gracias.

Al equipo de trabajo a todos aquellos tesisistas y alumnos de servicio social que colabora en el laboratorio de Ingeniería Ambiental y en general a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y a la Facultad de Ingeniería por darme la formación y los conocimientos brindados durante toda la carrera

A todos mis amigos de la facultad que han puesto un granito importante en mi vida, en especial a mis amigas Ale y Diana Suleyma por todo el apoyo brindado en la carrera, por toda la ayuda a estudiar, por las charlas, saber escucharme, darme consejos y por estar siempre cuando las necesitaba.

Agradezco a la biofábrica de productos orgánicos, por la aportación de los microorganismos, a los señores Rigoberto Trejo García, Joaquín Chávez y Rigoberto Trejo Zendejas por todo el apoyo y ayuda para la caracterización de las muestras en el equipo de Resonancia Magnética.

A Dios y la Virgen de Guadalupe por tener salud y permitirme llegar hasta aquí.

## Resumen

---

Se trató el suelo con un consorcio de bacterias en forma de caldo, con la finalidad de conocer las concentraciones, las etapas de desarrollo y las bacterias necesarias para el crecimiento del *Coriandrum sativum* (cilantro). Con ayuda del equipo de resonancia magnética MARS III se realizaron las caracterizaciones de ocho muestras de suelo a las que se le agregaron diferentes cantidades en volumen del consorcio durante tres semanas. Para determinar la cinética de absorción de nutrientes y del crecimiento del cilantro, se realizaron las pruebas de concentración vs tiempo. Los resultados de las caracterizaciones y de la cinética, mostraron que *Bacillus subtilis* y *Pseudomonas putida* son los microorganismos con mayor relevancia para el desarrollo del cilantro durante las tres semanas.

PALABRAS CLAVE: Bacterias, Resonancia Magnética, Cinética, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas putida*.

### Abstract

Soil was treated with a consortium of bacteria in the form of broth, in order to know the concentrations, the stages of development and the bacteria necessary for the growth of *Coriandrum sativum* (coriander). With the help of the MARS III magnetic resonance team, the characterizations of eight soil samples were carried out, to which different quantities of the consortium were added for three weeks. To determine the kinetics of nutrient absorption and coriander growth, the concentration vs time tests were performed. The results of the characterizations and the kinetics showed that *Bacillus subtilis* and *Pseudomonas putida* are the microorganisms with greater relevance for the development of cilantro during the three weeks.

# Índice

---

<b>Agradecimientos .....</b>	<b>ii</b>
<b>Resumen .....</b>	<b>iv</b>
<b>Capítulo I. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Justificación .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Objetivos e Hipótesis .....</b>	<b>4</b>
1.2.1 Objetivo General.....	4
1.2.2 Objetivos Particulares.....	4
1.2.3 Hipótesis.....	4
<b>Capítulo 2. Generalidades.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Estructura del suelo. ....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Empleo de fertilizantes sintéticos. ....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Microorganismos utilizados como fertilizantes. ....</b>	<b>8</b>
<b>2.4 Impacto de los biofertilizantes.....</b>	<b>9</b>
2.4.1 Clasificación de biofertilizantes.....	11
<b>2.5 Perspectivas de los biofertilizantes. ....</b>	<b>12</b>
<b>2.6 Efecto de los agentes bacterianos en los suelos.....</b>	<b>13</b>
<b>2.7 Importancia de los compuestos químicos en el suelo. ....</b>	<b>13</b>
<b>2.8 Caracterización del suelo. ....</b>	<b>15</b>
<b>Capítulo 3. Metodología .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 Ubicación del ensayo.....</b>	<b>17</b>
<b>3.2. Caracterización de las muestras de suelo en laboratorio por métodos convencionales... 18</b>	<b>18</b>
3.2.1. Determinación de pH.....	18
3.2.2. Estimación de salinidad por conductividad eléctrica. ....	19
3.2.3. Determinación de humedad.....	19
3.2.4. Pruebas microbiológicas.....	19
<b>3.3 Caracterización por Resonancia Magnética. ....</b>	<b>21</b>
<b>3.3 Preparación del suelo.....</b>	<b>22</b>
<b>3.4 Procesamiento de datos y cálculos cinéticos. ....</b>	<b>22</b>
<b>3.5 Validación de la técnica de caracterización propuesta. ....</b>	<b>23</b>
<b>Capítulo 4. Resultados y Discusión .....</b>	<b>24</b>
<b>Capítulo 5. Conclusiones y perspectivas. ....</b>	<b>33</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>34</b>
<b>Apéndice.....</b>	<b>36</b>

## Índice de tablas y gráficas

---

Figura 2.1. Estructura del suelo.....	5
Figura 2.2. Acción del uso de un biofertilizante.....	6
Figura 2.3. Ciclos de los principales nutrientes del suelo.....	7
Tabla 2.1 Compuestos que favorecen la calidad del suelo agrícola.....	14
Figura 3.1. Recolección de muestra de suelo.....	17
Figura 3.2. Medidores de suelo.....	18
Figura 3.3. Equipo de Resonancia Magnética.....	21
Tabla 3.1 Consorcio microbiano.....	22
Tabla 4.1 Concentración del consorcio microbiano en cada etapa (técnica habitual).....	24
Tabla 4.2 Concentración del consorcio microbiano en cada etapa (técnica espectrofometría).....	25
Gráfica 4.1 Representación gráfica del primer grupo del consorcio Concentración vs tiempo.....	26
Gráfica 4.2 Representación gráfica del segundo grupo del consorcio Concentración vs tiempo.....	27
Gráfica 4.3. Representación gráfica del tercer grupo del consorcio Concentración vs tiempo.....	27
Tabla 4.3 Microorganismos que presentaron menor concentración durante las pruebas.....	28
Gráfica 4.4. Representación gráfica de los Bacillus subtilis Concentración vs tiempo.....	29
Gráfica 4.5. Representación gráfica de los Bacillus subtilis Concentración vs tiempo.....	29

## Capítulo I. Introducción

---

El suelo es el principal recurso para la agricultura, sin embargo, el aumento de la población y el cambio de uso del suelo disminuyen la posibilidad de utilizar estos recursos de manera sostenible, generando la degradación del mismo.

El suelo es un sistema complejo, que al aplicar el diseño de modelos agrícolas eficientes pone freno a su degradación y recuperación frente a la adversidad, para producir y mantenerse en ambientes inestables, solo puede ser abordada de forma integral por modelos de manejo agroecológicos.

Uno de estos modelos agroecológicos, muy eficiente y sustentable, es el método de cultivo biointensivo (Torres y Martínez, 2010). El método biointensivo es un sistema sustentable enfocado a cultivar más alimentos en poco espacio, pero a la vez mejora el suelo, basado en la utilización e incorporación de la materia orgánica (Semarnat, 2010). Cuando se hace referencia a los residuos de vegetales y de animales de todo tipo, en diferente estado de descomposición, se habla de materia orgánica o biofertilizantes (Jeavons, 2002). Estos residuos están compuestos por moléculas complejas (azúcares, almidones, proteínas, aceites, ceras, etc.) que a través de la actividad de la macrobiota, mesobiota y microbiota del suelo se descomponen en sustancias inorgánicas disponibles para la planta, como fosfatos, sulfatos, nitratos, potasio y otros micronutrientes. (Sánchez y Gómez, 2001).

La problemática del cualquier sistema de producción agrícola sostenible se da cuando un suelo produce cosechas, ya que se pierden los nutrientes que las plantas extraen, lo mismo sucede con la materia orgánica y el humus que consumen los microorganismos. Así que, para mantener la materia orgánica del suelo por más tiempo se deben reabastecer los recursos biológicos como activadores de la fertilidad del suelo (Jeavons, 2002).

El análisis de suelos tradicionalmente consisten en caracterizar sus propiedades físicoquímicas, cuya información generada permite posteriormente incrementar la productividad y buscar las prácticas agrícolas adecuadas, para lograr alta calidad

del suelo (Qui et al, 2009). Éstos análisis han permitido potenciar prácticas agrícolas tales como riego, fertilización y encalado en suelos de uso agrícola, esto implica buen manejo y conocer con qué insumos se puede trabajar para determinado tipo de suelo (Castilla et al, 2010). El análisis físicoquímico de suelos convencional, está basado en técnicas volumétricas, gravimétricas, de espectrofotometría visible, difracción de rayos X (DRX), espectroscopía de absorción atómica (EAA), turbidimetría, potenciometría y conductivimetría (Zamudio et al, 2006), que aportan valores in situ e in vitro de cada parámetro de utilidad agrícola (Jaramillo, 2004), lo cual ayuda a conocer la calidad del suelo (Morugán et al, 2013). No obstante, estos procedimientos de laboratorio (química húmeda) son consumidores de tiempo, costosos y generadores de grandes cantidades de residuos de sustancias químicas que contaminan el ambiente. Por otra parte, ante la creciente demanda de bases de datos, para monitorear el estado del suelo, es necesario buscar herramientas de bajo costo. La espectroscopía y la espectrofotometría del suelo han mostrado ser herramientas rápidas de bajo costo, ambientalmente amigable, no destructiva y reproducible (Nocita et al, 2015), constituyéndose en un campo en continuo crecimiento.

El presente estudio tiene como objetivo definir una técnica para hacer una evaluación microbiológica del suelo de bajo costo. Así mismo, se pretende cuantificar y relacionar la fauna microbiológica con la sostenibilidad de la materia orgánica en el suelo. La importancia de este trabajo de investigación, radica en observar la diversidad de microorganismos benéficos a nivel del suelo para analizar el mantenimiento de la misma. Con este estudio se obtendrá información importante, la cual será de gran ayuda para desarrollar estrategias que permitan optimizar la productividad, la salud de los cultivos, la conservación y mejoramiento del suelo.

## 1.1 Justificación

---

El análisis de suelos es una herramienta fundamental para evaluar la fertilidad del suelo, su capacidad productiva es la base para definir la dosis de nutrientes a aplicar. El diagnóstico de las necesidades de fertilización, realizadas con base en los análisis de suelos, representa el camino más eficiente para establecer la necesidad de aplicación de fertilizantes. Una vez definida la dosis de nutrientes a aplicar (diagnóstico) se definen los demás componentes de un plan nutricional, que incluye el tipo de fertilizante, las formas y momentos de aplicación.

Los fertilizantes inorgánicos conllevan a riesgos elevados de daños ambientales, como son la contaminación de aguas, pérdida de oxígeno, textura (endurece), porosidad en el suelo y un daño grave a la salud. Para ello se promueven los fertilizantes orgánicos o biofertilizantes, los cuales causan un daño menos significativo al medio ambiente y a la salud. Además, los biofertilizantes generan alimentos orgánicos, los cuales son de mayor costo por los insumos requeridos, sin embargo, estos biofertilizantes que están constituidos por un consorcio de microorganismos son suministrados al suelo sin realizarse un análisis previo, por lo que se suministran sin control y son causantes de contaminación por exceso de los microorganismos no necesarios para el desarrollo del cultivo. Es por esto, que nos propusimos en el presente trabajo de investigación, innovar en una metodología aplicando técnicas de resonancia magnética, utilizando el equipo Mars III: Quantum Radionic sistema-Bruce Copen que es de uso clínico, pero que pudieramos adaptarlo para que nos permita realizar análisis cualitativos y cuantitativos de las concentraciones requeridas de los biofertilizantes para el desarrollo óptimo de cultivos, en nuestro caso particular el cilantro. Estas técnicas, deben ser económicas, rápidas y validadas para que los agricultores puedan confiar en estas. Además, debe realizarse el estudio cinético para cuantificar la concentración requerida por los cultivos.

## 1.2 Objetivos e Hipótesis

---

### 1.2.1 Objetivo General.

Definir una técnica de caracterización microbiológica del suelo de bajo costo, que permita cuantificar y relacionar la fauna microbiológica con la sostenibilidad de la materia orgánica en el suelo, así como la optimización de biofertilizantes necesarios para la productividad agrícola.

### 1.2.2 Objetivos Particulares.

- Analizar el efecto de tratar un suelo con biofertilizantes.
- Caracterizar mediante un equipo de resonancia magnética el suelo antes y después del cultivo.
- Realizar un estudio cinético de la concentración vs tiempo, para conocer la dosificación necesaria de biofertilizantes en el crecimiento del cilantro.

### 1.2.3 Hipótesis.

Mediante la técnica de espectrofotometría, empleando el equipo Mars III: Quantum Radionic sistema-Bruce Copen que es de uso clínico, al acoplarlo a una base de datos agrícola, se podrá adaptar para que nos permita realizar análisis cualitativos y cuantitativos de la microbiología del suelo, y con ello optimizar la dosificación de biofertilizantes para el desarrollo óptimo de cultivos, la cual será económica, rápida y confiable. Esta técnica nos permitirá realizar el estudio cinético para cuantificar la concentración requerida por los cultivos.

## Capítulo 2. Generalidades

El suelo es el principal recurso para la agricultura, sin embargo, el aumento de la población ejerce presión y disminuye la posibilidad de utilizar estos recursos de manera sostenible, esta es la causa para que en áreas extensas del mundo se dé un uso inadecuado del suelo, generando la degradación del suelo. En las últimas dos décadas, la comunidad de la ciencia del suelo ha adoptado el concepto de funciones del suelo para valorar los roles que juegan los suelos en el bienestar del ser humano y de la sociedad en general. Los suelos y sus funciones son fundamentales para garantizar la provisión de varios servicios de ecosistemas, por lo tanto deben proponerse métodos de evaluación de la función de estos.

### 2.1. Estructura del suelo.

La estructura del suelo (Figura 2.1) afecta directamente la aireación, el ciclo hidrológico, la conducción térmica, el crecimiento radicular y la resistencia a la erosión. Por ello la profundidad del suelo es considerada como la espesura del suelo, el agua almacenada en el suelo afecta la formación del suelo, su estructura, estabilidad y erosión, la textura del suelo refiere a la proporción de componentes inorgánicos como arena, limo y arcilla, es una propiedad importante que influye como factor de fertilidad en la habilidad de retener agua, contenido de materia orgánica y aireación.



Figura 2.1. Estructura del suelo.

El color del suelo depende de sus componentes, varía con el contenido de humedad, materia orgánica presente y el grado de oxidación de minerales presentes, su consistencia es la propiedad que define en la resistencia del suelo a la deformación que pueden aplicar sobre él. El espacio poroso del suelo se refiere al porcentaje de volumen del suelo no ocupado por sólidos, el volumen del suelo está constituido por 50% materiales sólidos (45% minerales y 5% materia orgánica) y 50% de espacio poroso, se pueden distinguir por macro poros, estos no retienen agua contra la fuerza de gravedad y micro poros que retienen el agua y parte de la cual es disponible para las plantas. El agua fluye en el suelo debido a varios tipos de fuerzas como la gravedad, ascenso capilar y osmosis.

El pH del suelo se considera el parámetro del suelo más informativo, tienen una gran influencia en el crecimiento de varias plantas y también en la absorción o el transporte de contaminantes en los suelos.

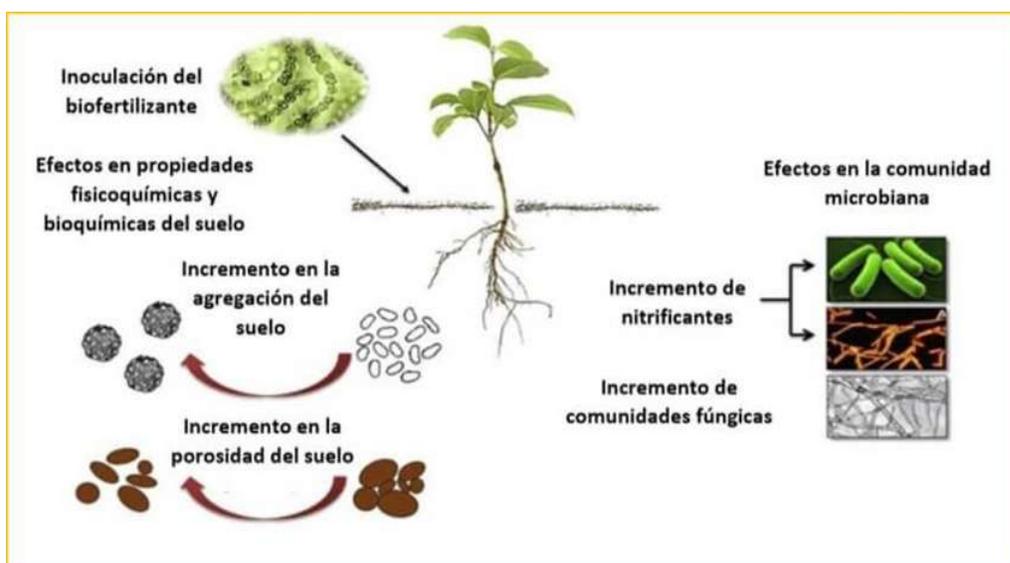


Figura 2.2. Acción del uso de un biofertilizante.

En la naturaleza ácida de los suelos rojos conduce a deficiencias en numerosos nutrientes esenciales de las plantas, especialmente: N, P, K, Ca, Mg, S, Zn y Cu, Zhong (2010) encontró la aplicación a largo plazo de biofertilizantes (Figura 2.2),

más fertilización equilibrada con N, P, K (Figuras 2.3a, 2.3b y 2.3c) que promueve la biomasa microbiana del suelo, la actividad y la diversidad, por lo tanto, mejora el crecimiento y la producción de los cultivos, previene la acidificación del suelo rojo y aumenta la productividad de los cultivos. Los microorganismos comprenden una muy pequeña proporción de la masa del suelo, que desempeña un papel esencial en el ciclo de los elementos tales como N, P (Figuras 2.3a y 2.3c), S y Fe.

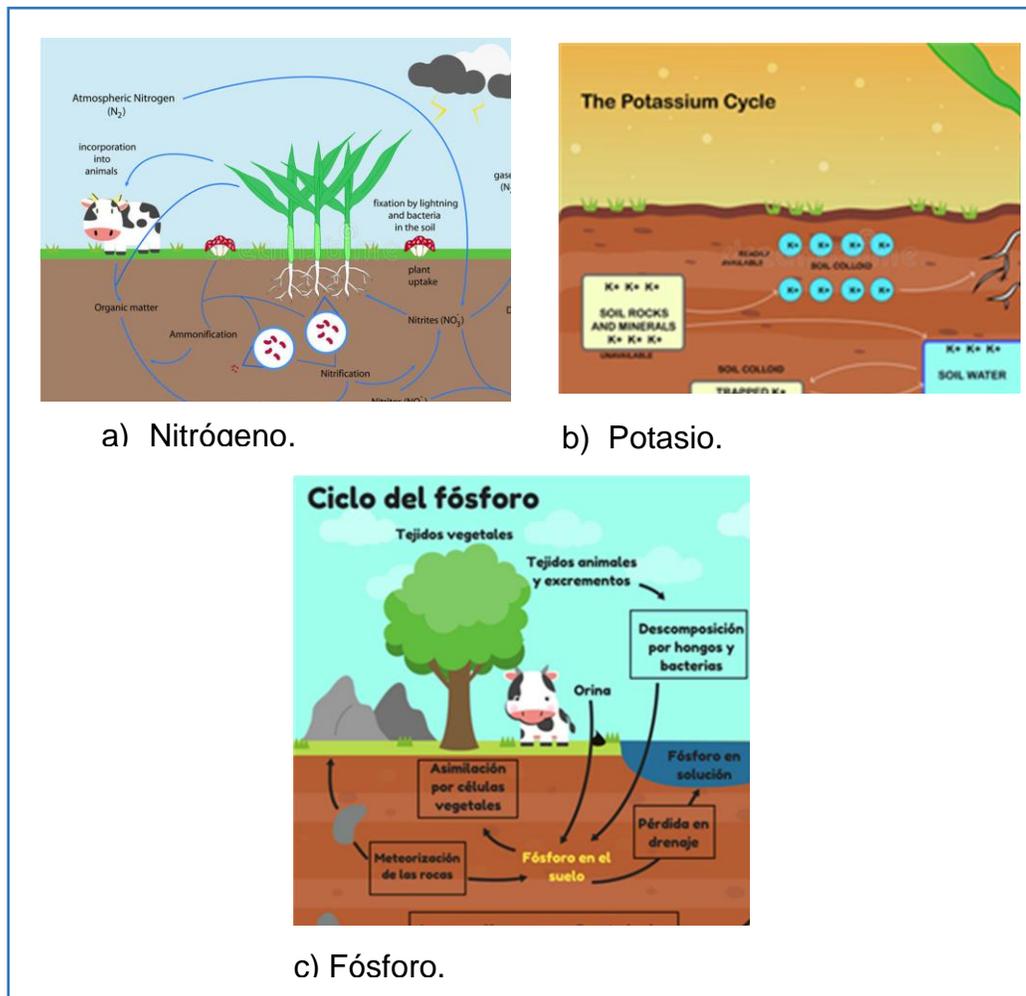


Figura 2.3. Ciclos de los principales nutrientes del suelo.

## 2.2 Empleo de fertilizantes sintéticos.

Los fertilizantes sintéticos son básicamente aquellos que se conocen como químicos o inorgánicos, elaborados por el hombre, que aportan los minerales necesarios para procurar un desarrollo satisfactorio de la vegetación. Claro que si se utilizan en exceso podrían ocasionar un daño severo a la planta, como también contaminar los suelos.

El nitrógeno es el nutrimento aplicado más extensivamente como fertilizante, seguido por el fósforo y potasio. Los fertilizantes nitrogenados se caracterizan por su baja eficiencia en su uso por cultivos, misma que puede ser menor al 50% (Keeney, 1982), lo que trae como consecuencia un impacto ambiental adverso, lluvia ácida y calentamiento global (Ramanathan, et al., 1985). La roca fosfórica, que es la materia prima de los fertilizantes fosforados, tiene cantidades importantes de cadmio dependiendo del tipo de roca (Gilliam, et al., 1985) y el uso continuo de este fertilizante induce la acumulación en el suelo de cadmio, elemento que es indeseable por su riesgo de toxicidad en plantas y animales (Mengel y Kirkby, 1982). Otro problema no menos importante, es la contaminación de aguas superficiales y subterráneas con nitratos, y la emisión de gases de nitrógeno a la atmósfera que es consecuencia del uso inadecuado de fertilizantes nitrogenados (Castellanos y Peña-Cabriales, 1990; Puckett, 1995; Gilliam, 1985) y de la aplicación inapropiada de agua de riego; y asociado a esto, está el riesgo de acumulación de nitratos en frutos y verduras comestibles, lo cual es de alto riesgo para la salud humana.

## 2.3 Microorganismos utilizados como fertilizantes.

Los microorganismos en asociación con los cultivos son importantes, como insumos, para el mejoramiento de la producción y el control ambiental; además permiten el mantenimiento de la biodiversidad y la sostenibilidad de los ecosistemas (Carvajal y Mera, 2010). Estos intervienen en la fijación biológica de nitrógeno atmosférico que es la reducción enzimática de  $N_2$  a  $NH_4$ . A los microorganismos podemos clasificarlos en dos grupos, a) microorganismos

(bacterias, hongos y algas) que forman nitrógeno en forma no simbiótica o de vida libre y b) microorganismos que fijan el nitrógeno en forma simbiótica con plantas leguminosas y no leguminosas, las mayores cantidades de nitrógeno atmosférico fijado es llevado a cabo por leguminosas en asociación simbiótica con bacterias de género *Rhizobium* (Richards, 1987). En las bacterias fijadoras de nitrógeno de vida libre, se encuentran los géneros que son *Azospirillum*, *Azotobacter*. Los microorganismos que proporcionan fósforo a las plantas, entre los más importantes están los hongos micorrízicos que presentan asociación simbiótica con las plantas, la fuente de carbono que necesita el hongo para su desarrollo a su vez la planta se beneficia incrementando la captación de nutrientes y minerales principalmente del suelo.

En este sentido, el hombre ha desarrollado los biofertilizantes, que son productos surgidos de un proceso biológico que aporta nutrientes a las especies vegetales y permite la acumulación de ellos en el suelo sin alterar las condiciones del mismo, en un sentido que degrade su capacidad para sustentar esa misma vida vegetal.

## 2.4 Impacto de los biofertilizantes.

El suelo es un sistema complejo, vivo y su aplicación al diseño de modelos agrícolas eficientes para poner freno a su degradación y recuperación, frente a la adversidad para producir y mantenerse en ambientes inestables, solo puede ser abordada de forma integral por modelos de manejo agroecológicos.

Uno de estos modelos agroecológicos, muy eficiente o sustentable, es el método de cultivo biointensivo (Torres y Martínez, 2010). El método biointensivo es un sistema sustentable enfocado a cultivar más alimentos en poco espacio pero a la vez mejorar el suelo, basado en la utilización e incorporación de la materia orgánica o biofertilizantes (Semarnat, 2010). Cuando se hace referencia a los residuos de vegetales y de animales de todo tipo, en diferente estado de descomposición, se habla de materia orgánica (Jeavons, 2002). Estos residuos están compuestos por moléculas complejas (azúcares, almidones, proteínas, aceites, ceras, etc.) que a través de la actividad de la macrobiota, mesobiota y

microbiota del suelo se descomponen en sustancias inorgánicas disponibles para la planta como fosfatos, sulfatos, nitratos, potasio, y otros micronutrientes. (Sánchez y Gómez, 2001).

En México el mayor impacto de los biofertilizantes fue en los años 70 y 80 con la fijación biológica de nitrógeno, donde se logró sustituir la fertilización nitrogenada. La utilización de inoculantes comerciales a base de *Rhizobium* fue una práctica generalizada por productores agrícolas además de ser recomendada por los centros de investigación (INIFAP, 1990). Los trabajos de investigación con micorrizas son relativamente recientes ya que la elaboración del inóculo no es de fácil manejo por ser un simbionte obligado, en los últimos años con los adelantos tecnológicos se han introducido al mercado productos con impacto a la horticultura, en cuanto a la obtención de plantas vigorosas en el invernadero aumentando la sobrevivencia de plantas en el trasplante a campo.

En cultivos de granos ha habido una producción nacional de inoculantes apoyada inicialmente por el gobierno mexicano, pero no se ha tenido la aceptación esperada por los productores, de cualquier manera los productos biológicos presentan una penetración en el mercado menos espectacular que los fertilizantes sintéticos, al mostrar los productores desconfianza de reducir la fertilidad del suelo y con ello, sus ganancias. Esta desconfianza se basa principalmente en la respuesta de los biofertilizantes que varían considerablemente, dependiendo de los microorganismos, tipo de suelo, especies de plantas, y condiciones ambientales. Los microorganismos aplicados deben competir con una microflora nativa mejor adaptada, las condiciones ambientales adversas, incluyendo falta de humedad en el suelo, alta salinidad y pH extremos, pueden disminuir rápidamente la población de cualquier especie microbiana introducida en el suelo, excepto que se tomen las precauciones necesarias para seleccionar el inoculante adecuado y proveer condiciones que lo favorezcan. Los problemas de fertilidad son resueltos principalmente con fertilizantes sintéticos, pero los efectos adversos al medio ambiente han orientado a buscar nuevas estrategias como los biofertilizantes (Rabie y Humiany, 2004).

La problemática del método con biofertilizantes en cultivos biointensivos u otro sistema de producción agrícola sostenible se da cuando un suelo produce cosechas, ya que se pierden los nutrientes que las plantas extraen, lo mismo sucede con la materia orgánica y el humus que consumen los microorganismos. Así que, para mantener la materia orgánica del suelo por más tiempo se deben reabastecer los recursos biológicos como activadores de la fertilidad del suelo (Jeavons, 2002).

#### 2.4.1 Clasificación de biofertilizantes.

Los abonos han sido usados como fertilizantes biológicos, los cuales son empleados en la agricultura por los altos contenidos de nutrientes a las plantas, humus y materia orgánica. Las compostas la consideramos como otro biofertilizante adecuado para brindar beneficios a los suelos agrícolas. La aportación biológica y química, del abono y la composta, se ven reflejados en el mejoramiento de las condiciones físicas que aumentan la calidad de los cultivos. Otro tipo de biofertilizante tiene como particularidad, contener formulaciones de agentes microbianos, dichos bioinoculantes cumplen funciones como promotores de crecimiento, nutrición y defensa ante plagas y enfermedades (Shen D., 1997). Los biofertilizantes de origen animal abarcan tejidos duros ricos en proteínas fibrosas derivadas del colágeno y queratina, lo cual es buena alternativa como fertilizantes, cabe destacar que son biodegradables y su procesamiento es de bajo costo. (Gousterova, A., Nustorova, M., Christov, P., Nedkov, P., Neshev, G., y Vasileva-Tonkova, E., 2008). Los biofertilizantes de origen vegetal se obtienen a través del proceso de fibras y de residuos vegetales, estos se caracterizan por sus notables aportes de N, P, K y de materia orgánica. También existe otro grupo de biofertilizantes, este corresponde al uso de inoculantes microbianos, estos son componentes con el fin de complementar la nutrición de las plantas, ya que optimizan la toma de nutrientes y resultan un mecanismo excelente para el manejo integrado, ya que estos garantizan la sostenibilidad de la producción agrícola (Adesemoye, A., y Kloepper, J. 2009).

## 2.5 Perspectivas de los biofertilizantes.

El aumento de conciencia sobre el cuidado del medio ambiente y la evidencia del deterioro ambiental que causan los agroquímicos ha hecho que los productores agrícolas vean como buena alternativa la aplicación de los biofertilizantes. Entre los productores de plántulas en invernaderos y viveros, destaca el empleo de hongos micorrízicos y otros microorganismos, lo que ha llevado al incremento de microempresas productoras de abonos orgánicos que incluyen los biofertilizantes y la producción de estos insumos por los propios productores, que los introducen a un manejo más sustentable del suelo, estas prácticas van en aumento tanto en agricultura orgánica como convencional. Se está adoptando una estrategia de suministro de nutrientes a los cultivos (hortalizas y cultivos de grano), integrando una combinación de fertilizantes orgánicos, humus de lombriz y biofertilizantes; todo ello para reducir los daños causados al ambiente y a la salud del hombre y los animales por los métodos irracionales que se han empleado en las últimas décadas (Fundación Produce, 2006).

La mayor demanda de abonos orgánicos por los productores agrícolas son las compostas líquidas o biofertilizantes líquidos que, al aplicarse al suelo tienen importantes beneficios entre los que destacan: el aumento en los nutrientes (Eghball et al., 2004; Ma et al., 2003); mejoramiento de la capacidad del suelo para retener agua; mejores condiciones físicas para el desarrollo de las raíces y el laboreo del suelo (Badaruddin et al., 1999); control de algunas enfermedades del suelo que causan la pudrición de raíces, y un aumento en la actividad microbiana (Kannangara et al., 2000; Litterick et al., 2004).

El incremento de estas microempresas y practicas del productor de producir su propio fertilizante (biofertilizantes), debe ser fomentada y mejorada por los centros de investigación y organismos relacionados con la agricultura, para optimizar esta actividad que se traduzca en mayores ganancias y mejoras al ambiente. Entre las actividades a mejorar esta el de seleccionar microorganismos nativos de la región en la producción de biofertilizantes, ya que así se dan mayores posibilidades del establecimiento y multiplicación del mismo en el suelo, lo que permitirá un mayor beneficio en la planta.

## 2.6 Efecto de los agentes bacterianos en los suelos.

Las bacterias que habitan en las raíces de las plantas pueden estimular el crecimiento de las plantas a través de diferentes procesos, el crecimiento vegetal, la fijación de nitrógeno y la solubilización de nutrientes (Torriente, 2010), lo cual representa un beneficio económico y reduce el impacto negativo en el ambiente, debido al uso exagerado de fertilizantes químicos en la producción agrícola (Bruinsma, 2003). Existen diferentes agentes bacterianos que son componentes esenciales de los suelos, las cuales participan en diferentes actividades bióticas del ecosistema del suelo para estimular el cambio de nutrientes y ser sostenibles para la producción de cultivos (Ahemad et al., 2009; Chandler et al., 2008). Estimulan el crecimiento de las plantas mediante la movilización de nutrientes en los suelos, producen numerosos reguladores del crecimiento de las plantas que mejoran a la estructura del suelo y los medios biológicos de los suelos contaminados mediante el secuestro de especies tóxicas de metales pesados y degradan los pesticidas las bacterias que se alojan alrededor de las raíces de las plantas son más versátiles en la transformación, movilización y solubilización de los nutrientes (Hayat et al., 2010). Las raíces de las plantas son las fuerzas derivantes dominantes en el reciclaje de los nutrientes del suelo y son cruciales para la fertilidad del suelo (Glick, 2012).

## 2.7 Importancia de los compuestos químicos en el suelo.

La descomposición del material rocoso forma los suelos y libera los nutrientes. El contenido mineral original del material rocoso y la naturaleza e intensidad del proceso de descomposición determinan la clase y cantidad de nutrientes que son liberados.

Para un suelo que está pobre en materia orgánica y sin textura (agrietado y compacto) es importante que este suelo sea regulado o acondicionado para que pueda ser considerado propicio para la agricultura. En la tabla 2.1 se presentan los compuestos que pueden ser incorporados para la mejora de los suelos.

Tabla 2.1 Compuestos que favorecen la calidad del suelo agrícola.

Compuesto	Función	Aplicación
<b>Ácido Acético</b>	Incrementa la disposición de P, Zn, Mg, Fe, Ca, B, Mn y regula el pH del suelo.	Los niveles de 0 al 40% implica que no lo requiere, los niveles del 40 al 60%, aplicar 2 L y los niveles de 60 al 100 % hay fuerte compactación del suelo, altos niveles de arena y arcilla, pueden encontrarse con pH que sea mayor a 7, aplicar 4 L al 99%
<b>Ácido Cítrico</b>	Es un ácido débil que funciona disponiendo cationes absorbidos por el suelo fundamentalmente, K, Ca, Mg, Mn Cu, Fe, Zn, Mo, Se, Va, Cr, cuando están en formas complejas y no disponibles en el suelo. Fundamentalmente es muy presente en suelos pesados y con presencias de sales, es un inductor fundamental en la respiración de la microbiología del suelo.	Los niveles de 0 al 40% no es requerido por el cultivo, del 40 al 60% aplicar 4 Kg al 6%, del 60 al 100% aplicar de 4 a 10 Kg, dependiendo de la cantidad de sales o fuerte compactación del suelo.
<b>H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></b>	Es fundamental en incremento de la liberación de oxígeno en suelos muy compactos, bajos de materia orgánica y enfermos.	Los niveles de 0 al 40% no lo requiere a menos de presencia de nemátodos, alta presencia de rastrojo sin descomponer, de 40 al 60% agregar 2 L y del 60 al 100% de 4-6 L al 50% y también con suelo tendencia a inundación.
<b>Microorganismos</b>	Aumentan la fertilidad, mejoran la estructura, absorbe metales pesados y pesticidas, estimula los nutrientes necesarios.	De 0 al 40% aplicar 2 L/ha, 40 al 60% aplicar 1 L/ha y mayores de 70% no aplicar Serratia hacia Trichoderma. Para los bajos niveles en porcentaje implican la no producción de hormonas del crecimiento a niveles de generación de nuevas raíces, crecimiento y engrosamiento, el 100% implica no aplicar, por debajo del valor anterior cada 10% se aplica 1 gr de hormonales, referida en porcentajes de pureza del 95% y el 0% aplicar 10 gr de la hormona referida.

## 2.8 Caracterización del suelo.

Los análisis de suelos, en especial los análisis químicos, constituyen la herramienta más eficiente para conocer cuál es la disponibilidad de nutrientes del suelo o propiedades edáficas variables en el tiempo y en el espacio. También los estudios de aptitud productiva del suelo son elementos complementarios interesantes y útiles, donde además de las características variables mencionadas, interesa conocer las propiedades permanentes, que permiten definir la capacidad de uso, información central para la planificación de los cultivos y las rotaciones.

El análisis de suelos, tradicionalmente consisten en caracterizar sus propiedades físicoquímicas, cuya información generada permite posteriormente incrementar la productividad y buscar las prácticas agrícolas adecuadas, para lograr alta calidad del suelo (Qui et al, 2009), éstos análisis han permitido potenciar prácticas agrícolas tales como riego, fertilización y encalado en suelos de uso agrícola, esto implica buen manejo y conocer con qué insumos se puede trabajar para determinado tipo de suelo (Castilla et al, 2010). El análisis físicoquímico de suelos convencional, está basado en técnicas volumétricas, gravimétricas, de espectrofotometría visible, difracción de rayos X (DRX), espectroscopía de absorción atómica (EAA), turbidimetría, potenciometría y conductivimetría (Zamudio et al, 2006), que aportan valores in situ e in vitro de cada parámetro de utilidad agrícola (Jaramillo, 2004), lo cual ayuda a conocer la calidad del suelo (Morugán et al, 2013). No obstante, estos procedimientos de laboratorio (química húmeda) son consumidores de tiempo, costosos y generadores de grandes cantidades de residuos de sustancias químicas que contaminan el ambiente. Por otra parte, ante la creciente demanda de bases de datos, para monitorear el estado del suelo, es necesario buscar herramientas de bajo costo. La espectroscopía y la espectrofotometría del suelo han mostrado ser una herramienta rápida, de bajo costo, ambientalmente amigable, no destructiva y reproducible (Nocita et al, 2015), constituyéndose en un campo en continuo crecimiento. Algunos trabajos han presentado la utilidad de la espectroscopía en análisis de suelos. Roach y Reddy (2004), revisaron técnicas espectroscópicas como resonancia magnética nuclear (RMN), infrarrojo (IR), Raman, de haz

electrónico y rayos X, entre otros, en la caracterización de suelos contaminados con metales. Chabrilat et al, (2013), evidenciaron la relación entre las diferentes regiones del IR y los diferentes componentes del suelo.

## Capítulo 3. Metodología

### 3.1 Ubicación del ensayo.

La zona del estudio se encuentra en la localidad Coro Grande situado en el municipio de Morelia, Michoacán, México (Figura 3.1), con coordenadas  $19^{\circ}45'36.0''N$   $101^{\circ}24'01.3''W$ , 19.760001, -101.400348. Las condiciones de estas áreas presentan una temperatura mínima de  $22^{\circ}C$  y una máxima de  $32^{\circ}C$ , precipitaciones promedio de 1800 mm y con una humedad relativa promedio de 70%.



Figura 3.1. Recolección de muestra de suelo.

Se recolectaron muestras de suelo a 20 cm en diferentes puntos y se unieron para obtener una muestra de 10 kg de suelo para el análisis fisicoquímico, se llevaron al Laboratorio de Ingeniería Ambiental y de Servicios de la Facultad de Ingeniería

Química de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Los parámetros que se midieron in situ fueron la conductividad eléctrica (CE), el pH y la humedad relativa del suelo con tres equipos (Figura 3.2), medidor Groline soil test de HANNA INSTRUMENTS, Kelway Soil Tester HB-2 y con Groline soil pH Tester, respectivamente.

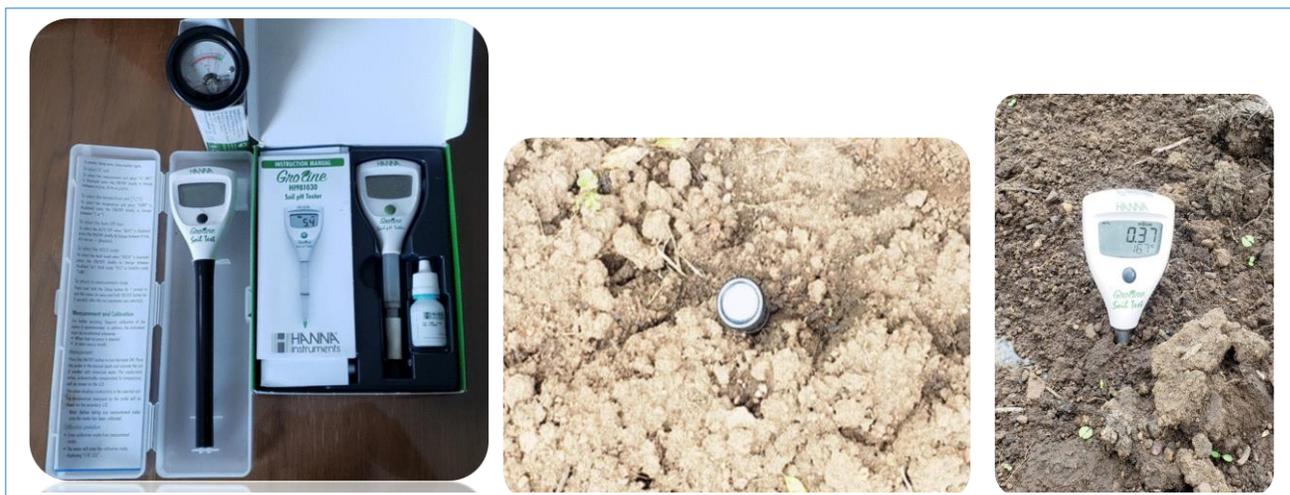


Figura 3.2. Medidores de suelo.

### 3.2. Caracterización de las muestras de suelo en laboratorio por métodos convencionales.

#### 3.2.1. Determinación de pH.

Se utilizó un método potenciométrico basado en la comparación de la actividad de los iones  $H^+$  frente a un electrodo de referencia. Dicho electrodo consiste en una membrana de vidrio neutro que contiene una solución de iones  $H^+$  con una actividad determinada y que, al ser introducida en una solución de pH desconocido, desarrolla un potencial eléctrico proporcional a la diferencia de pH entre ambas soluciones. Requiere la previa calibración con soluciones tampón.

En el procedimiento de cuantificación se pesaron 10 g de suelo tamizado en un vaso de precipitado. Se añadieron 25 ml de agua destilada, agitando con varilla de vidrio durante 5 minutos y se dejó en reposo 30 minutos. Se midió en el potenciométrico, previamente calibrado, agitando antes de la lectura. Se lava y se seca el electrodo después de cada lectura.

### 3.2.2. Estimación de salinidad por conductividad eléctrica.

La conductividad eléctrica (CE), es una expresión de la concentración salina de la solución problema, se midió con el conductivímetro, que en esencia es un puente de Wheatstone en el que una de las resistencias corresponde a la de la solución problema, mientras que otra es variable y permite igualar los potenciales de tal forma, que por el galvanómetro no pase corriente.

Se pesaron 10 g de suelo tamizado (tierra fina) en un vaso de precipitado de 200 ml y se añadieron 100 ml de agua destilada. Se agitaron durante 30 minutos, se filtró y se midió la conductividad eléctrica en el conductivímetro.

### 3.2.3. Determinación de humedad.

La humedad se determinó por el método de la membrana de Richards, el cual es un método de presión. Consiste en aplicar a la muestra, previamente saturada en agua y colocada en una membrana porosa, una presión determinada, de tal forma que se extrae de ella toda el agua que esté retenida con un potencial matricial más bajo que la presión aplicada.

Se colocaron las arandelas sobre la membrana porosa y en su interior una cantidad suficiente de suelo tamizado (tierra fina). Se saturaron en agua durante 24 horas. Se colocaron en las ollas a la presión seleccionada (33 y 1500 kPa) durante un día. Se pesaron las muestras con la humedad que restó. Se mantuvieron en la estufa a 105 °C durante 24 horas. Se enfriaron y pesaron de nuevo.

### 3.2.4. Pruebas microbiológicas.

A las muestras recolectadas e identificadas una vez en el laboratorio, se les realizaron los siguientes pasos:

- I. Se preparó la superficie de trabajo limpiándola con hipoclorito de sodio. Seguidamente se preparó una solución con 50 gr de la muestra de suelos en 500 ml de agua destilada y se agitó la muestra por 10 minutos.

- II. Una vez finalizada la agitación, se realizaron diluciones 1:10, 1:100 y 1:1000 en tubos de ensayo de 15 ml de capacidad, se agitaron las tres diluciones hasta homogenizarlas.
- III. Con la ayuda de una micro pipeta, se procedió a sembrar 0.5 ml de cada una de las diluciones sobre los medios selectivos colocados en cajas de Petri, uno a base de agar papa dextrosa (APD) y el otro de agar nutritivo (AN). Las cajas de Petri preparadas se incubaron a 35 °C por 24 horas. Posteriormente se realizaron observaciones a las 24 y 48 horas después de la siembra. Una vez crecidas las colonias se observó al microscopio a 10, 40 y 100X para su identificación.
- IV. Para la identificación de hongos se utilizó el Manual de Fintch and Fintch. Y para la identificación de bacterias se procedió de la siguiente manera:
  - Prueba del KOH 3%. Una vez crecidas las colonias bacterianas en el medio de AN se depositaron dos gotas de KOH al 3% en un portaobjetos y con el asa bacteriológica estéril, se tomó una muestra de las colonias de bacterias que se deseaba analizar. Se realizó una mezcla homogénea con las dos gotas de KOH y si al levantar el asa se formaba un hilo fino, entonces estábamos ante la presencia de una bacteria Gram negarivas mientras que si no formaba el hilo entonces la bacteria es Gram positivas.
  - Reacción de la Catalasa. Se depositó una gota de peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) sobre una lámina (portaobjetos) y con la ayuda de un asa bacteriológica se tomó una pequeña muestra de la colonia de bacterias que se deseaba analizar y se colocó sobre la gota de peróxido de hidrógeno contenida en el portaobjetos. Si se observaba que hacía burbujas entonces la reacción es positiva, de lo contrario es negativa.

Estas pruebas se realizaron previo y posterior al tratar el suelo con los biofertilizantes líquidos.

### 3.3 Caracterización por Resonancia Magnética.

Empleamos el uso de un espectrofotómetro Mars III: Quantum Radionic sistema-Bruce Copen (Figura 3.3) que es de uso clínico, el cual es utilizado similar a un SCAN computarizado que mide las frecuencias eléctricas celulares e indica las que estén en desequilibrio, ya sea en HIPO-función o en HIPER-función utilizando el método radiónico. La radiónica es un método utilizado para el análisis y balance de los campos de control de los sistemas biológicos. La radiónica tiene que ver con el contexto de los campos de control y de "energías sutiles". El término "energías sutiles" se refiere a las formas de energía que actualmente no se pueden medir objetivamente (físicamente), porque son señales de muy baja amplitud que están enmascaradas dentro del "ruido" de los equipos eléctricos y señales de los mismos. Con la ayuda de un aparato radiónico, el operador es capaz de determinar alteraciones tales como la contaminación electro-magnética, toxinas, virus, bacterias, parásitos entre otros. También puede determinar alteraciones de los flujos de energía sutil de los órganos y propiciar su equilibrio. Siguiendo este mismo fundamento, caracterizamos el suelo como un organismo vivo, ya que contiene sales disociadas, materia orgánica, toxinas, bacterias etc. como si se tratase de una muestra biológica humana. Los datos adquiridos por esta técnica se transfieren a una base de datos diseñada por el Dr. Juan José Valdespino Andrade, la cual incluye tasas agrícolas y una base de datos de microbiología de interés en la agricultura. Las pruebas se realizaron por triplicado a condiciones normales de presión y temperatura en cada una de las etapas de proceso.



Figura 3.3. Equipo de Resonancia Magnética.

### 3.3 Preparación del suelo.

Una vez caracterizado el suelo por las técnicas tradicionales y por la implementada en este proyecto, se preparó una solución nutritiva de microorganismos benéficos para el suelo agrícola, para ello, a 4 L de agua destilada se agregaron 2 mL de lixiviado del consorcio microbiano (tabla 3.1), 2 mL de esta preparación fue aplicada a 3 muestras de suelo cada 48 horas, caracterizando el contenido de microbiano de cada etapa por ambas técnicas.

Para evaluar el desarrollo de un cultivo de crecimiento rápido, decidimos emplear el cilantro.

Tabla 3.1 Consorcio microbiano.

Nombre de Microorganismo
Azospirillum
Acinetobacter
Bacillus Subtilis
Bacillus Thuringiensis
Bauveria Bassiana
Lecanicillum lecanii
Metarrhizium anisopliae
Micorrizas
Paecilomyces
Pseudomonas Fluoresces
Pseudomonas Putida
Rhizobium
Trichoderma harzianum

### 3.4 Procesamiento de datos y cálculos cinéticos.

Los datos obtenidos de los diferentes experimentos fueron sometidos a un tratamiento estadístico en hoja de cálculo Excel (Microsoft Software). Se calcularon los promedios, la desviación estándar y los límites máximo y mínimo de

las observaciones. Los promedios fueron transformados en logaritmos decimales para la elaboración de las curvas de cinéticas.

Los valores de los parámetros de crecimiento fueron utilizados de tres maneras: uno directamente con los datos originales y los otros con los correspondientes valores de la raíz cuadrada y el logaritmo neperiano de los mismos. Las dos últimas transformaciones han sido realizadas para homogeneizar la variancia de los resultados obtenidos en los cálculos de la velocidad de crecimiento y los tiempos de latencia y de generación (Ross y col., 2003).

### 3.5 Validación de la técnica de caracterización propuesta.

La validación de la técnica propuesta en este proyecto, se hizo mediante la evaluación de la precisión, valorando gráficamente el ajuste con el enfrentamiento de los valores observados contra las correspondientes predicciones de ambas técnicas. Además, se tuvieron en cuenta los valores de la  $R^2$  más elevada y la dispersión del error, RMSE ("Root mean squared error"), así como los factores de sesgo y de linealidad, según Giffel y Zwietering (1999).

## Capítulo 4. Resultados y Discusión

Nuestro trabajo constituye un experimento multifactorial, lo cual hace difícil discernir de manera precisa la respuesta del microorganismo a cada uno de los factores (humedad, temperatura y pH) por separado. Esta dificultad también ha sido descrita por Robinson y col. (1998). Por ello, los resultados de los parámetros cinéticos reflejan el efecto combinado de los tres factores juntos.

En las tablas 4.1 y 4.2 se presentan los resultados de los parámetros fisicoquímicos y de la concentración del consorcio microbiano, caracterizado en cada etapa por las técnicas habituales y técnica de espectrofotometría propuesta en este proyecto de investigación.

Tabla 4.1 Concentración del consorcio microbiano en cada etapa (técnica habitual) .

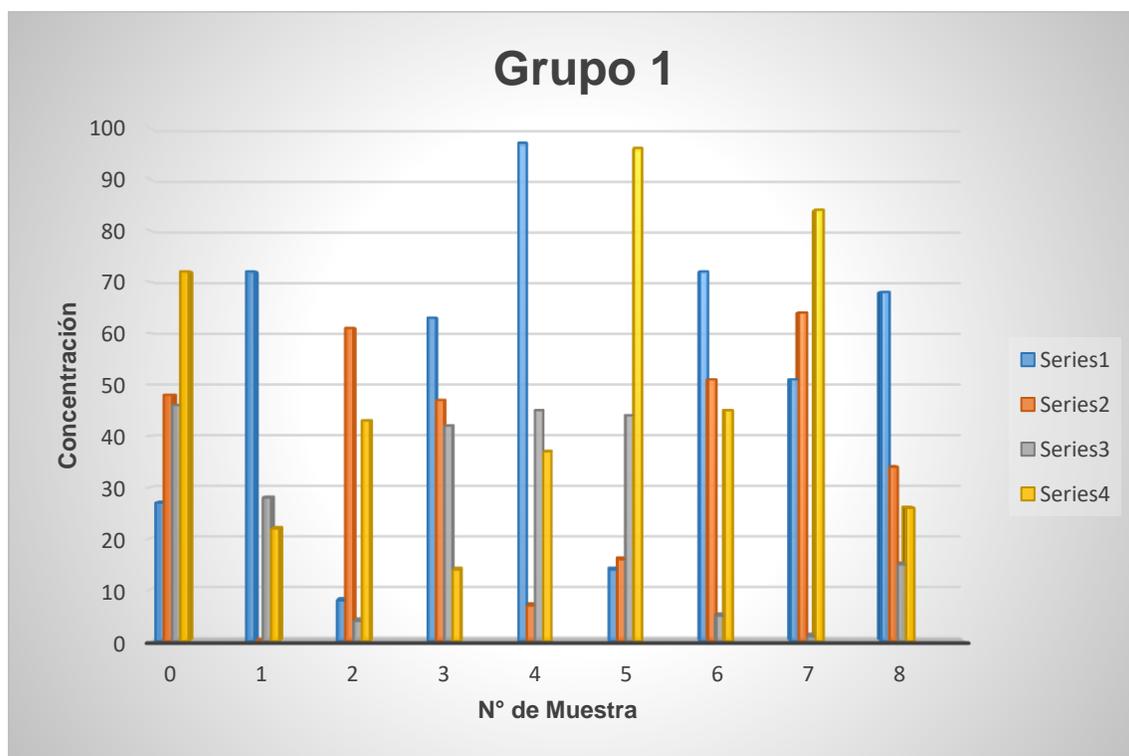
Nombre de Microorganismo	Muestras de Suelo/ Concentraciones UFC								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Azospirillum	28	72	8	63	97	14	72	54	70
Acinetobacter	46	0	61	48	7	12	41	60	40
Bacillus Subtilis	44	28	4	42	45	44	5	1	15
Bacillus Thuringiensis	71	22	43	14	37	96	45	84	26
Bauveria Bassiana	34	32	29	44	90	22	54	3	47
Lecanicillum lecanii	51	78	96	49	13	76	35	37	83
Metarrhizium anisopliae	36	93	13	97	15	49	67	69	32
Micorrizas	3	7	73	98	35	92	53	50	85
Paecilomyces	15	87	76	79	21	1	40	13	88
Pseudomonas Fluoresces	45	42	36	95	90	7	36	55	34
Pseudomonas Putida	52	29	5	4	4	3	3	2	11
Rhizobium	90	55	80	32	96	20	85	4	35
Trichoderma harzianum	65	13	81	9	35	19	2	17	80
pH	4.6	9.9	10.2	5.9	9.9	9.9	7.0	6.2	4.9

Tabla 4.2 Concentración del consorcio microbiano en cada etapa (técnica espectrofometría) .

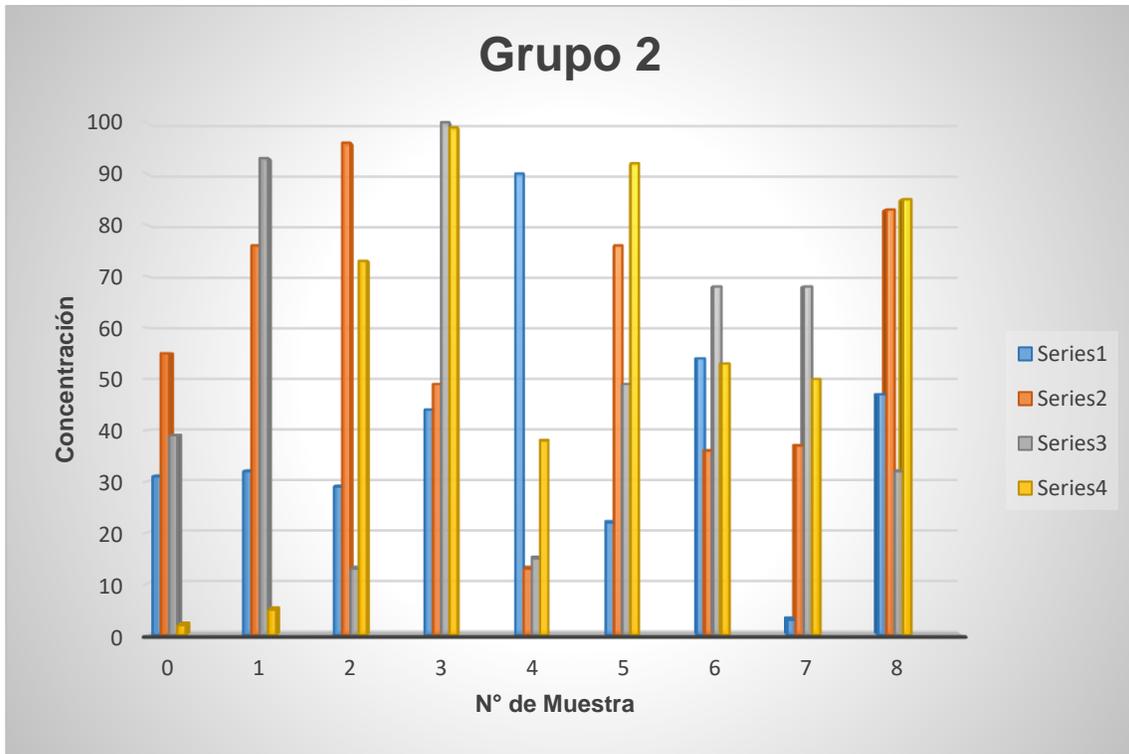
Nombre de Microorganismo	Muestras de Suelo/ Concentraciones UFC								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Azospirillum	27	72	8	63	97	14	72	51	68
Acinetobacter	48	0	61	47	7	16	51	64	34
Bacillus Subtilis	46	28	4	42	45	44	5	1	15
Bacillus Thuringiensis	72	22	43	14	37	96	45	84	26
Bauveria Bassiana	31	32	29	44	90	22	54	3	47
Lecanicillum lecanii	55	76	96	49	13	76	36	37	83
Metarrhizium anisopliae	39	93	13	100	15	49	68	68	32
Micorrizas	2	5	73	99	38	92	53	50	85
Paecilomyces	12	87	76	77	21	1	40	13	88
Pseudomonas Fluoresces	44	42	34	95	88	0	36	55	34
Pseudomonas Putida	58	29	5	4	4	3	0	0	11
Rhizobium	92	48	85	31	97	20	85	0	35
Trichoderma harzianum	62	13	81	9	32	19	0	17	80
pH	4.0	10.5	10.5	5.5	9.5	10.5	6.5	6.0	4.0

Siguiendo la metodología con base en las propiedades fisicoquímicas tomada en el suelo y con los resultados del análisis se observó que el suelo necesitaba un tratamiento ya que el rango de conductividad eléctrica fue muy bajo, por lo tanto, fue necesario agregar lixiviados de lombriz tratados con sulfato de amonio (nitrógeno) y microorganismos para aumentar su conductividad eléctrica. En las gráficas 4.1, 4.2 y 4.3 se representa el comportamiento de la concentración del consorcio presente en el suelo. Como patrón de referencia el suelo sin agregar el consorcio de bacterias. En estas gráficas se observa que para la primer semana disminuyó la concentración de acinetobacter, azospirillum, bacillus subtilis, pseudomonas putida y trichoderma harzianum, dándonos la idea que el cilantro

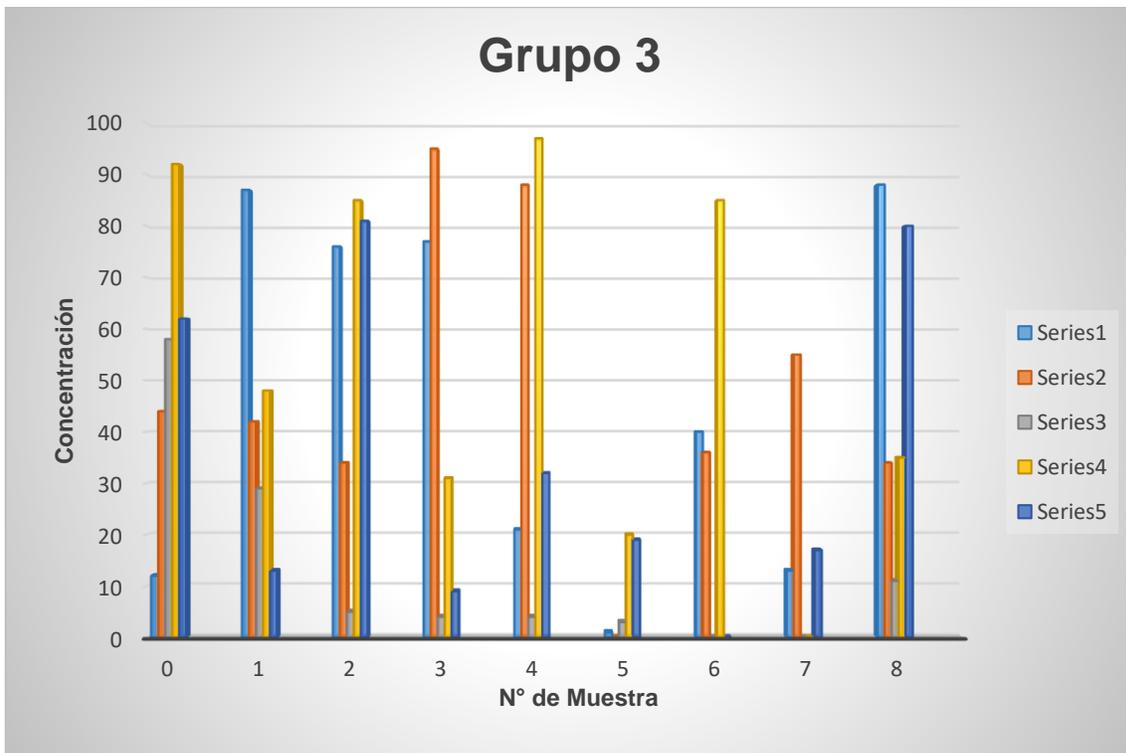
absorbe esos nutrientes donde se puede observar que se redujo al menos un 80% respecto al patrón de referencia. Para la segunda semana se observan las bacterias acinetobacter, paecilomyces, pseudomonas fluorescens, pseudomonas putida y trichoderma harzianum, fueron las que más absorbió el cilantro para su segunda etapa de desarrollo siguiendo el mismo porcentaje en la primer semana, más sin embargo, los bacillus subtilis se observa cómo se mantiene más o menos en la misma concentración respecto al patrón de referencia; y por último, en la tercera semana, se observó que los bacillus subtilis, bauveria bassiana, pseudomonas putida y rhizobium, disminuyó notablemente su concentración a principio de la semana, lo cual nos representa que para su tercera y última etapa de desarrollo necesitó de estas.



Gráfica 4.1 Representación gráfica del primer grupo del consorcio Concentración vs tiempo.



Gráfica 4.2 Representación gráfica del segundo grupo del consorcio Concentración vs tiempo.



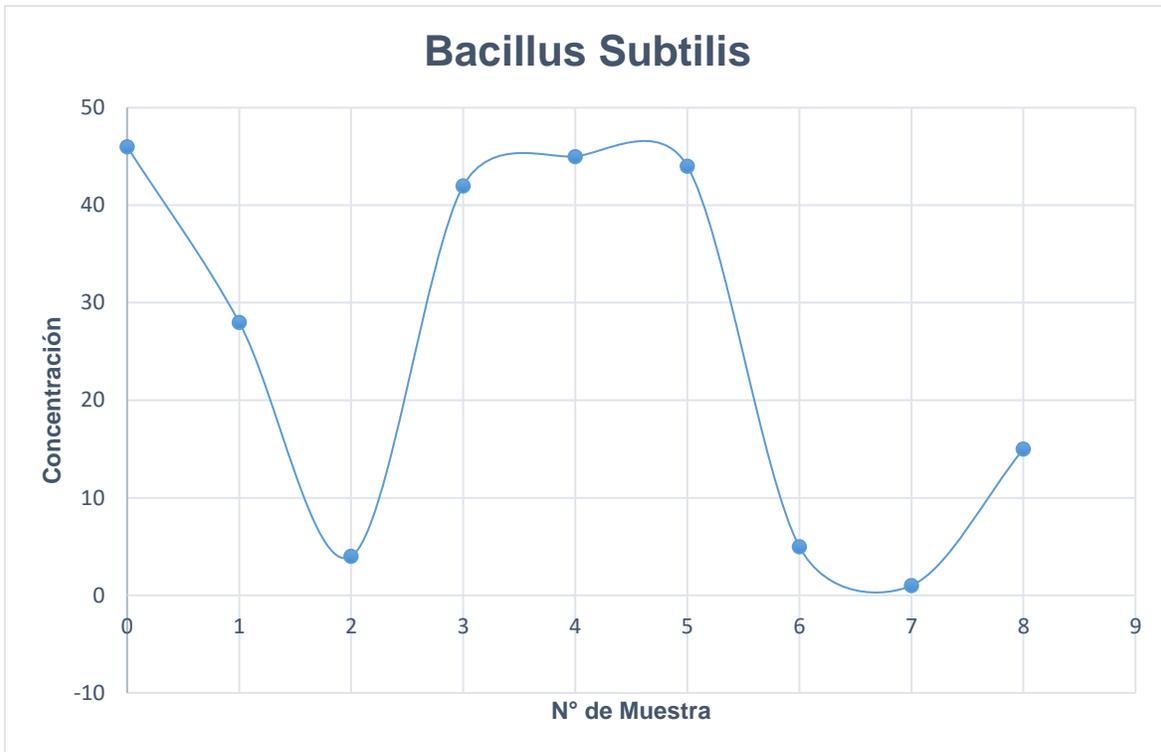
Gráfica 4.3. Representación gráfica del tercer grupo del consorcio Concentración vs tiempo.

Como se puede apreciar en la tabla 4.3, en las tres etapas de desarrollo, los bacillus subtilis y en la pseudomonas putida se mantiene de manera descendente durante las tres semanas, no rebasa los límites de concentración respecto al patrón de referencia, lo cual es favorable para el cilantro porque necesita de estas para su desarrollo.

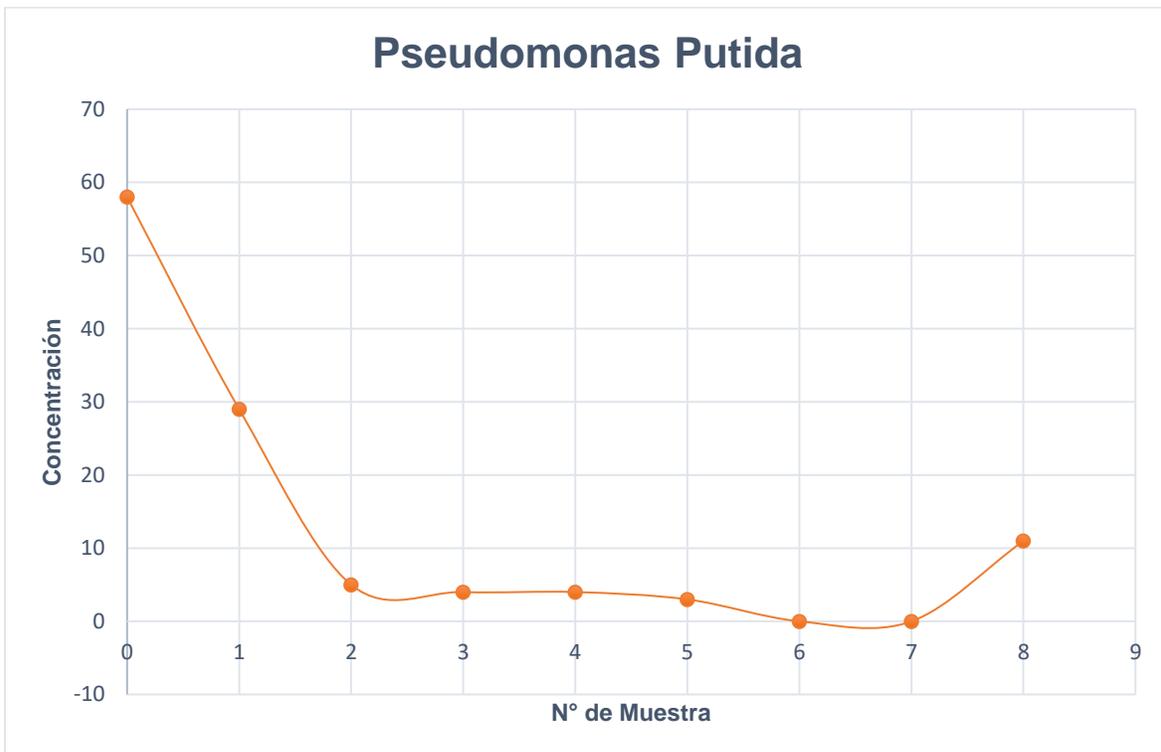
Tabla 4.3 Microorganismos que presentaron menor concentración durante las pruebas.

Nombre de Microorganismo	Muestras de Suelo								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Bacillus Subtilis</b>	46	28	4	42	45	44	5	1	15
<b>Pseudomonas Putida</b>	58	29	5	4	4	3	0	0	11

Ambos microorganismos presentan una disminución en cuanto a la concentración respecto al patrón de referencia durante las tres semanas. Se observó que en la semana uno hubo una reducción en los bacillus subtilis ya que disminuyó su concentración esto se debe a que el cilantro necesitó de estos para su desarrollo, para el fin de la semana se observó un ascenso pero no rebasó la concentración que teníamos al inicio, esto nos refleja que no lo necesitó el cilantro. En la semana dos, observamos que no es necesario agregar hasta el final de la semana, que es cuando lo requiere para el fin de esa etapa de desarrollo. Y en la semana tres, solo observamos que solo es necesario agregar al principio de la semana. En cuanto a las pseudomonas putida, se observó un comportamiento decreciente constante respecto al patrón de referencia, esto nos dice que la planta lo necesitó durante todo su desarrollo, solo en la tercera semana hubo un ascenso muy pequeño lo cual nos dice que ya que había recibido la cantidad necesaria para el crecimiento. Como se muestra en las figuras 4.4 y 4.5



Gráfica 4.4. Representación gráfica de los Bacillus subtilis Concentración vs tiempo.



Gráfica 4.5. Representación gráfica de los Pseudomonas Putida Concentración vs tiempo.

En las condiciones en las que no se ha registrado alteración significativa de la concentración microbiana en el suelo en las diferentes etapas, se considera que no ha sido detectado la absorción de estos microorganismos por la planta, por lo cual no fueron considerados en los cálculos de los parámetros cinéticos.

Como se ha observado, la espectroscopia no es sólo útil en la elucidación de compuestos puros sino que también ha proporcionado información valiosa en la caracterización de componentes/parámetros del suelo, ya que ha permitido estudiar el componente orgánico en pequeña proporción, muchas veces en la fase mineral del suelo.

Por lo anterior, realizaremos el cálculo de la cinética para obtener la concentración óptima de cilantro.

La ley de velocidad de reacción correspondiente es:

$$-\frac{dC_A}{dt} = k_2 C_A C_B$$

Donde  $C_A$  corresponde a la concentración de los bacillus subtilis y  $C_B$  a la concentración de las pseudomonas putida. Puesto que la concentración de los bacillus subtilis permanece constante durante la medida, entonces la ley de velocidad se puede escribir como:

$$-\frac{dC_A}{dt} = k' C_A$$

Siendo  $k' = kC_B$ , que corresponde a la ley de velocidad de una reacción de pseudo primer orden. Puesto que  $k' = 5.8 \times 10^{-6} \text{ hr}^{-1}$ , entonces se tiene que

$$k = k' C_B = 5.8 \times \frac{10^{-6} \text{ hr}^{-1}}{0.01 \text{ M}}$$

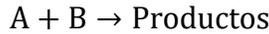
$$k = 5.8 \times 10^{-4} \frac{\text{lt}}{\text{mol hr}}$$

Para  $C_A = 0.1 \text{ M}$  y  $C_B = 0.01 \text{ M}$ :

$$-\frac{dC_A}{dt} = k_2 C_A C_B = (5.8 \times 10^{-4} \text{ hr}^{-1})(0.1 \text{ M})(0.01 \text{ M})$$

$$-\frac{dC_A}{dt} = 5.8 \times 10^{-7} \frac{\text{mol}}{\text{L hr}}$$

La ecuación estequiométrica es de tipo:



Por lo que la ley de velocidad es:

$$-\frac{dC_A}{dt} = -\frac{dC_B}{dt} = k_3 C_A^\alpha C_B^\beta \dots \dots \dots (1)$$

Dada la información obtenida se sabe que el orden global es:

$$n = \alpha + \beta = 3$$

Por lo que falta definir el orden individual respecto a cada bacteria. Primeramente se considerará el caso  $\alpha = 2$  y  $\beta = 1$ .

Sea  $X$  = conversión molar de A o B, por lo tanto:

$$C_A = C_{A0} - X \quad C_B = C_{B0} - X \dots \dots \dots (2)$$

Derivando (2) respecto al tiempo se obtiene:

$$-\frac{dC_A}{dt} = -\frac{dC_B}{dt} = \frac{dX}{dt} \dots \dots \dots (3)$$

Sustituyendo las ecuaciones (2) y (3) en la ecuación (1):

$$\frac{dX}{dt} = k_3 (C_{A0} - X)^2 (C_{B0} - X) \dots \dots \dots (4)$$

Integrando (4):

$$\int_0^X \frac{dX}{(C_{A0} - X)^2 (C_{B0} - X)} = k_3 \int_0^t dt$$

$$\int_0^X \frac{A}{(C_{A0} - X)^2} + \int_0^X \frac{B}{(C_{A0} - X)} + \int_0^X \frac{C}{(C_{B0} - X)} = k_3 t$$

$$1 = A(C_{B0} - X) + B(C_{A0} - X)(C_{B0} - X) + C(C_{A0} - X)^2$$

$$1 = A(B + C)X^2 + [-A - (C_{A0} + C_{B0})B - 2CC_{A0}]X + AC_{B0} + BC_{A0}C_{B0} + CC_{A0}^2$$

$$B + C = 0 \therefore B = -C \dots \dots \dots (5)$$

$$A + B(C_{A0} + C_{B0}) + 2CC_{A0} = 0 \dots \dots \dots (6)$$

$$AC_{B0} + BC_{A0}C_{B0} + CC_{A0}^2 = 1 \dots \dots \dots (7)$$

Sustituyendo (5) en (6):

$$A - C(C_{A0} + C_{B0}) + 2CC_{A0} = 0$$

$$A = C(C_{A0} + C_{B0}) - 2CC_{A0} = C(C_{A0} + C_{B0} - 2C_{A0})$$

$$A = -C(C_{A0} - C_{B0}) \dots \dots \dots (8)$$

Sustituyendo (8) y (5) en (7):

$$-C(C_{A0} - C_{B0})C_{B0} - CC_{A0}C_{B0} + CC_{A0}^2 = 1$$

$$-C C_{B0}(C_{A0} - C_{B0}) - CC_{A0}(C_{A0} - C_{B0}) = 1$$

$$C(C_{A0} - C_{B0})(C_{A0} - C_{B0}) = 1 \dots \dots \dots (9)$$

Finalmente:

$$C = \frac{1}{(C_{A0} - C_{B0})^2}; \quad B = -\frac{1}{(C_{A0} - C_{B0})^2}; \quad A = -\frac{1}{C_{A0} - C_{B0}}$$

$$-\frac{1}{C_{A0} - C_{B0}} \int_0^X \frac{dX}{(C_{A0} - X)^2} + \frac{1}{(C_{A0} - C_{B0})^2} \left[ -\int_0^X \frac{dX}{C_{A0} - X} + \int_0^X \frac{dX}{C_{B0} - X} \right] = k_3 t$$

$$-\frac{1}{C_{A0} - C_{B0}} \left[ \frac{1}{C_{A0} - X} \right]_0^X + \frac{1}{(C_{A0} - C_{B0})^2} \left[ \ln \frac{C_{A0} - X}{C_{B0} - X} \right]_0^X = k_3 t$$

$$-\frac{1}{C_{A0} - C_{B0}} \left[ \frac{1}{C_{A0} - X} - \frac{1}{C_{A0}} \right] + \frac{1}{(C_{A0} - C_{B0})^2} \left[ \ln \frac{C_{A0} - X}{C_{B0} - X} - \ln \frac{C_{A0}}{C_{B0}} \right] = k_3 t$$

$$k_3 t = -\frac{1}{C_{A0} - C_{B0}} \cdot \frac{X}{C_{A0}(C_{A0} - X)} + \frac{1}{(C_{A0} - C_{B0})^2} \cdot \ln \frac{C_{B0}(C_{A0} - X)}{C_{A0}(C_{B0} - X)}$$

Por analogía con la ecuación anterior, para el caso  $\alpha = 1$  y  $\beta = 2$  se tiene:

$$k_3 t = \frac{1}{C_{A0} - C_{B0}} \cdot \frac{X}{C_{B0}(C_{B0} - X)} + \frac{1}{(C_{A0} - C_{B0})^2} \cdot \ln \frac{C_{A0}(C_{B0} - X)}{C_{B0}(C_{A0} - X)}$$

## Capítulo 5. Conclusiones y perspectivas.

---

Como se puede apreciar en las tabla 4.1 y 4.2, en las caracterizaciones por ambas técnicas, los resultados son relativamente similares, por lo que se puede validar la técnica propuesta en esta investigación. Por lo anterior, se demuestra que el equipo de MARS III al incorporarle la base de datos agrícola, también puede ser empleado para la caracterización microbiológica del suelo.

Con las caracterizaciones del suelo, se determinó que del consorcio de bacterias los bacillus subtilis y las pseudomonas putida fueron absorbidas por el cilantro en todas las etapas de su desarrollo, como se puede apreciar en las gráficas 4.4 y 4.5.

En los resultados se observó que para el cilantro la dosificación adecuada para cada etapa, esto nos reduce costos y mejora la calidad de los cultivos agrícolas, ya que nos ayuda a identificar los microorganismos que se requieren para el desarrollo.

### PERSPECTIVAS.

Se requiere eliminar el uso de fertilizantes químicos ya que provocan un daño a la salud y, hacer uso de biofertilizantes para mejorar los suelos y los problemas de campo, para reducir costos.

Conocer y dominar el manejo del equipo de resonancia magnética MARS III para crear una confianza en los agricultores, demostrar que para cada tipo de suelo se requiere diferente uso de biofertilizantes, para cada cultivo requiere diferente cantidad de biofertilizantes.

## Bibliografía

---

- Alfonso Luis Orozco Corral, Martha Irene Valverde Flores, René Martínez Téllez, Carlos Chávez Bustillos y Ramón Benavides Hernández, “Propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo con biofertilización cultivado con manzano”, junio 2016.
- Claudia Castillo, María José Huenchuleo, Andrés Michaud, Jaime Solano, “Micorrización en un cultivo de papa adicionado del biofertilizante Twin-N establecido en un Andisol de la Región de La Araucanía”, diciembre 2015.
- Daniel Rojas-Solís, Miguel Contreras-Pérez y Gustavo Santoyo, “Mecanismos de estimulación del crecimiento vegetal en bacterias del género Bacillus”, diciembre 2013.
- Emanuele Fornasier, Flavio Fornasier, Valerio Di Marco, “Spectrophotometric methods for the measurement of soil pH: A reappraisal”, junio 2018.
- Fanny Almario Mayor, Paola Mojica G, Sergio Cuéllar, Claudia Medina, Alejandro Tamayo, “Tecnologías relacionadas con biofertilizantes”, agosto 2014.
- Gustavo Santoyoa, Gabriel Moreno-Hagelsieb, Ma. del Carmen Orozco-Mosqueda, Bernard R. Glick, “Plant growth-promoting bacterial endophytes”, noviembre 2015.
- Laura Y. Moreno y F. Galvis, “Potencial biofertilizante de bacterias diazótrofes aisladas de muestras de suelo rizosférico”, marzo 2013.
- Lucie Greiner, Armin Keller, Adrienne Grêt-Regamey, Andreas Papritz, “Soil function assessment: review of methods for quantifying the contributions of soils to ecosystem services”, junio 2017.
- Maida D. Peña-Borrego, Rosa M. Rodríguez Fernández, Nelvis A. Almaguer Pérez, Yuri F. Peña Rueda y Sebastián Zayas Infante, “Gestión del conocimiento sobre biofertilizantes a nivel local: estudio de caso municipio calixto garcía, cuba”, junio 2018.

- Michaela Czerneková, K. Ingemar Jönsson, Jaromír Hajer, Miloslav Devetter, “Evaluation of extraction methods for quantitative analysis of tardigrade populations in soil and leaf litter”, mayo 2018.
- Mireya García Carrasco, Andrés L. Díaz Pita y María A. Valdés Sáenz, “El mejoramiento de los suelos: una experiencia desde la agroecología en la Cooperativa de Producción Agropecuaria "Celso Maragoto Lara"”, diciembre 2014.
- Munees Ahemad, Mulugeta Kibret, “Mechanisms and applications of plant growth promoting rhizobacteria: Current perspective”, mayo 2013.
- Noé Manuel Montaña, Fernando Ayala, Stephen H. Bullock, Oscar Briones, Felipe García Oliva, Rosalva García Sánchez, Yolanda Maya, Yareni Perroni, Christina Siebe, Yunuen Tapia Torres, Enrique Troyo, Enrico Yépez, “Diagnóstico y caracterización del conocimiento del carbono edáfico en los principales ecosistemas mexicanos”, marzo 2016.
- Penn State Extension, “Introducción to soils, soil quality”, 2012.
- Portal de suelos de la FAO, “Propiedades físicas del suelo”, 2018.
- Posidia Pineda Gómez, Claudia Milena Bedoya Hinchapié, Andrés Rosales Rivera, “Estimación de los parámetros cinéticos y tiempo de vida de la cáscara de arroz y arcilla mediante la técnica de análisis termogravimétrico (tga)”, junio 2010.
- Sima Bargrizan, Ronald J. Smernik, Rob W. Fitzpatrick, Luke M. Mosley, “The application of a spectrophotometric method to determine pH in acidic (pH<5) soils”, abril 2018.
- Wei Chen, Ying Tenga, Zhengao Li, Wuxing Liu, Wenjie Ren, Yongming Luo, Peter Christie, “Mechanisms by which organic fertilizer and effective microbes mitigate peanut continuous cropping yield constraints in a red soil of south China”, marzo 2018.
- Yunuen Tapia-Torres y Felipe García-Oliva, “La disponibilidad del fósforo es producto de la actividad bacteriana en el suelo en ecosistemas oligotróficos: una revisión crítica”, julio 2013.

### Resultados de Test Principal

Nombre del Paciente

Nombre de la Sesión: Muestra de suelo 0, patrón de referencia.

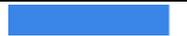
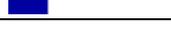
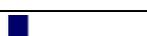
Fecha de la Sesión 10/10/2018

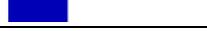
18:06:00

Enfoque

Descripción

Tasa	Nivel	Valor Actual	10/10/18
Acido, ácidos orgánicos -> Acido acético	1		18
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fólico	1		39
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fórmico	1		36
Acido, ácidos orgánicos -> Acido láctico	1		16
Acido, ácidos orgánicos -> Acido nicotínico	1		5
Acido, ácidos orgánicos -> Acido oxálico	1		15
Acido, ácidos orgánicos -> Acido salicílico	1		80
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Aminoácidos	1		32
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Glutamina	1		44
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Metionina	1		98
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Prolina	1		39
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Triptófano	1		11
Acido, ácidos orgánicos -> Catecú, ácido tánico	1		44
Alimentación -> Metabolismo -> Acido	1		85
Alimentación -> Metabolismo -> Carbohidratos	1		81
Alimentación -> Metabolismo -> Enzima	1		0
Alimentación -> Metabolismo -> Grasas	1		28
Alimentación -> Metabolismo -> Proteína	1		31
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 210 Acido benzoico	1		0
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 280 Acido propiónico	1		0
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 296 Acido málico	1		82
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 297 Acido fumárico	1		89
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 1105 Lisozima	1		25
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 942	1		17

Oxido nitroso			
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> Acido glutámico	1		46
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> E 626 Acido guanílico	1		99
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 300 Acido ascórbico	1		29
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 330 Acido cítrico	1		87
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 334 Acido tartárico	1		67
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 363 Acido succínico	1		66
Elementos y combinaciones -> Aluminio (Al).	1		57
Elementos y combinaciones -> Arsénico (As)	1		95
Elementos y combinaciones -> Azufre (S)	1		80
Elementos y combinaciones -> Boro (B)	1		49
Elementos y combinaciones -> Calcio (C)	1		69
Elementos y combinaciones -> Carbono (C)	1		30
Elementos y combinaciones -> Cinc (Zn)	1		83
Elementos y combinaciones -> Cloro (Cl)	1		71
Elementos y combinaciones -> Cobre (Cu)	1		6
Elementos y combinaciones -> Cromo (Cr)	1		79
Elementos y combinaciones -> Fósforo (P)	1		79
Elementos y combinaciones -> Hidrógeno (H)	1		37
Elementos y combinaciones -> Hierro (Fe)	1		19
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mg)	1		67
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mn)	1		43
Elementos y combinaciones -> Molibdeno (mo)	1		0
Elementos y combinaciones -> Níquel (Ni)	1		54
Elementos y combinaciones -> Nitrógeno (N)	1		42
Elementos y combinaciones -> Oxígeno (O)	1		89
Elementos y combinaciones -> Plomo (Pb)	1		84
Elementos y combinaciones -> Potasio (K)	1		71
Elementos y combinaciones -> Selenio (Se)	1		11
Elementos y combinaciones -> Silicio (Si)	1		0
Elementos y combinaciones -> Sodio (Na)	1		3
Elementos y combinaciones -> Vanadio (V)	1		16
Elementos y combinaciones -> Yodo (I)	1		56
Microbiología -> Algas cianofitas -> Alga cianofita	1		16
Microbiología -> Bacterias -> Acinetobacter	1		48
Microbiología -> Bacterias -> Agrobacterium tumefaciens	1		81
Microbiología -> Bacterias -> Azospirillum	1		27
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus cereus	1		49

Microbiología -> Bacterias -> Bacillus megaterium	1		9
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus subtilis	1		46
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus thuringiensis	1		72
Microbiología -> Bacterias -> Clavibacter michiganense	1		87
Microbiología -> Bacterias -> Clostridium innocuum TR 124	1		0
Microbiología -> Bacterias -> Klebsiella	1		58
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas	1		72
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas fluorescens	1		44
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas syringae	1		73
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas putida	1		58
Microbiología -> Bacterias -> Rhizobium	1		92
Microbiología -> Bacterias -> Serratia	1		54
Microbiología -> Bacterias -> Xantomonas	1		86
Microbiología -> Hongos -> Alternaria	1		31
Microbiología -> Hongos -> Alternariosis	1		1
Microbiología -> Hongos -> Aspergillus flavus	1		95
Microbiología -> Hongos -> Bauveria bassiana	1		31
Microbiología -> Hongos -> Ceratosystis paradoxa	1		77
Microbiología -> Hongos -> Cercospora sp, Cercospora caricae	1		55
Microbiología -> Hongos -> Cladosporium herbarum	1		25
Microbiología -> Hongos -> Claviceps africana	1		33
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum acuatatum	1		19
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum gloeosporioides	1		16
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum	1		83
Microbiología -> Hongos -> Corynesphora	1		91
Microbiología -> Hongos -> Curvularia lunata	1		27
Microbiología -> Hongos -> Diplodia	1		93
Microbiología -> Hongos -> Diplodia macrospora	1		68
Microbiología -> Hongos -> Dothiorella	1		48
Microbiología -> Hongos -> Erysiphe cichoracearum	1		69
Microbiología -> Hongos -> Fusarium moniliforme	1		18
Microbiología -> Hongos -> Fusarium oxysporum	1		61
Microbiología -> Hongos -> Fusarium solani	1		82
Microbiología -> Hongos -> Helminthosporium maydis	1		32
Microbiología -> Hongos -> Hirsutella, control Dhiaporina	1		30
Microbiología -> Hongos -> Lecanicillium lecanii	1		55
Microbiología -> Hongos -> Mancha de asfalto	1		97
Microbiología -> Hongos -> Mancha grasienta de los cítricos	1		53
Microbiología -> Hongos -> Metarrhizium anisopliae	1		39
Microbiología -> Hongos -> Micorrizas	1		2
Microbiología -> Hongos -> Monilia	1		36
Microbiología -> Hongos -> Mycena citricolor	1		81
Microbiología -> Hongos -> Oidopsis taurica	1		19

Microbiología -> Hongos -> Paecilomyces	1		12
Microbiología -> Hongos -> Penicillium commune	1		98
Microbiología -> Hongos -> Peronospora tabacina	1		29
Microbiología -> Hongos -> Phakopsora pachyrhizi	1		48
Microbiología -> Hongos -> Phymatotrichum omnivorum	1		39
Microbiología -> Hongos -> Phytium- Rhizoctonia	1		70
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora cinnamomi	1		35
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora nicotinae	1		15
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora	1		91
Microbiología -> Hongos -> Podosphaera	1		0
Microbiología -> Hongos -> Pseudocercospora	1		51
Microbiología -> Hongos -> Puccinia	1		12
Microbiología -> Hongos -> Puccinia sorghy	1		0
Microbiología -> Hongos -> Rhizopus	1		39
Microbiología -> Hongos -> Saccharomyces	1		76
Microbiología -> Hongos -> Sclerotinia sclerotiorum	1		38
Microbiología -> Hongos -> Sclerotium rolsfii	1		51
Microbiología -> Hongos -> Septoria	1		33
Microbiología -> Hongos -> Septoria tritici	1		0
Microbiología -> Hongos -> Sphaceloma perseae	1		100
Microbiología -> Hongos -> Sporisorium reilianum	1		90
Microbiología -> Hongos -> Stemphyllium	1		48
Microbiología -> Hongos -> Trichoderma harzianum	1		62
Microbiología -> Hongos -> Ustilago	1		43
Microbiología -> Hongos -> Verticilosis	1		12
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos meladoygine	1		10
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Pratilenchus	1		42
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Xhiphinema	1		43
Microbiología -> Virus -> Virus Huasteco del Pimiento	1		28
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino	1		57
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino en calabaza	1		0
Microbiología -> Virus -> Virus Permanente del Tomate por Paratryoza	1		38
Microbiología -> Virus -> Virus Tristeza Citricos	1		62
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos carboxilicos	1		70
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos Fulvicos	1		75
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humedad	1		72
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humus, útero	1		60
Tasas agrícolas -> pH -> pH 4.0	1		18
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Acido carbónico (CO2)	1		37
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Agua oxigenada	1		16
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpenos (combinaciones alicílicas)	1		34
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpentina	1		26

Vitaminas -> Vitamina A	1		72
Vitaminas -> Vitamina B-Komplex	1		9
Vitaminas -> Vitamina C	1		92
Vitaminas -> Vitamina E	1		0
Vitaminas -> Vitamina K	1		29

## Resultados de Test Principal

Nombre del Paciente

Nombre de la Sesión Muestra de suelo 1

Fecha de la Sesión 05/12/2018

13:21:00

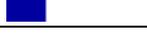
Enfoque

Descripción

Tasa	Nivel	Valor Actual	05/12/18
Acido, ácidos orgánicos -> Acido acético	7		78
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fólico	7		78
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fórmico	9		16
Acido, ácidos orgánicos -> Acido láctico	2		33
Acido, ácidos orgánicos -> Acido nicotínico	3		60
Acido, ácidos orgánicos -> Acido oxálico	10		75
Acido, ácidos orgánicos -> Acido salicílico	6		97
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Aminoácidos	10		18
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Glutamina	3		24
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Metionina	4		55
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Prolina	10		86
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Triptófano	1		79
Acido, ácidos orgánicos -> Catecú, ácido tánico	9		4
Alimentación -> Metabolismo -> Acido	7		31
Alimentación -> Metabolismo -> Carbohidratos	1		70
Alimentación -> Metabolismo -> Enzima	5		0
Alimentación -> Metabolismo -> Grasas	7		7
Alimentación -> Metabolismo -> Proteína	8		38
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 210 Acido benzoico	7		38
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 280 Acido propiónico	5		0
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 296 Acido málico	1		22
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 297 Acido fumárico	1		65
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 1105 Lisozima	5		50
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 942 Oxido nitroso	9		40
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> Acido glutámico	11		75
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> E 626 Acido guanílico	6		98
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 300 Acido	1		26

ascórbico			
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 330 Acido cítrico	10		10
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 334 Acido tartárico	11		31
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 363 Acido succínico	8		57
Elementos y combinaciones -> Aluminio (Al)	10		38
Elementos y combinaciones -> Arsénico (As)	5		84
Elementos y combinaciones -> Azufre (S)	2		98
Elementos y combinaciones -> Boro (B)	6		90
Elementos y combinaciones -> Calcio (Ca)	10		41
Elementos y combinaciones -> Carbono (C)	7		38
Elementos y combinaciones -> Cinc (Zn)	7		52
Elementos y combinaciones -> Cloro (Cl)	11		18
Elementos y combinaciones -> Cobre (Cu)	9		80
Elementos y combinaciones -> Cromo (Cr)	10		42
Elementos y combinaciones -> Fósforo (P)	2		37
Elementos y combinaciones -> Hidrógeno (H)	8		40
Elementos y combinaciones -> Hierro (Fe)	3		8
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mg)	12		45
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mn)	8		26
Elementos y combinaciones -> Molibdeno (Mo)	6		76
Elementos y combinaciones -> Níquel (Ni)	12		64
Elementos y combinaciones -> Nitrógeno (N)	1		21
Elementos y combinaciones -> Oxígeno (O)	2		87
Elementos y combinaciones -> Plomo (Pb)	9		67
Elementos y combinaciones -> Potasio (K)	1		98
Elementos y combinaciones -> Selenio (Se)	7		41
Elementos y combinaciones -> Silicio (Si)	1		74
Elementos y combinaciones -> Sodio (Na)	8		53
Elementos y combinaciones -> Vanadio (V)	5		5
Elementos y combinaciones -> Yodo (I)	11		68
Microbiología -> Algas cianofitas -> Alga cianofita	4		47
Microbiología -> Bacterias -> Acinetobacter	8		0
Microbiología -> Bacterias -> Agrobacterium tumefaciens	3		41
Microbiología -> Bacterias -> Azospirillum	6		72
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus cereus	8		45
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus megaterium	4		1
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus subtilis	1		28
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus thuringiensis	12		22
Microbiología -> Bacterias -> Clavibacter michiganense	9		13
Microbiología -> Bacterias -> Clostridium innocuum	7		7
Microbiología -> Bacterias -> Klebsiella	4		47
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas	2		33
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas fluorescens	10		42
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas syringae	5		23

Microbiología -> Bacterias -> Psuedomonas putida	5		29
Microbiología -> Bacterias -> Rhizobium	4		48
Microbiología -> Bacterias -> Serratia	10		60
Microbiología -> Bacterias -> Xhantomonas	10		37
Microbiología -> Hongos -> Alternaria	1		24
Microbiología -> Hongos -> Alternariosis	11		22
Microbiología -> Hongos -> Aspergillus flavus	6		98
Microbiología -> Hongos -> Bauveria bassiana	11		32
Microbiología -> Hongos -> Ceratosystis paradoxa	1		61
Microbiología -> Hongos -> Cercospora sp, Cercospora caricae	1		46
Microbiología -> Hongos -> Cladosporium herbarum	6		12
Microbiología -> Hongos -> Claviceps africana	11		64
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum acuatum	12		4
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum gloeosporioides	2		93
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum, Diplodia	5		88
Microbiología -> Hongos -> Corynespora	6		61
Microbiología -> Hongos -> Curvularia lunata	1		88
Microbiología -> Hongos -> Diplodia	1		47
Microbiología -> Hongos -> Diplodia macrospora	4		11
Microbiología -> Hongos -> Dothiorella	7		27
Microbiología -> Hongos -> Erysiphe cichoracearum	10		20
Microbiología -> Hongos -> Fusarium moniliforme	4		16
Microbiología -> Hongos -> Fusarium oxysporum	4		37
Microbiología -> Hongos -> Fusarium solani	8		77
Microbiología -> Hongos -> Helminthosporium maydis	6		74
Microbiología -> Hongos -> Hirsutella, control Dhiaporina	1		40
Microbiología -> Hongos -> Lecanicillium lecanii	12		76
Microbiología -> Hongos -> Mancha de asfalto	5		99
Microbiología -> Hongos -> Mancha grasienta de los cítricos	2		100
Microbiología -> Hongos -> Metarrhizium anisopliae	12		93
Microbiología -> Hongos -> Micorrizas	4		5
Microbiología -> Hongos -> Monilia	4		29
Microbiología -> Hongos -> Mycena citricolor	1		82
Microbiología -> Hongos -> Oidopsis taurica	5		23
Microbiología -> Hongos -> Paecilomyces	1		87
Microbiología -> Hongos -> Penicillium commune	7		73
Microbiología -> Hongos -> Peronospora tabacina	12		40
Microbiología -> Hongos -> Phakopsora pachyrhizi	3		1
Microbiología -> Hongos -> Phymatotrichum omnivorum	12		81
Microbiología -> Hongos -> Phytium- Rhizoctonia	7		7
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora cinnamomi	7		52
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora nicotinae	9		47
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora	11		7
Microbiología -> Hongos -> Podosphaera	3		73
Microbiología -> Hongos -> Pseudocercospora	4		58
Microbiología -> Hongos -> Puccinia	10		45
Microbiología -> Hongos -> Puccinia sorghy	9		43

Microbiología -> Hongos -> Rhizopus	2		69
Microbiología -> Hongos -> Saccharomyces	2		10
Microbiología -> Hongos -> Sclerotinia sclerotiorum	8		50
Microbiología -> Hongos -> Sclerotium rolsfii	12		90
Microbiología -> Hongos -> Septoria	9		46
Microbiología -> Hongos -> Septoria tritici	3		16
Microbiología -> Hongos -> Sphaceloma perseae	5		0
Microbiología -> Hongos -> Sporisorium reilianum	7		13
Microbiología -> Hongos -> Stemphyllium	8		69
Microbiología -> Hongos -> Trichoderma harzianum	4		64
Microbiología -> Hongos -> Ustilago	7		13
Microbiología -> Hongos -> Verticilosis	10		0
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos meladogyne	10		41
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Pratilenchus	1		73
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Xhiphinema	5		29
Microbiología -> Virus -> Virus Huasteco del Pimiento	11		11
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino	5		36
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino en calabaza	1		66
Microbiología -> Virus -> Virus Permanente del Tomate por Paratryoza	12		3
Microbiología -> Virus -> Virus Tristeza Citricos	7		98
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos carboxilicos	7		25
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos Fulvicos	8		19
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humedad	9		93
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humus, útero	2		57
Tasas agrícolas -> pH -> pH 10.5	12		1
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Acido carbónico (CO2)	7		45
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Agua oxigenada	8		10
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpenos (combinaciones alicílicas)	9		61
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpentina	1		50
Vitaminas -> Vitamina A	6		37
Vitaminas -> Vitamina B-Komplex	6		87
Vitaminas -> Vitamina C	3		53
Vitaminas -> Vitamina E	3		47
Vitaminas -> Vitamina K	5		89

## Resultados de Test Principal

Nombre del Paciente

Nombre de la Sesión Muestra de suelo 2

Fecha de la Sesión 05/12/2018

14:10:00

Enfoque

Descripción

Tasa	Nivel	Valor Actual	05/12/18
Acido, ácidos orgánicos -> Acido acético	3		57
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fólico	6		79
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fórmico	3		93
Acido, ácidos orgánicos -> Acido láctico	12		63
Acido, ácidos orgánicos -> Acido nicotínico	2		0
Acido, ácidos orgánicos -> Acido oxálico	6		2
Acido, ácidos orgánicos -> Acido salicílico	7		23
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Aminoácidos	8		9
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Glutamina	8		74
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Metionina	5		12
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Prolina	1		80
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Triptófano	3		34
Acido, ácidos orgánicos -> Catecú, ácido tánico	9		95
Alimentación -> Metabolismo -> Acido	3		55
Alimentación -> Metabolismo -> Carbohidratos	2		70
Alimentación -> Metabolismo -> Enzima	7		28
Alimentación -> Metabolismo -> Grasas	2		81
Alimentación -> Metabolismo -> Proteína	6		8
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 210 Acido benzoico	7		47
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 280 Acido propiónico	7		18
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 296 Acido málico	5		52
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 297 Acido fumárico	7		91
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 1105 Lisozima	7		50
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 942 Oxido nitroso	4		92
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> Acido glutámico	12		3
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> E 626 Acido guanílico	6		10
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 300 Acido	7		55

ascórbico			
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 330 Acido cítrico	1		44
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 334 Acido tartárico	4		0
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 363 Acido succínico	4		42
Elementos y combinaciones -> Aluminio (Al)	10		96
Elementos y combinaciones -> Arsénico (As)	5		14
Elementos y combinaciones -> Azufre (S)	4		85
Elementos y combinaciones -> Boro (B)	11		0
Elementos y combinaciones -> Calcio (C)	11		34
Elementos y combinaciones -> Carbono (C)	9		87
Elementos y combinaciones -> Cinc (Zn)	4		80
Elementos y combinaciones -> Cloro (Cl)	11		52
Elementos y combinaciones -> Cobre (Cu)	7		90
Elementos y combinaciones -> Cromo (Cr)	2		96
Elementos y combinaciones -> Fósforo (P)	11		15
Elementos y combinaciones -> Hidrógeno (H)	9		47
Elementos y combinaciones -> Hierro (Fe)	11		98
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mg)	12		70
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mn)	3		25
Elementos y combinaciones -> Molibdeno (mo)	2		0
Elementos y combinaciones -> Níquel (Ni)	1		0
Elementos y combinaciones -> Nitrógeno (N)	1		74
Elementos y combinaciones -> Oxígeno (O)	4		94
Elementos y combinaciones -> Plomo (Pb)	5		72
Elementos y combinaciones -> Potasio (K)	5		16
Elementos y combinaciones -> Selenio (Se)	5		0
Elementos y combinaciones -> Silicio (Si)	3		89
Elementos y combinaciones -> Sodio (Na)	2		1
Elementos y combinaciones -> Vanadio (V)	2		73
Elementos y combinaciones -> Yodo (I)	10		19
Microbiología -> Algas cianofitas -> Alga cianofita	3		53
Microbiología -> Bacterias -> Acinetobacter	11		61
Microbiología -> Bacterias -> Agrobacterium tumefaciens	1		49
Microbiología -> Bacterias -> Azospirillum	12		8
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus cereus	7		15
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus megaterium	1		1
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus subtilis	11		4
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus thuringiensis	1		43
Microbiología -> Bacterias -> Clavibacter michiganense	4		47
Microbiología -> Bacterias -> Clostridium innocuum TR 124	3		60
Microbiología -> Bacterias -> Klebsiella	9		61
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas	10		0
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas fluorescens	3		34
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas syringae	3		6

Microbiología -> Bacterias -> Psuedomonas putida	6		5
Microbiología -> Bacterias -> Rhizobium	8		85
Microbiología -> Bacterias -> Serratia	7		59
Microbiología -> Bacterias -> Xhantomonas	1		29
Microbiología -> Hongos -> Alternaria	4		35
Microbiología -> Hongos -> Alternariosis	1		0
Microbiología -> Hongos -> Aspergillus flavus	8		0
Microbiología -> Hongos -> Bauveria bassiana	8		29
Microbiología -> Hongos -> Ceratosystis paradoxa	7		79
Microbiología -> Hongos -> Cercospora sp, Cercospora caricae	12		78
Microbiología -> Hongos -> Cladosporium herbarum	10		26
Microbiología -> Hongos -> Claviceps africana	5		25
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum acuatatum	7		53
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum gloeosporioides	8		42
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum, Diplodia	6		49
Microbiología -> Hongos -> Corynesphora	6		8
Microbiología -> Hongos -> Curvularia lunata	7		73
Microbiología -> Hongos -> Diplodia	5		28
Microbiología -> Hongos -> Diplodia macrospora	7		90
Microbiología -> Hongos -> Dothiorella	12		31
Microbiología -> Hongos -> Erysiphe cichoracearum	7		67
Microbiología -> Hongos -> Fusarium moniliforme	1		78
Microbiología -> Hongos -> Fusarium oxysporum	6		39
Microbiología -> Hongos -> Fusarium solani	10		77
Microbiología -> Hongos -> Helminthosporium maydis	12		3
Microbiología -> Hongos -> Hirsutella, control Dhiaporina	8		36
Microbiología -> Hongos -> Lecanicillium lecanii	5		96
Microbiología -> Hongos -> Mancha de asfalto	7		53
Microbiología -> Hongos -> Mancha grasienta de los cítricos	7		61
Microbiología -> Hongos -> Metarrhizium anisopliae	3		13
Microbiología -> Hongos -> Micorrizas	2		73
Microbiología -> Hongos -> Monilia	2		6
Microbiología -> Hongos -> Mycena citricolor	2		0
Microbiología -> Hongos -> Oidipsis taurica	12		76
Microbiología -> Hongos -> Paecilomyces	9		76
Microbiología -> Hongos -> Penicillium commune	12		13
Microbiología -> Hongos -> Peronospora tabacina	6		96
Microbiología -> Hongos -> Phakopsora pachyrhizi	1		71
Microbiología -> Hongos -> Phymatotrichum omnivorum	8		37
Microbiología -> Hongos -> Phytium- Rhizoctonia	7		83
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora cinnamomi	6		5
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora nicotinae	2		96
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora	11		83
Microbiología -> Hongos -> Podosphaera	10		63
Microbiología -> Hongos -> Pseudocercospora	11		29
Microbiología -> Hongos -> Puccinia	12		5
Microbiología -> Hongos -> Puccinia sorghy	1		80

Microbiología -> Hongos -> Rhizopus	10		0
Microbiología -> Hongos -> Saccharomyces	12		80
Microbiología -> Hongos -> Sclerotinia sclerotiorum	6		11
Microbiología -> Hongos -> Sclerotium rolsfii	1		15
Microbiología -> Hongos -> Septoria	9		35
Microbiología -> Hongos -> Septoria tritici	6		3
Microbiología -> Hongos -> Sphaceloma perseae	11		84
Microbiología -> Hongos -> Sporisorium reilianum	7		0
Microbiología -> Hongos -> Stemphyllium	8		45
Microbiología -> Hongos -> Trichoderma harzianum	10		81
Microbiología -> Hongos -> Ustilago	8		26
Microbiología -> Hongos -> Verticilosis	8		0
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos meladogyne	7		87
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Pratilenchus	11		53
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Xhiphinema	10		91
Microbiología -> Virus -> Virus Huasteco del Pimiento	8		60
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino	10		29
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino en calabaza	2		65
Microbiología -> Virus -> Virus Permanente del Tomate por Paratrioza	1		81
Microbiología -> Virus -> Virus Tristeza Citricos	6		87
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos carboxilicos	9		45
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos Fulvicos	2		44
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humedad	6		93
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humus, útero	3		57
Tasas agrícolas -> pH -> pH 10.5	5		15
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Acido carbónico (CO2)	12		0
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Agua oxigenada	11		63
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpenos (combinaciones alicílicas)	11		18
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpentina	2		47
Vitaminas -> Vitamina A	10		51
Vitaminas -> Vitamina B-Komplex	11		96
Vitaminas -> Vitamina C	12		18
Vitaminas -> Vitamina E	12		0
Vitaminas -> Vitamina K	5		15

## Resultados de Test Principal

Nombre del Paciente

Nombre de la Sesión Muestra de suelo 3

Fecha de la Sesión 05/12/2018

14:24:00

Enfoque

Descripción

Tasa	Nivel	Valor Actual	05/12/18
Acido, ácidos orgánicos -> Acido acético	9		79
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fólico	3		58
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fórmico	8		71
Acido, ácidos orgánicos -> Acido láctico	6		35
Acido, ácidos orgánicos -> Acido nicotínico	5		63
Acido, ácidos orgánicos -> Acido oxálico	10		32
Acido, ácidos orgánicos -> Acido salicílico	3		70
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Aminoácidos	9		0
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Glutamina	4		0
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Metionina	10		0
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Prolina	6		1
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Triptófano	3		87
Acido, ácidos orgánicos -> Catecú, ácido tánico	5		54
Alimentación -> Metabolismo -> Acido	12		59
Alimentación -> Metabolismo -> Carbohidratos	5		56
Alimentación -> Metabolismo -> Enzima	9		96
Alimentación -> Metabolismo -> Grasas	2		4
Alimentación -> Metabolismo -> Proteína	11		95
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 210 Acido benzoico	10		99
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 280 Acido propiónico	4		56
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 296 Acido málico	3		79
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 297 Acido fumárico	9		13
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 1105 Lisozima	1		66
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 942 Oxido nitroso	2		96
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> Acido glutámico	11		57
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> E 626 Acido guanílico	11		18
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 300 Acido	9		78

ascórbico			
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 330 Acido cítrico	4		71
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 334 Acido tartárico	12		43
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 363 Acido succínico	11		0
Elementos y combinaciones -> Aluminio (Al)	10		5
Elementos y combinaciones -> Arsénico (As)	1		49
Elementos y combinaciones -> Azufre (S)	12		65
Elementos y combinaciones -> Boro (B)	9		39
Elementos y combinaciones -> Calcio (C)	11		10
Elementos y combinaciones -> Carbono (C)	2		0
Elementos y combinaciones -> Cinc (Zn)	1		18
Elementos y combinaciones -> Cloro (Cl)	5		3
Elementos y combinaciones -> Cobre (Cu)	12		0
Elementos y combinaciones -> Cromo (Cr)	5		38
Elementos y combinaciones -> Fósforo (P)	5		0
Elementos y combinaciones -> Hidrógeno (H)	7		53
Elementos y combinaciones -> Hierro (Fe)	5		67
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mg)	10		84
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mn)	1		99
Elementos y combinaciones -> Molibdeno (mo)	10		0
Elementos y combinaciones -> Níquel (Ni)	12		27
Elementos y combinaciones -> Nitrógeno (N)	4		68
Elementos y combinaciones -> Oxígeno (O)	4		83
Elementos y combinaciones -> Plomo (Pb)	12		53
Elementos y combinaciones -> Potasio (K)	3		27
Elementos y combinaciones -> Selenio (Se)	6		11
Elementos y combinaciones -> Silicio (Si)	1		77
Elementos y combinaciones -> Sodio (Na)	12		29
Elementos y combinaciones -> Vanadio (V)	8		13
Elementos y combinaciones -> Yodo (I)	5		48
Microbiología -> Algas cianofitas -> Alga cianofita	6		49
Microbiología -> Bacterias -> Acinetobacter	4		47
Microbiología -> Bacterias -> Agrobacterium tumefaciens	4		25
Microbiología -> Bacterias -> Azospirillum	10		63
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus cereus	4		18
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus megaterium	2		96
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus subtilis	11		42
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus thuringiensis	8		14
Microbiología -> Bacterias -> Clavibacter michiganense	10		75
Microbiología -> Bacterias -> Clostridium innocuum TR 124	12		5
Microbiología -> Bacterias -> Klebsiella	5		30
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas	12		31
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas fluorescens	7		95
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas syringae	9		41

Microbiología -> Bacterias -> Psuedomonas putida	1		4
Microbiología -> Bacterias -> Rhizobium	10		31
Microbiología -> Bacterias -> Serratia	6		92
Microbiología -> Bacterias -> Xhantomonas	12		10
Microbiología -> Hongos -> Alternaria	7		18
Microbiología -> Hongos -> Alternariosis	8		0
Microbiología -> Hongos -> Aspergillus flavus	8		42
Microbiología -> Hongos -> Bauveria bassiana	9		44
Microbiología -> Hongos -> Ceratosystis paradoxa	12		14
Microbiología -> Hongos -> Cercospora sp, Cercospora caricae	2		85
Microbiología -> Hongos -> Cladosporium herbarum	11		41
Microbiología -> Hongos -> Claviceps africana	7		9
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum acuatatum	1		16
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum gloeosporioides	5		75
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum	4		42
Microbiología -> Hongos -> Corynesphora	7		85
Microbiología -> Hongos -> Curvularia lunata	6		2
Microbiología -> Hongos -> Diplodia	5		28
Microbiología -> Hongos -> Diplodia macrospora	5		19
Microbiología -> Hongos -> Dothiorella	9		80
Microbiología -> Hongos -> Erysiphe cichoracearum	12		0
Microbiología -> Hongos -> Fusarium moniliforme	2		60
Microbiología -> Hongos -> Fusarium oxysporum	11		47
Microbiología -> Hongos -> Fusarium solani	9		22
Microbiología -> Hongos -> Helminthosporium maydis	6		63
Microbiología -> Hongos -> Hirsutella, control Dhiaporina	10		56
Microbiología -> Hongos -> Lecanicillium lecanii	12		49
Microbiología -> Hongos -> Mancha de asfalto	11		38
Microbiología -> Hongos -> Mancha grasienta de los cítricos	7		90
Microbiología -> Hongos -> Metarrhizium anisopliae	11		100
Microbiología -> Hongos -> Micorrizas	9		99
Microbiología -> Hongos -> Monilia	7		80
Microbiología -> Hongos -> Mycena citricolor	1		8
Microbiología -> Hongos -> Oidipsis taurica	6		97
Microbiología -> Hongos -> Paecilomyces	4		77
Microbiología -> Hongos -> Penicillium commune	6		35
Microbiología -> Hongos -> Peronospora tabacina	11		33
Microbiología -> Hongos -> Phakopsora pachyrhizi	3		0
Microbiología -> Hongos -> Phymatotrichum omnivorum	10		98
Microbiología -> Hongos -> Phytium- Rhizoctonia	5		19
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora cinnamomi	4		18
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora nicotinae	8		84
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora	11		71
Microbiología -> Hongos -> Podosphaera	6		58
Microbiología -> Hongos -> Pseudocercospora	11		37
Microbiología -> Hongos -> Puccinia	1		14
Microbiología -> Hongos -> Puccinia sorghy	10		26

Microbiología -> Hongos -> Rhizopus	5		64
Microbiología -> Hongos -> Saccharomyces	7		85
Microbiología -> Hongos -> Sclerotinia sclerotiorum	8		0
Microbiología -> Hongos -> Sclerotium rolsfii	1		19
Microbiología -> Hongos -> Septoria	6		84
Microbiología -> Hongos -> Septoria tritici	9		12
Microbiología -> Hongos -> Sphaceloma perseae	9		49
Microbiología -> Hongos -> Sporisorium reilianum	3		38
Microbiología -> Hongos -> Stemphyllium	3		69
Microbiología -> Hongos -> Trichoderma harzianum	5		9
Microbiología -> Hongos -> Ustilago	6		13
Microbiología -> Hongos -> Verticilosis	9		27
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos meladogyne	1		23
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Pratilenchus	8		3
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Xhiphinema	12		13
Microbiología -> Virus -> Virus Huasteco del Pimiento	7		26
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino	8		9
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino en calabaza	5		48
Microbiología -> Virus -> Virus Permanente del Tomate por Paratryza	5		35
Microbiología -> Virus -> Virus Tristeza Citricos	10		97
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos carboxilicos	7		92
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos Fulvicos	7		67
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humedad	1		95
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humus, útero	10		43
Tasas agrícolas -> pH -> pH 5.5	6		26
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Acido carbónico (CO2)	6		33
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Agua oxigenada	10		34
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpenos (combinaciones alicílicas)	4		5
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpentina	10		96
Vitaminas -> Vitamina A	8		53
Vitaminas -> Vitamina B-Komplex	7		39
Vitaminas -> Vitamina C	3		83
Vitaminas -> Vitamina E	11		40
Vitaminas -> Vitamina K	11		18

## Resultados de Test Principal

Nombre del Paciente

Nombre de la Sesión Muestra de suelo 4

Fecha de la Sesión 05/12/2018

14:42:00

Enfoque

Descripción

Tasa	Nivel	Valor Actual	05/12/18
Acido, ácidos orgánicos -> Acido acético	10		2
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fólico	5		88
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fórmico	12		61
Acido, ácidos orgánicos -> Acido láctico	8		85
Acido, ácidos orgánicos -> Acido nicotínico	10		62
Acido, ácidos orgánicos -> Acido oxálico	5		94
Acido, ácidos orgánicos -> Acido salicílico	9		80
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Aminoácidos	11		17
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Glutamina	5		27
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Metionina	11		65
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Prolina	3		23
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Triptófano	1		71
Acido, ácidos orgánicos -> Catecú, ácido tánico	4		16
Alimentación -> Metabolismo -> Acido	9		97
Alimentación -> Metabolismo -> Carbohidratos	1		21
Alimentación -> Metabolismo -> Enzima	4		0
Alimentación -> Metabolismo -> Grasas	4		57
Alimentación -> Metabolismo -> Proteina	2		0
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 210 Acido benzoico	2		99
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 280 Acido propiónico	5		13
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 296 Acido málico	10		40
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 297 Acido fumárico	6		9
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 1105 Lisozima	12		57
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 942 Oxido nitroso	6		99
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> Acido glutámico	3		5
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> E 626 Acido guanílico	12		17
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 300 Acido	9		11

ascórbico			
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 330 Acido cítrico	2		67
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 334 Acido tartárico	6		6
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 363 Acido succínico	10		44
Elementos y combinaciones -> Aluminio (Al)	5		94
Elementos y combinaciones -> Arsénico (As)	11		56
Elementos y combinaciones -> Azufre (S)	7		75
Elementos y combinaciones -> Boro (B)	1		58
Elementos y combinaciones -> Calcio (C)	1		82
Elementos y combinaciones -> Carbono (C)	2		4
Elementos y combinaciones -> Cinc (Zn)	9		61
Elementos y combinaciones -> Cloro (Cl)	1		69
Elementos y combinaciones -> Cobre (Cu)	5		0
Elementos y combinaciones -> Cromo (Cr)	3		0
Elementos y combinaciones -> Fósforo (P)	6		44
Elementos y combinaciones -> Hidrógeno (H)	11		73
Elementos y combinaciones -> Hierro (Fe)	12		22
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mg)	6		65
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mn)	6		48
Elementos y combinaciones -> Molibdeno (mo)	1		38
Elementos y combinaciones -> Níquel (Ni)	7		7
Elementos y combinaciones -> Nitrógeno (N)	2		68
Elementos y combinaciones -> Oxígeno (O)	4		80
Elementos y combinaciones -> Plomo (Pb)	8		30
Elementos y combinaciones -> Potasio (K)	5		70
Elementos y combinaciones -> Selenio (Se)	3		22
Elementos y combinaciones -> Silicio (Si)	8		7
Elementos y combinaciones -> Sodio (Na)	2		14
Elementos y combinaciones -> Vanadio (V)	6		6
Elementos y combinaciones -> Yodo (I)	10		68
Microbiología -> Algas cianofitas -> Alga cianofita	9		54
Microbiología -> Bacterias -> Acinetobacter	5		7
Microbiología -> Bacterias -> Agrobacterium tumefaciens	10		100
Microbiología -> Bacterias -> Azospirillum	12		97
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus cereus	5		59
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus megaterium	10		61
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus subtilis	4		45
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus thuringiensis	8		37
Microbiología -> Bacterias -> Clavibacter michiganense	2		25
Microbiología -> Bacterias -> Clostridium innocuum TR 124	4		23
Microbiología -> Bacterias -> Klebsiella	7		48
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas	10		62
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas fluorescens	2		88
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas syringae	1		56

Microbiología -> Bacterias -> Psuedomonas putida	7		4
Microbiología -> Bacterias -> Rhizobium	7		97
Microbiología -> Bacterias -> Serratia	12		88
Microbiología -> Bacterias -> Xhantomonas	2		34
Microbiología -> Hongos -> Alternaria	8		83
Microbiología -> Hongos -> Alternariosis	10		0
Microbiología -> Hongos -> Aspergillus flavus	3		56
Microbiología -> Hongos -> Bauveria bassiana	3		90
Microbiología -> Hongos -> Ceratosystis paradoxa	1		89
Microbiología -> Hongos -> Cercospora sp, Cercospora caricae	12		63
Microbiología -> Hongos -> Cladosporium herbarum	2		92
Microbiología -> Hongos -> Claviceps africana	12		63
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum acuatatum	10		50
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum gloeosporioides	8		36
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum	3		87
Microbiología -> Hongos -> Corynesphora	1		56
Microbiología -> Hongos -> Curvularia lunata	7		55
Microbiología -> Hongos -> Diplodia	4		60
Microbiología -> Hongos -> Diplodia macrospora	2		60
Microbiología -> Hongos -> Dothiorella	9		10
Microbiología -> Hongos -> Erysiphe cichoracearum	5		45
Microbiología -> Hongos -> Fusarium moniliforme	4		17
Microbiología -> Hongos -> Fusarium oxysporum	3		4
Microbiología -> Hongos -> Fusarium solani	11		54
Microbiología -> Hongos -> Helminthosporium maydis	7		0
Microbiología -> Hongos -> Hirsutella, control Dhiaporina	12		71
Microbiología -> Hongos -> Lecanicillium lecanii	8		13
Microbiología -> Hongos -> Mancha de asfalto	3		89
Microbiología -> Hongos -> Mancha grasienta de los cítricos	3		25
Microbiología -> Hongos -> Metarrhizium anisopliae	10		15
Microbiología -> Hongos -> Micorrizas	10		38
Microbiología -> Hongos -> Monilia	10		49
Microbiología -> Hongos -> Mycena citricolor	3		88
Microbiología -> Hongos -> Oidipsis taurica	7		44
Microbiología -> Hongos -> Paecilomyces	4		21
Microbiología -> Hongos -> Penecillinum commune	2		46
Microbiología -> Hongos -> Peronospora tabacina	12		74
Microbiología -> Hongos -> Phakopsora pachyrhizi	7		10
Microbiología -> Hongos -> Phymatotrichum omnivorum	6		0
Microbiología -> Hongos -> Phytium- Rhizoctonia	11		90
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora cinnamomi	7		34
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora nicotinae	5		100
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora	3		26
Microbiología -> Hongos -> Podosphaera	10		35
Microbiología -> Hongos -> Pseudocercospora	5		13
Microbiología -> Hongos -> Puccinia	7		99
Microbiología -> Hongos -> Puccinia sorghy	5		83

Microbiología -> Hongos -> Rhizopus	4		78
Microbiología -> Hongos -> Saccharomyces	10		44
Microbiología -> Hongos -> Sclerotinia sclerotiorum	10		88
Microbiología -> Hongos -> Sclerotium rolsfii	1		7
Microbiología -> Hongos -> Septoria	7		61
Microbiología -> Hongos -> Septoria tritici	5		0
Microbiología -> Hongos -> Sphaceloma perseae	8		48
Microbiología -> Hongos -> Sporisorium reilianum	2		62
Microbiología -> Hongos -> Stemphyllium	4		92
Microbiología -> Hongos -> Trichoderma harzianum	4		32
Microbiología -> Hongos -> Ustilago	4		21
Microbiología -> Hongos -> Verticilosis	12		23
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos meladogyne	11		82
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Pratilenchus	3		15
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Xhiphinema	6		58
Microbiología -> Virus -> Virus Huasteco del Pimiento	5		79
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino	12		50
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino en calabaza	2		99
Microbiología -> Virus -> Virus Permanente del Tomate por Paratryoza	4		65
Microbiología -> Virus -> Virus Tristeza Citricos	4		44
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos carboxilicos	8		3
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos Fulvicos	11		44
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humedad	11		95
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humus, útero	4		50
Tasas agrícolas -> pH -> pH 9.5	11		35
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Acido carbónico (CO2)	10		30
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Agua oxigenada	4		96
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpenos (combinaciones alicílicas)	5		0
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpentina	12		0
Vitaminas -> Vitamina A	11		0
Vitaminas -> Vitamina B-Komplex	12		0
Vitaminas -> Vitamina C	12		37
Vitaminas -> Vitamina E	6		65
Vitaminas -> Vitamina K	11		4

## Resultados de Test Principal

Nombre del Paciente

Nombre de la Sesión Muestra de suelo 5

Fecha de la Sesión 05/12/2018

14:59:00

Enfoque

Descripción

Tasa	Nivel	Valor Actual	05/12/18
Acido, ácidos orgánicos -> Acido acético	12		32
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fólico	8		88
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fórmico	10		96
Acido, ácidos orgánicos -> Acido láctico	1		61
Acido, ácidos orgánicos -> Acido nicotínico	11		51
Acido, ácidos orgánicos -> Acido oxálico	6		66
Acido, ácidos orgánicos -> Acido salicílico	10		92
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Aminoácidos	9		17
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Glutamina	9		64
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Metionina	10		89
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Prolina	1		47
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Triptófano	1		25
Acido, ácidos orgánicos -> Catecú, ácido tánico	10		6
Alimentación -> Metabolismo -> Acido	12		20
Alimentación -> Metabolismo -> Carbohidratos	8		49
Alimentación -> Metabolismo -> Enzima	2		6
Alimentación -> Metabolismo -> Grasas	2		98
Alimentación -> Metabolismo -> Proteína	6		4
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 210 Acido benzoico	2		13
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 280 Acido propiónico	8		68
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 296 Acido málico	10		14
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 297 Acido fumárico	4		14
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 1105 Lisozima	2		86
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 942 Oxido nitroso	2		44
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> Acido glutámico	6		18
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> E 626 Acido guanílico	11		91
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 300 Acido	11		35

ascórbico			
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 330 Acido cítrico	4		48
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 334 Acido tartárico	9		92
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 363 Acido succínico	7		68
Elementos y combinaciones -> Aluminio (Al)	12		7
Elementos y combinaciones -> Arsénico (As)	2		3
Elementos y combinaciones -> Azufre (S)	4		81
Elementos y combinaciones -> Boro (B)	8		36
Elementos y combinaciones -> Calcio (C)	5		0
Elementos y combinaciones -> Carbono (C)	10		62
Elementos y combinaciones -> Cinc (Zn)	12		23
Elementos y combinaciones -> Cloro (Cl)	8		62
Elementos y combinaciones -> Cobre (Cu)	3		82
Elementos y combinaciones -> Cromo (Cr)	8		89
Elementos y combinaciones -> Fósforo (P)	8		67
Elementos y combinaciones -> Hidrógeno (H)	3		59
Elementos y combinaciones -> Hierro (Fe)	3		69
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mg)	11		74
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mn)	4		73
Elementos y combinaciones -> Molibdeno (mo)	2		31
Elementos y combinaciones -> Níquel (Ni)	10		61
Elementos y combinaciones -> Nitrógeno (N)	7		50
Elementos y combinaciones -> Oxígeno (O)	11		5
Elementos y combinaciones -> Plomo (Pb)	3		83
Elementos y combinaciones -> Potasio (K)	1		81
Elementos y combinaciones -> Selenio (Se)	3		87
Elementos y combinaciones -> Silicio (Si)	2		99
Elementos y combinaciones -> Sodio (Na)	7		42
Elementos y combinaciones -> Vanadio (V)	9		71
Elementos y combinaciones -> Yodo (I)	8		46
Microbiología -> Algas cianofitas -> Alga cianofita	8		13
Microbiología -> Bacterias -> Acinetobacter	3		16
Microbiología -> Bacterias -> Agrobacterium tumefaciens	1		31
Microbiología -> Bacterias -> Azospirillum	9		14
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus cereus	5		36
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus megaterium	3		36
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus subtilis	9		44
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus thuringiensis	9		96
Microbiología -> Bacterias -> Clavibacter michiganense	6		80
Microbiología -> Bacterias -> Clostridium innocuum TR 124	6		19
Microbiología -> Bacterias -> Klebsiella	12		54
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas	7		9
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas fluorescens	2		0
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas syringae	1		72

Microbiología -> Bacterias -> Psuedomonas putida	2		3
Microbiología -> Bacterias -> Rhizobium	3		20
Microbiología -> Bacterias -> Serratia	11		61
Microbiología -> Bacterias -> Xhantomonas	1		44
Microbiología -> Hongos -> Alternaria	6		53
Microbiología -> Hongos -> Alternariosis	10		5
Microbiología -> Hongos -> Aspergillus flavus	4		93
Microbiología -> Hongos -> Bauveria bassiana	4		22
Microbiología -> Hongos -> Ceratosystis paradoxa	6		24
Microbiología -> Hongos -> Cercospora sp, Cercospora caricae	10		9
Microbiología -> Hongos -> Cladosporium herbarum	7		79
Microbiología -> Hongos -> Claviceps africana	3		24
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum acuatatum	4		11
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum gloeosporioides	9		15
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum	5		31
Microbiología -> Hongos -> Corynesphora	5		7
Microbiología -> Hongos -> Curvularia lunata	10		12
Microbiología -> Hongos -> Diplodia	9		25
Microbiología -> Hongos -> Diplodia macrospora	9		3
Microbiología -> Hongos -> Dothiorella	10		78
Microbiología -> Hongos -> Erysiphe cichoracearum	11		83
Microbiología -> Hongos -> Fusarium moniliforme	6		9
Microbiología -> Hongos -> Fusarium oxysporum	9		25
Microbiología -> Hongos -> Fusarium solani	6		16
Microbiología -> Hongos -> Helminthosporium maydis	4		45
Microbiología -> Hongos -> Hirsutella, control Dhiaporina	7		54
Microbiología -> Hongos -> Lecanicillium lecanii	8		76
Microbiología -> Hongos -> Mancha de asfalto	12		97
Microbiología -> Hongos -> Mancha grasienta de los cítricos	6		0
Microbiología -> Hongos -> Metarrhizium anisopliae	6		49
Microbiología -> Hongos -> Micorrizas	11		92
Microbiología -> Hongos -> Monilia	10		33
Microbiología -> Hongos -> Mycena citricolor	11		100
Microbiología -> Hongos -> Oidipsis taurica	7		16
Microbiología -> Hongos -> Paecilomyces	11		1
Microbiología -> Hongos -> Penecillinum commune	4		85
Microbiología -> Hongos -> Peronospora tabacina	10		32
Microbiología -> Hongos -> Phakopsora pachyrhizi	11		84
Microbiología -> Hongos -> Phymatotrichum omnivorum	11		23
Microbiología -> Hongos -> Phytium- Rhizoctonia	4		65
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora cinnamomi	8		70
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora nicotinae	2		6
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora	1		4
Microbiología -> Hongos -> Podosphaera	10		80
Microbiología -> Hongos -> Pseudocercospora	4		72
Microbiología -> Hongos -> Puccinia	11		84
Microbiología -> Hongos -> Puccinia sorghy	12		5

Microbiología -> Hongos -> Rhizopus	11		44
Microbiología -> Hongos -> Saccharomyces	3		58
Microbiología -> Hongos -> Sclerotinia sclerotiorum	7		94
Microbiología -> Hongos -> Sclerotium rolsfii	11		34
Microbiología -> Hongos -> Septoria	7		54
Microbiología -> Hongos -> Septoria tritici	11		41
Microbiología -> Hongos -> Sphaceloma perseae	8		60
Microbiología -> Hongos -> Sporisorium reilianum	11		40
Microbiología -> Hongos -> Stemphyllium	12		75
Microbiología -> Hongos -> Trichoderma harzianum	2		13
Microbiología -> Hongos -> Ustilago	11		18
Microbiología -> Hongos -> Verticilosis	10		53
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos meladogyne	12		55
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Pratilenchus	11		71
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Xhiphinema	11		86
Microbiología -> Virus -> Virus Huasteco del Pimiento	4		18
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino	8		12
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino en calabaza	6		25
Microbiología -> Virus -> Virus Permanente del Tomate por Paratryoza	1		81
Microbiología -> Virus -> Virus Tristeza Citricos	8		6
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos carboxilicos	5		0
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos Fulvicos	2		36
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humedad	4		96
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humus, útero	3		12
Tasas agrícolas -> pH -> pH 10.5	11		29
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Acido carbónico (CO2)	1		72
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Agua oxigenada	6		74
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpenos (combinaciones alicílicas)	7		6
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpentina	6		17
Vitaminas -> Vitamina A	10		64
Vitaminas -> Vitamina B-Komplex	1		18
Vitaminas -> Vitamina C	6		26
Vitaminas -> Vitamina E	10		95
Vitaminas -> Vitamina K	3		94

## Resultados de Test Principal

Nombre del Paciente

Nombre de la Sesión      Muestra de suelo 6

Fecha de la Sesión      05/12/2018

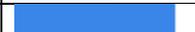
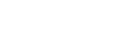
15:17:00

Enfoque

Descripción

Tasa	Nivel	Valor Actual	05/12/18
Acido, ácidos orgánicos -> Acido acético	12		67
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fólico	7		48
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fórmico	3		44
Acido, ácidos orgánicos -> Acido láctico	12		24
Acido, ácidos orgánicos -> Acido nicotínico	1		21
Acido, ácidos orgánicos -> Acido oxálico	8		12
Acido, ácidos orgánicos -> Acido salicílico	3		70
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Aminoácidos	1		0
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Glutamina	12		21
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Metionina	2		29
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Prolina	6		93
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Triptófano	7		11
Acido, ácidos orgánicos -> Catecú, ácido tánico	12		81
Alimentación -> Metabolismo -> Acido	7		0
Alimentación -> Metabolismo -> Carbohidratos	1		86
Alimentación -> Metabolismo -> Enzima	7		68
Alimentación -> Metabolismo -> Grasas	7		66
Alimentación -> Metabolismo -> Proteína	1		35
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 210 Acido benzoico	4		70
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 280 Acido propiónico	12		83
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 296 Acido málico	4		23
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 297 Acido fumárico	6		30
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 1105 Lisozima	8		80
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 942 Oxido nitroso	3		69
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> Acido glutámico	2		58
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> E 626 Acido guanílico	4		44
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 300 Acido	7		0

ascórbico			
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 330 Acido cítrico	9		5
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 334 Acido tartárico	6		68
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 363 Acido succínico	9		56
Elementos y combinaciones -> Aluminio (Al)	8		11
Elementos y combinaciones -> Arsénico (As)	10		87
Elementos y combinaciones -> Azufre (S)	8		70
Elementos y combinaciones -> Boro (B)	3		14
Elementos y combinaciones -> Calcio (Ca)	6		96
Elementos y combinaciones -> Carbono (C)	1		27
Elementos y combinaciones -> Cinc (Zn)	1		81
Elementos y combinaciones -> Cloro (Cl)	8		12
Elementos y combinaciones -> Cobre (Cu)	3		0
Elementos y combinaciones -> Cromo (Cr)	9		59
Elementos y combinaciones -> Fósforo (P)	12		53
Elementos y combinaciones -> Hidrógeno (H)	9		7
Elementos y combinaciones -> Hierro (Fe)	11		0
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mg)	11		59
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mn)	9		75
Elementos y combinaciones -> Molibdeno (Mo)	2		61
Elementos y combinaciones -> Níquel (Ni)	3		13
Elementos y combinaciones -> Nitrógeno (N)	9		82
Elementos y combinaciones -> Oxígeno (O)	4		77
Elementos y combinaciones -> Plomo (Pb)	11		49
Elementos y combinaciones -> Potasio (K)	4		100
Elementos y combinaciones -> Selenio (Se)	4		36
Elementos y combinaciones -> Silicio (Si)	10		83
Elementos y combinaciones -> Sodio (Na)	1		3
Elementos y combinaciones -> Vanadio (V)	12		66
Elementos y combinaciones -> Yodo (I)	8		93
Microbiología -> Algas cianofitas -> Alga cianofita	7		0
Microbiología -> Bacterias -> Acinetobacter	2		51
Microbiología -> Bacterias -> Agrobacterium tumefaciens	3		38
Microbiología -> Bacterias -> Azospirillum	4		72
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus cereus	2		37
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus megaterium	1		27
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus subtilis	2		5
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus thuringiensis	2		45
Microbiología -> Bacterias -> Clavibacter michiganense	5		98
Microbiología -> Bacterias -> Clostridium innocuum TR 124	8		64
Microbiología -> Bacterias -> Klebsiella	4		1
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas	3		10
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas fluorescens	12		36
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas syringae	7		43

Microbiología -> Bacterias -> Psuedomonas putida	3		0
Microbiología -> Bacterias -> Rhizobium	3		85
Microbiología -> Bacterias -> Serratia	6		25
Microbiología -> Bacterias -> Xhantomonas	6		84
Microbiología -> Hongos -> Alternaria	7		0
Microbiología -> Hongos -> Alternariosis	3		67
Microbiología -> Hongos -> Aspergillus flavus	5		58
Microbiología -> Hongos -> Bauveria bassiana	1		54
Microbiología -> Hongos -> Ceratosystis paradoxa	8		95
Microbiología -> Hongos -> Cercospora sp, Cercospora caricae	6		52
Microbiología -> Hongos -> Cladosporium herbarum	2		31
Microbiología -> Hongos -> Claviceps africana	9		33
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum acuatatum	4		5
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum gloeosporioides	3		46
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum	4		82
Microbiología -> Hongos -> Corynesphora	12		2
Microbiología -> Hongos -> Curvularia lunata	5		52
Microbiología -> Hongos -> Diplodia	3		100
Microbiología -> Hongos -> Diplodia macrospora	1		83
Microbiología -> Hongos -> Dothiorella	1		47
Microbiología -> Hongos -> Erysiphe cichoracearum	8		73
Microbiología -> Hongos -> Fusarium moniliforme	9		97
Microbiología -> Hongos -> Fusarium oxysporum	2		50
Microbiología -> Hongos -> Fusarium solani	6		2
Microbiología -> Hongos -> Helminthosporium maydis	8		87
Microbiología -> Hongos -> Hirsutella, control Dhiaporina	8		72
Microbiología -> Hongos -> Lecanicillium lecanii	4		36
Microbiología -> Hongos -> Mancha de asfalto	10		56
Microbiología -> Hongos -> Mancha grasienta de los cítricos	3		14
Microbiología -> Hongos -> Metarrhizium anisopliae	10		68
Microbiología -> Hongos -> Micorrizas	11		53
Microbiología -> Hongos -> Monilia	4		23
Microbiología -> Hongos -> Mycena citricolor	12		81
Microbiología -> Hongos -> Oidipsis taurica	11		77
Microbiología -> Hongos -> Paecilomyces	1		40
Microbiología -> Hongos -> Penecillinum commune	10		21
Microbiología -> Hongos -> Peronospora tabacina	1		60
Microbiología -> Hongos -> Phakopsora pachyrhizi	9		82
Microbiología -> Hongos -> Phymatotrichum omnivorum	8		74
Microbiología -> Hongos -> Phytium- Rhizoctonia	9		26
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora cinnamomi	1		83
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora nicotinae	1		66
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora	6		71
Microbiología -> Hongos -> Podosphaera	7		72
Microbiología -> Hongos -> Pseudocercospora	6		49
Microbiología -> Hongos -> Puccinia	3		6
Microbiología -> Hongos -> Puccinia sorghy	4		68

Microbiología -> Hongos -> Rhizopus	5		92
Microbiología -> Hongos -> Saccharomyces	8		67
Microbiología -> Hongos -> Sclerotinia sclerotiorum	12		71
Microbiología -> Hongos -> Sclerotium rolsfii	3		0
Microbiología -> Hongos -> Septoria	9		81
Microbiología -> Hongos -> Septoria tritici	4		49
Microbiología -> Hongos -> Sphaceloma perseae	4		20
Microbiología -> Hongos -> Sporisorium reilianum	10		33
Microbiología -> Hongos -> Stemphyllium	6		2
Microbiología -> Hongos -> Trichoderma harzianum	6		0
Microbiología -> Hongos -> Ustilago	4		14
Microbiología -> Hongos -> Verticilosis	7		0
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos meladogyne	6		17
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Pratilenchus	6		0
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Xhiphinema	3		89
Microbiología -> Virus -> Virus Huasteco del Pimiento	5		90
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino	4		27
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino en calabaza	7		27
Microbiología -> Virus -> Virus Permanente del Tomate por Paratrioza	5		47
Microbiología -> Virus -> Virus Tristeza Citricos	1		63
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos carboxilicos	2		76
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos Fulvicos	3		4
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humedad	4		94
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humus, útero	6		5
Tasas agrícolas -> pH -> pH 6.5	8		72
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Acido carbónico (CO2)	4		7
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Agua oxigenada	1		31
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpenos (combinaciones alicílicas)	11		2
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpentina	8		41
Vitaminas -> Vitamina A	9		71
Vitaminas -> Vitamina B-Komplex	2		73
Vitaminas -> Vitamina C	9		36
Vitaminas -> Vitamina E	5		24
Vitaminas -> Vitamina K	5		16

## Resultados de Test Principal

Nombre del Paciente

Nombre de la Sesión      Muestra de suelo 7

Fecha de la Sesión      05/12/2018

15:33:00

Enfoque

Descripción

Tasa	Nivel	Valor Actual	05/12/18
Acido, ácidos orgánicos -> Acido acético	4		34
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fólico	12		40
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fórmico	8		24
Acido, ácidos orgánicos -> Acido láctico	8		47
Acido, ácidos orgánicos -> Acido nicotínico	10		70
Acido, ácidos orgánicos -> Acido oxálico	2		51
Acido, ácidos orgánicos -> Acido salicílico	9		14
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Aminoácidos	4		100
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Glutamina	7		76
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Metionina	9		86
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Prolina	12		94
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Triptófano	6		17
Acido, ácidos orgánicos -> Catecú, ácido tánico	12		23
Alimentación -> Metabolismo -> Acido	12		49
Alimentación -> Metabolismo -> Carbohidratos	2		0
Alimentación -> Metabolismo -> Enzima	1		29
Alimentación -> Metabolismo -> Grasas	8		20
Alimentación -> Metabolismo -> Proteína	4		69
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 210 Acido benzoico	3		41
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 280 Acido propiónico	1		95
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 296 Acido málico	1		57
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 297 Acido fumárico	7		49
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 1105 Lisozima	12		40
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 942 Oxido nitroso	4		72
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> Acido glutámico	10		2
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> E 626 Acido guanílico	1		80
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 300 Acido	7		10

ascórbico			
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 330 Acido cítrico	8		99
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 334 Acido tartárico	6		78
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 363 Acido succínico	5		66
Elementos y combinaciones -> Aluminio (Al)	3		10
Elementos y combinaciones -> Arsénico (As)	10		29
Elementos y combinaciones -> Azufre (S)	4		2
Elementos y combinaciones -> Boro (B)	9		24
Elementos y combinaciones -> Calcio (C)	6		94
Elementos y combinaciones -> Carbono (C)	9		0
Elementos y combinaciones -> Cinc (Zn)	8		99
Elementos y combinaciones -> Cloro (Cl)	2		0
Elementos y combinaciones -> Cobre (Cu)	12		37
Elementos y combinaciones -> Cromo (Cr)	6		76
Elementos y combinaciones -> Fósforo (P)	2		67
Elementos y combinaciones -> Hidrógeno (H)	11		66
Elementos y combinaciones -> Hierro (Fe)	4		2
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mg)	4		21
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mn)	2		74
Elementos y combinaciones -> Molibdeno (mo)	11		14
Elementos y combinaciones -> Níquel (Ni)	7		19
Elementos y combinaciones -> Nitrógeno (N)	10		7
Elementos y combinaciones -> Oxígeno (O)	8		88
Elementos y combinaciones -> Plomo (Pb)	1		84
Elementos y combinaciones -> Potasio (K)	9		7
Elementos y combinaciones -> Selenio (Se)	3		44
Elementos y combinaciones -> Silicio (Si)	9		83
Elementos y combinaciones -> Sodio (Na)	10		63
Elementos y combinaciones -> Vanadio (V)	12		5
Elementos y combinaciones -> Yodo (I)	10		45
Microbiología -> Algas cianofitas -> Alga cianofita	3		20
Microbiología -> Bacterias -> Acinetobacter	7		64
Microbiología -> Bacterias -> Agrobacterium tumefaciens	11		25
Microbiología -> Bacterias -> Azospirillum	5		51
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus cereus	8		48
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus megaterium	3		76
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus subtilis	1		1
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus thuringiensis	7		84
Microbiología -> Bacterias -> Clavibacter michiganense	3		88
Microbiología -> Bacterias -> Clostridium innocuum TR 124	1		0
Microbiología -> Bacterias -> Klebsiella	12		33
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas	3		77
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas fluorescens	6		55
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas syringae	3		0

Microbiología -> Bacterias -> Psuedomonas putida	10		0
Microbiología -> Bacterias -> Rhizobium	11		0
Microbiología -> Bacterias -> Serratia	7		32
Microbiología -> Bacterias -> Xhantomonas	3		24
Microbiología -> Hongos -> Alternaria	12		1
Microbiología -> Hongos -> Alternariosis	8		52
Microbiología -> Hongos -> Aspergillus flavus	3		30
Microbiología -> Hongos -> Bauveria bassiana	3		3
Microbiología -> Hongos -> Ceratosystis paradoxa	7		16
Microbiología -> Hongos -> Cercospora sp, Cercospora caricae	7		81
Microbiología -> Hongos -> Cladosporium herbarum	12		44
Microbiología -> Hongos -> Claviceps africana	10		92
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum acuatatum	8		94
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum gloeosporioides	10		44
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum	9		98
Microbiología -> Hongos -> Corynesphora	1		73
Microbiología -> Hongos -> Curvularia lunata	6		59
Microbiología -> Hongos -> Diplodia	6		24
Microbiología -> Hongos -> Diplodia macrospora	6		45
Microbiología -> Hongos -> Dothiorella	3		0
Microbiología -> Hongos -> Erysiphe cichoracearum	1		31
Microbiología -> Hongos -> Fusarium moniliforme	8		28
Microbiología -> Hongos -> Fusarium oxysporum	2		10
Microbiología -> Hongos -> Fusarium solani	2		78
Microbiología -> Hongos -> Helminthosporium maydis	9		68
Microbiología -> Hongos -> Hirsutella, control Dhiaporina	1		53
Microbiología -> Hongos -> Lecanicillium lecanii	1		37
Microbiología -> Hongos -> Mancha de asfalto	7		0
Microbiología -> Hongos -> Mancha grasienta de los cítricos	4		100
Microbiología -> Hongos -> Metarrhizium anisopliae	5		68
Microbiología -> Hongos -> Micorrizas	8		50
Microbiología -> Hongos -> Monilia	1		67
Microbiología -> Hongos -> Mycena citricolor	2		73
Microbiología -> Hongos -> Oidipsis taurica	8		33
Microbiología -> Hongos -> Paecilomyces	2		13
Microbiología -> Hongos -> Penecillinum commune	9		36
Microbiología -> Hongos -> Peronospora tabacina	4		73
Microbiología -> Hongos -> Phakopsora pachyrhizi	10		66
Microbiología -> Hongos -> Phymatotrichum omnivorum	7		64
Microbiología -> Hongos -> Phytium- Rhizoctonia	3		14
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora cinnamomi	1		93
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora nicotinae	7		89
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora	11		87
Microbiología -> Hongos -> Podosphaera	9		2
Microbiología -> Hongos -> Pseudocercospora	6		3
Microbiología -> Hongos -> Puccinia	7		60
Microbiología -> Hongos -> Puccinia sorghy	12		28

Microbiología -> Hongos -> Rhizopus	8		2
Microbiología -> Hongos -> Saccharomyces	8		51
Microbiología -> Hongos -> Sclerotinia sclerotiorum	6		21
Microbiología -> Hongos -> Sclerotium rolsfii	7		78
Microbiología -> Hongos -> Septoria	7		53
Microbiología -> Hongos -> Septoria tritici	8		21
Microbiología -> Hongos -> Sphaceloma perseae	12		72
Microbiología -> Hongos -> Sporisorium reilianum	2		72
Microbiología -> Hongos -> Stemphyllium	3		82
Microbiología -> Hongos -> Trichoderma harzianum	8		17
Microbiología -> Hongos -> Ustilago	9		41
Microbiología -> Hongos -> Verticilosis	3		74
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos meladogyne	5		14
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Pratilenchus	5		27
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Xhiphinema	4		81
Microbiología -> Virus -> Virus Huasteco del Pimiento	3		60
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino	5		15
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino en calabaza	12		3
Microbiología -> Virus -> Virus Permanente del Tomate por Paratryoza	8		77
Microbiología -> Virus -> Virus Tristeza Citricos	1		20
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos carboxilicos	11		13
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos Fulvicos	10		42
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humedad	12		94
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humus, útero	12		47
Tasas agrícolas -> pH -> pH 6.0	3		12
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Acido carbónico (CO2)	5		97
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Agua oxigenada	4		71
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpenos (combinaciones alicílicas)	7		64
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpentina	9		4
Vitaminas -> Vitamina A	1		6
Vitaminas -> Vitamina B-Komplex	5		5
Vitaminas -> Vitamina C	2		86
Vitaminas -> Vitamina E	4		33
Vitaminas -> Vitamina K	8		43

## Resultados de Test Principal

Nombre del Paciente

Nombre de la Sesión Muestra de suelo 8

Fecha de la Sesión 05/12/2018

15:43:00

Enfoque

Descripción

Tasa	Nivel	Valor Actual	05/12/18
Acido, ácidos orgánicos -> Acido acético	8		0
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fólico	3		88
Acido, ácidos orgánicos -> Acido fórmico	9		3
Acido, ácidos orgánicos -> Acido láctico	9		37
Acido, ácidos orgánicos -> Acido nicotínico	12		27
Acido, ácidos orgánicos -> Acido oxálico	8		94
Acido, ácidos orgánicos -> Acido salicílico	2		17
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Aminoácidos	6		35
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Glutamina	11		91
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Metionina	1		89
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Prolina	12		16
Acido, ácidos orgánicos -> Aminoácidos -> Triptófano	10		51
Acido, ácidos orgánicos -> Catecú, ácido tánico	8		52
Alimentación -> Metabolismo -> Acido	7		94
Alimentación -> Metabolismo -> Carbohidratos	3		51
Alimentación -> Metabolismo -> Enzima	3		31
Alimentación -> Metabolismo -> Grasas	11		9
Alimentación -> Metabolismo -> Proteina	6		85
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 210 Acido benzoico	7		38
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 280 Acido propiónico	10		75
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 296 Acido málico	11		22
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Agentes conservadores -> E 297 Acido fumárico	2		21
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 1105 Lisozima	10		63
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Edulcorantes sintéticos -> E 942 Oxido nitroso	10		25
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> Acido glutámico	12		66
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Intensidad gustativa -> E 626 Acido guanílico	7		42

Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 300 Acido ascórbico	7		42
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 330 Acido cítrico	12		1
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 334 Acido tartárico	1		0
Alimentos aditivos (aditivos-E) -> Remedio ácido -> E 363 Acido succínico	2		65
Elementos y combinaciones -> Aluminio (Al)	11		9
Elementos y combinaciones -> Arsénico (As)	7		8
Elementos y combinaciones -> Azufre (S)	7		88
Elementos y combinaciones -> Boro (B)	2		62
Elementos y combinaciones -> Calcio (C)	12		0
Elementos y combinaciones -> Carbono (C)	8		17
Elementos y combinaciones -> Cinc (Zn)	9		40
Elementos y combinaciones -> Cloro (Cl)	3		95
Elementos y combinaciones -> Cobre (Cu)	7		55
Elementos y combinaciones -> Cromo (Cr)	11		42
Elementos y combinaciones -> Fósforo (P)	1		16
Elementos y combinaciones -> Hidrógeno (H)	4		25
Elementos y combinaciones -> Hierro (Fe)	10		10
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mg)	9		45
Elementos y combinaciones -> Magnesio (Mn)	11		0
Elementos y combinaciones -> Molibdeno (mo)	9		0
Elementos y combinaciones -> Níquel (Ni)	5		96
Elementos y combinaciones -> Nitrógeno (N)	3		23
Elementos y combinaciones -> Oxígeno (O)	5		87
Elementos y combinaciones -> Plomo (Pb)	1		52
Elementos y combinaciones -> Potasio (K)	8		33
Elementos y combinaciones -> Selenio (Se)	9		45
Elementos y combinaciones -> Silicio (Si)	11		86
Elementos y combinaciones -> Sodio (Na)	9		83
Elementos y combinaciones -> Vanadio (V)	1		98
Elementos y combinaciones -> Yodo (I)	3		81
Microbiología -> Algas cianofitas -> Alga cianofita	5		35
Microbiología -> Bacterias -> Acinetobacter	3		34
Microbiología -> Bacterias -> Agrobacterium tumefaciens	11		12
Microbiología -> Bacterias -> Azospirillum	1		68
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus cereus	5		34
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus megaterium	8		38
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus subtilis	12		15
Microbiología -> Bacterias -> Bacillus thuringiensis	7		26
Microbiología -> Bacterias -> Clavibacter michiganense	12		49
Microbiología -> Bacterias -> Clostridium innocuum TR 124	5		43
Microbiología -> Bacterias -> Klebsiella	7		62
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas	2		56
Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas fluorescens	6		34

Microbiología -> Bacterias -> Pseudomonas syringae	11		47
Microbiología -> Bacterias -> Psuedomonas putida	9		11
Microbiología -> Bacterias -> Rhizobium	7		35
Microbiología -> Bacterias -> Serratia	3		59
Microbiología -> Bacterias -> Xhantomonas	11		52
Microbiología -> Hongos -> Alternaria	11		87
Microbiología -> Hongos -> Alternariosis	11		88
Microbiología -> Hongos -> Aspergillus flavus	5		67
Microbiología -> Hongos -> Bauveria bassiana	10		47
Microbiología -> Hongos -> Ceratosystis paradoxa (mal de pina)	3		0
Microbiología -> Hongos -> Cercospora sp, Cercospora caricae	8		0
Microbiología -> Hongos -> Cladosporium herbarum	8		27
Microbiología -> Hongos -> Claviceps africana	12		6
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum acuataum	3		42
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum gloeosporioides	1		26
Microbiología -> Hongos -> Colletotrichum	11		27
Microbiología -> Hongos -> Corynesphora	6		0
Microbiología -> Hongos -> Curvularia lunata	1		64
Microbiología -> Hongos -> Diplodia	6		73
Microbiología -> Hongos -> Diplodia macrospora	8		6
Microbiología -> Hongos -> Dothiorella	6		60
Microbiología -> Hongos -> Erysiphe cichoracearum	5		2
Microbiología -> Hongos -> Fusarium moniliforme	2		36
Microbiología -> Hongos -> Fusarium oxysporum	4		85
Microbiología -> Hongos -> Fusarium solani	7		45
Microbiología -> Hongos -> Helminthosporium maydis	4		35
Microbiología -> Hongos -> Hirsutella, control Dhiaporina	12		48
Microbiología -> Hongos -> Lecanicillium lecanii	3		83
Microbiología -> Hongos -> Mancha de asfalto	5		25
Microbiología -> Hongos -> Mancha grasienta de los cítricos	7		98
Microbiología -> Hongos -> Metarrhizium anisopliae	3		32
Microbiología -> Hongos -> Micorrizas	4		85
Microbiología -> Hongos -> Monilia	10		18
Microbiología -> Hongos -> Mycena citricolor	11		12
Microbiología -> Hongos -> Oidipsis taurica	10		32
Microbiología -> Hongos -> Paecilomyces	11		88
Microbiología -> Hongos -> Penecillium commune	10		18
Microbiología -> Hongos -> Peronospora tabacina	9		13
Microbiología -> Hongos -> Phakopsora pachyrhizi	9		2
Microbiología -> Hongos -> Phymatotrichum omnivorum	4		27
Microbiología -> Hongos -> Phytium- Rhizoctonia	11		31
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora cinnamomi	3		12
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora nicotinae	8		46
Microbiología -> Hongos -> Phytophthora	11		92
Microbiología -> Hongos -> Podosphaera	7		18
Microbiología -> Hongos -> Pseudocercospora	11		25
Microbiología -> Hongos -> Puccinia	1		0

Microbiología -> Hongos -> Puccinia sorghy	5		5
Microbiología -> Hongos -> Rhizopus	10		57
Microbiología -> Hongos -> Saccharomyces	12		5
Microbiología -> Hongos -> Sclerotinia sclerotiorum	12		10
Microbiología -> Hongos -> Sclerotium rolfsii	6		7
Microbiología -> Hongos -> Septoria	10		77
Microbiología -> Hongos -> Septoria tritici	2		61
Microbiología -> Hongos -> Sphaceloma perseae	4		25
Microbiología -> Hongos -> Sporisorium reilianum	11		39
Microbiología -> Hongos -> Stemphyllium	12		34
Microbiología -> Hongos -> Trichoderma harzianum	11		80
Microbiología -> Hongos -> Ustilago	10		60
Microbiología -> Hongos -> Verticilosis	10		81
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos meladogyne	9		97
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Pratilenchus	10		76
Microbiología -> Nemátodos -> Nemátodos Xhiphinema	9		23
Microbiología -> Virus -> Virus Huasteco del Pimiento	2		10
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino	8		71
Microbiología -> Virus -> Virus mosaico del pepino en calabaza	3		44
Microbiología -> Virus -> Virus Permanente del Tomate por Paratryza	5		0
Microbiología -> Virus -> Virus Tristeza Citricos (VTC)	8		61
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos carboxilicos	2		36
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Acidos Fulvicos	7		0
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humedad	12		90
Tasas agrícolas -> Análisis del suelo -> Humus, útero	2		38
Tasas agrícolas -> pH -> pH 4.0	6		3
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Acido carbónico (CO2)	8		28
Tóxicos, carga tóxica -> A -> Agua oxigenada	9		53
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpenos (combinaciones alicílicas)	1		12
Tóxicos, carga tóxica -> T -> Terpentina	6		18
Vitaminas -> Vitamina A	1		76
Vitaminas -> Vitamina B-Komplex	12		32
Vitaminas -> Vitamina C	2		93
Vitaminas -> Vitamina E	8		49
Vitaminas -> Vitamina K	8		90