



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE POSGRADO
MAESTRÍA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

Tesis Previa la obtención del Grado Académico de Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal.

TEMA

Efecto de dos niveles de fertilización nitrogenada en el desarrollo inicial de *Cordia Alliodora* r. & p. oken (laurel) en el Cantón Jipijapa año 2016. Propuesta de difusión tecnológica

AUTOR

Ing. For. Carlos Indacochea Merchán

DIRECTOR

Ing. For. José Pedro Suatunce C. Ms.c.

QUEVEDO - ECUADOR

2016



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
UNIDAD DE POSGRADO
MAESTRÍA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

Tesis Previa la obtención del Grado Académico de Magister en Manejo y Aprovechamiento Forestal.

TEMA

“EFECTO DE DOS NIVELES DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL DESARROLLO INICIAL DE *Cordia alliodora* R. & P. Oken (LAUREL) EN EL CANTÓN JIPIJAPA. AÑO 2016. PROPUESTA DE DIFUSIÓN TECNOLÓGICA”.

AUTOR

Ing. For. CARLOS INDACOCHEA MERCHÁN

DIRECTOR

Ing. For. JOSÉ PEDRO SUATUNCE C. Ms.c.

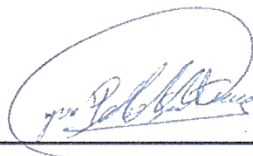
QUEVEDO - ECUADOR

2016

CERTIFICACIÓN

El suscrito Ing. For. Mag. Sc. José Pedro Suatunce C., catedrático de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, **CERTIFICA:**

Que el egresado CARLOS ARTURO INDACOCHEA MERCHÁN realizó bajo mi dirección el trabajo de investigación titulado “EFECTO DE DOS NIVELES DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL DESARROLLO INICIAL DE *Cordia alliodora* R. & P. Oken (LAUREL) EN EL CANTÓN JIPIJAPA. AÑO 2016. PROPUESTA DE DIFUSIÓN TECNOLÓGICA”, cumpliendo todas las disposiciones legales pertinentes.



Ing. For. Mag. Sc. José Pedro Suatunce C.

DIRECTOR

AUTORÍA


La responsabilidad de la presente investigación, resultado, conclusiones y recomendaciones pertenecen única y exclusivamente al autor.

.....
CARLOS INDACOCHEA MERCHÁN

DEDICATORIA

Este trabajo dedico a mis padres Juan Carlos Indacochea y Beatriz Merchán, por haberme guiado por el sendero del bien y por sus sabios consejos.

A mis hermanos Viviana Alexandra, Verónica Patricia, Jorge Luis, Janeth María y Javier Alejandro (+), por su apoyo incondicional y por ser ejemplo de superación.


Carlos Arturo Indacochea Merchán

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su eterno agradecimiento a Dios y a las personas e instituciones siguientes:

- ❖ Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- ❖ Unidad de Posgrado de la UTEQ.
- ❖ Dr. Carlos Zambrano Coordinador del Programa de la Maestría en Manejo y Aprovechamiento Forestal.
- ❖ Ing. For Mag. Sc. José Pedro Suatunce, Director de Tesis.

Además, agradezco a todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron, de manera desinteresada, al desarrollo, ejecución, y culminación de la presente investigación.

PRÓLOGO.

El ensayo del Efecto de Dos Niveles de Fertilizantes Nitrogenados en el Crecimiento de *Cordia alliodora* R. & P. Oken (laurel) se realizó en el recinto Palmital del cantón Jipijapa, provincia de Manabí. Respaldado por una amplia revisión bibliográfica sobre los fertilizantes y su efecto en el crecimiento de las plantas, especialmente en especies forestales. Información que permite tener una visión actualizada del uso de diferentes tipos de fertilizantes en la agricultura y la silvicultura.

El marco teórico de la tesis se desarrolla partiendo del concepto e importancia de un buen plan de fertilización, acorde a los requerimientos de las plantas de laurel. Se presenta información de ensayos de fertilización y su efecto sobre el crecimiento, esto facilita proyectar el conocimiento a los silvicultores, estudiantes y más profesionales interesados en conocer sobre los efectos de los fertilizantes nitrogenados.

La metodología utilizada puede ser aplicada en otros experimentos similares sobre tipos y dosis de fertilizantes y su efecto en el crecimiento del laurel y otras especies forestales de interés, composición florística y regeneración natural de los bosques tropicales.

Al analizar las conclusiones, se puede deducir que hubo mayor número de hojas y altura con la aplicación de urea, sin embargo se hace necesario continuar con la investigación para definir dosis, épocas de aplicación, y rendimientos de valores, aspecto que se forma interesante por cuanto abre las posibilidades de continuar investigando, y que los estudiosos de la nutrición forestal orientan sus esfuerzos a otras especies forestales de interés comercial.



Ing. For. José Elías Cuásquer F, M.sc.

RESUMEN EJECUTIVO.

En el recinto el Palmital, del cantón Jipijapa, provincia de Manabí, se estableció un ensayo de fertilización, con tres tipos de fertilizantes nitrogenados, en una plantación recién establecida de *Cordia alliodora* R. & P. Oken. (Laurel) El objetivo fue evaluar el efecto de dos niveles de fertilización con nitrógeno en el desarrollo inicial del “laurel”. El experimento tuvo un arreglo factorial de 3 tipos de fertilizantes x 2 dosis de aplicación, sobre un diseño de Bloques al Azar, con tres repeticiones. El área total de cada parcela fue de 180 m² (12 m x 15 m) y el laurel fue plantado a una distancia de 3 m x 3 m. Cada parcela estaba conformada por 20 plantas de laurel, de las cuales se evaluaron las 6 plantas del centro de la parcela, en total fueron 21 parcelas en un área total de 3.780 m². Los resultados, a los tres meses de la primera aplicación de los fertilizantes, demostraron que el efecto simple de los tipos de compuestos fue significativo para la altura y el número de hojas, pero no para las demás variables evaluadas. Y mediante las comparaciones ortogonales se encontró que los tratamientos con fertilizantes presentaron mejores resultados que el testigo. Estos resultados aunque no son definitivos, debido al corto periodo de evaluación, sugieren que el laurel responde bien a la fertilización nitrogenada, al inicio del establecimiento.

SUMMARY.

In the enclosure the Palmital, of the Jipijapa canton, Manabí province, a fertilization rehearsal settled down, with three types of nitrogen fertilizers and two-application dose, in a recently established plantation of (*Cordia alliodora* R. & P. Oken) laurel. The objective was to evaluate the effect of two levels of nitrogen fertilization in the initial development of "laurel". The experiment was established in factorial arrangement 3 (types of fertilizers) x 2 (application dose), on a design of Blocks at random, with three repetitions. The total area of each parcel was of 180 m² (12 m x 15 m) and the laurel was planted at a distance of 3 m x 3 m. Each parcel was conform by 20 laurel plants, of which the 6 plants of the center of the parcel were evaluated. The results, to the three months of the first application of the fertilizers, demonstrated that the simple effect of the types of fertilizers was significant only for the number of leaves, but it does not stop the other evaluated variables. The simple effect of the doses did not present significant differences, for none of the studied variables. However, by means of the orthogonal comparisons, it was found that the treatments with fertilizers presented better results that the witness, also, the Urea was better than the witness. But there were not significant differences among the doses. These results although they are not definitive, due to the short period of evaluation, they suggest that the laurel responds well to the nitrogen fertilization to the beginning of the establishment.

ÍNDICE.

| CONTENIDO. | pág. |
|---|-------------------------------|
| TEMA I | |
| HOJA EN BLANCO | I |
| COPIA DE LA CARÁTULA | III |
| CERTIFICACIÓN | ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| AUTORÍA | V |
| DEDICATORIA | VI |
| AGRADECIMIENTO | VII |
| PRÓLOGO. | VIII |
| RESUMEN EJECUTIVO. | IX |
| SUMMARY. | X |
| ÍNDICE. | XI |
| INTRODUCCIÓN. | XVI |
| CAPÍTULO I | 1 |
| MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN. | 1 |
| 1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA. | 2 |
| 1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA. | 3 |
| 1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. | 3 |
| 1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA. | 4 |
| 1.5. OBJETIVOS. | 4 |
| 1.6. HIPÓTESIS. | 5 |
| 1.7. VARIABLES. | 5 |
| 1.8. JUSTIFICACIÓN. | 5 |
| 1.9. CAMBIOS ESPERADOS CON LA INVESTIGACIÓN. | 6 |
| CAPÍTULO II | 7 |
| MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN. | 7 |
| 2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL. | 8 |
| 2.1.1 FERTILIZANTES NITROGENADOS. | 8 |
| 2.1.2 UREA. | 8 |
| 2.1.3 SULFATO DE AMONIO. | 9 |
| 2.1.4 NITRATO DE AMONIO. | 10 |
| 2.1.5 ANÁLISIS DE SUELO. | 11 |
| 2.1.6. CORDIA ALLIODORA R. & P. OKEN. (LAUREL)..... | 12 |

| | | |
|--|--|----|
| 2.2 | FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN. | 14 |
| 2.2.1. | EFFECTO DE NIVELES DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA..... | 14 |
| 2.2.2 | FERTILIZACIÓN INICIAL EN PLANTACIONES FORESTALES..... | 15 |
| 2.3. | FUNDAMENTACIÓN LEGAL. | 17 |
| 2.3.1 | MANEJO DE RECURSOS FORESTALES. | 17 |
| 2.3.2. | CONTROL DE PLAGUICIDAS. | 18 |
| 2.3.3 | CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA FORESTAL. | 19 |
| 2.3.4 | APLICACIÓN DE AGROQUÍMICOS..... | 22 |
| CAPÍTULO III | | 24 |
| METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN | | 24 |
| 3.1. | TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 25 |
| 3.1.1. | DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES. | 25 |
| 3.1.2. | FACTORES EN ESTUDIO..... | 26 |
| 3.1.3. | DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS..... | 26 |
| 3.1.4. | DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN CADA BLOQUE. | 27 |
| 3.1.5. | DISEÑO DE INVESTIGACIÓN..... | 27 |
| 3.2. | MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN..... | 28 |
| 3.3. | CONSTRUCCIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN. | 28 |
| 3.4. | CONSTRUCCIÓN DEL MARCO TEÓRICO..... | 29 |
| 3.5. | RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN EMPÍRICA..... | 29 |
| 3.6. | DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA. | 30 |
| 3.7. | ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS..... | 30 |
| 3.8. | CONSTRUCCIÓN DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN..... | 30 |
| CAPÍTULO IV | | 31 |
| ANÁLISIS DE RESULTADOS EN RELACIÓN CON LA HIPÓTESIS..... | | 31 |
| 4.1. | ENUNCIADO DE LAS HIPÓTESIS..... | 32 |
| 4.2. | DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN PERTINENTE A LA HIPÓTESIS..... | 32 |
| 4.2.1. | VARIABLES INDEPENDIENTES..... | 32 |
| 4.2.2. | VARIABLES DEPENDIENTES..... | 32 |
| 4.2.3. | EFFECTO DE FERTILIZANTES SOBRE LAS VARIABLES DEPENDIENTES..... | 32 |
| 4.2.4. | EFFECTO DE LAS DOSIS SOBRE LAS VARIABLES DEPENDIENTES..... | 33 |
| 4.2.5 | EFFECTO DE DOSIS Y FERTILIZANTES SOBRE LAS VARIABLES..... | 34 |
| 4.2.6 | COMPARACIONES ORTOGONALES..... | 34 |
| 4.3 | INCREMENTO EN DIÁMETRO, ALTURA, NÚMERO DE HOJAS Y RAMAS..... | 35 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.4 | DISCUSIÓN DE INFORMACIÓN OBTENIDA EN RELACIÓN A LA HIPÓTESIS. | 37 |
| 4.5 | COMPROBACIÓN / DESAPROBACIÓN DE HIPÓTESIS..... | 38 |
| 4.6 | CONCLUSIONES PARCIALES. | 38 |
| 4.7 | PRESUPUESTO DE LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTE POR HECTÁREA. ... | 39 |
| | CAPÍTULO V | 40 |
| | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 40 |
| 5.1 | CONCLUSIONES..... | 41 |
| 5.2 | RECOMENDACIONES..... | 42 |
| | CAPÍTULO VI..... | 43 |
| | PROPUESTA ALTERNATIVA..... | 43 |
| 6.1. | TÍTULO DE LA PROPUESTA..... | 44 |
| 6.2. | JUSTIFICACIÓN..... | 44 |
| 6.3. | OBJETIVOS. | 44 |
| 6.4. | IMPORTANCIA..... | 45 |
| 6.5. | UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA..... | 45 |
| 6.6. | FACTIBILIDAD..... | 45 |
| 6.7. | PLAN DE TRABAJO..... | 45 |
| 6.8. | ACTIVIDADES..... | 46 |
| 6.9. | RECURSOS ADMINISTRATIVOS, FINANCIEROS O TECNOLÓGICOS. | 47 |
| 6.10. | IMPACTO..... | 47 |
| 6.11. | EVALUACIÓN..... | 47 |
| | BIBLIOGRAFÍA..... | 48 |
| | ANEXOS..... | 54 |
| | CERTIFICADO DEL ANÁLISIS DEL SISTEMA URKUND..... | 55 |

ÍNDICE DE CUADROS.

| Cuadro | | Pág. |
|--------|--|------|
| 1 | Datos del número de plantas y áreas de las unidades experimentales..... | 25 |
| 2 | Tipos de fertilizantes nitrogenados y dosis aplicados en la plantación de laurel..... | 26 |
| 3 | Tipos de fertilizantes nitrogenados y dosis aplicados | 26 |
| 4 | Orden de distribución de los tratamientos por bloque..... | 27 |
| 5 | Análisis de varianza del ensayo de fertilización nitrogenada..... | 27 |
| 6 | Cuadrados medios o varianza de la población de diámetro, altura, número de hojas y número de ramas de laurel, a los tres meses de fertilización..... | 33 |
| 7 | Promedios de los fertilizantes en diámetro, altura, número de hojas y número de ramas de laurel. | 33 |
| 8 | Promedios de las dosis en diámetro, altura, número de hojas y número de ramas de laurel..... | 34 |
| 9 | Cuadrados medios de las comparaciones ortogonales de diámetro, altura, número de hojas y número de ramas de laurel. | 35 |
| 10 | Incremento en diámetro y altura de laurel, a los tres meses de aplicación de fertilizantes nitrogenados y el testigo..... | 36 |
| 11 | Incremento en número promedio de hojas y número de ramas de laurel..... | 36 |
| 12 | Presupuesto y cantidad de fertilizante por cada aplicación en la hectárea del ensayo..... | 39 |

ÍNDICE DE ANEXOS.

| Anexos. | | Pág. |
|----------------|--|-------------|
| 1 | Certificado del Sistema Urkund..... | 55 |
| 2 | Croquis de campo de la distribución de los tratamientos... | 56 |
| 3 | Ficha de registro de datos de campo del ensayo de fertilización en laurel..... | 57 |
| 4 | Resultados del análisis de suelo del área del ensayo..... | 58 |
| 5 | Fotos Aplicación de fertilizantes..... | 60 |

INTRODUCCIÓN.

La producción maderera en la silvicultura se encamina en diversos procesos técnicos que van desde germinación de las semillas, la selección de plantas para la ubicación en su sitio definitivo, sumados a un extenso y amplio proceso de manejo culturales para el buen desarrollo y vigor de las plantas en sus diferentes etapas de vida hasta la explotación comercial o ambiental. Razón por la cual se debe garantizar un buen desarrollo de las plantas desde su etapa inicial.

La fertilización nitrogenada es una alternativa para el buen desarrollo vegetativo de las plantas y por otro lado, los agricultores en la zona de Palmital en el cantón Jipijapa no realizan labores de fertilización a sus cultivos forestales; como consecuencia, estos se ven afectados por los problemas fitosanitarios, deformación del árbol a poca altura y la pérdida de su valor comercial desde un inicio de establecido la plantación produciendo devaluación económica a la hora de la explotación.

El presente trabajo tiene como objetivo determinar cómo los fertilizantes pueden intervenir en el crecimiento de las plantaciones de *Cordia alliodora* R. & P. Oken (laurel) y su desarrollo en la comunidad de Palmital del cantón Jipijapa, la tesis de grado está estructurada en cinco Capítulos, que son: el Marco Contextual, el Marco Teórico, la Metodología, la Propuesta Alternativa y el Marco Administrativo, además de las Referencias bibliográficas y los Anexos.

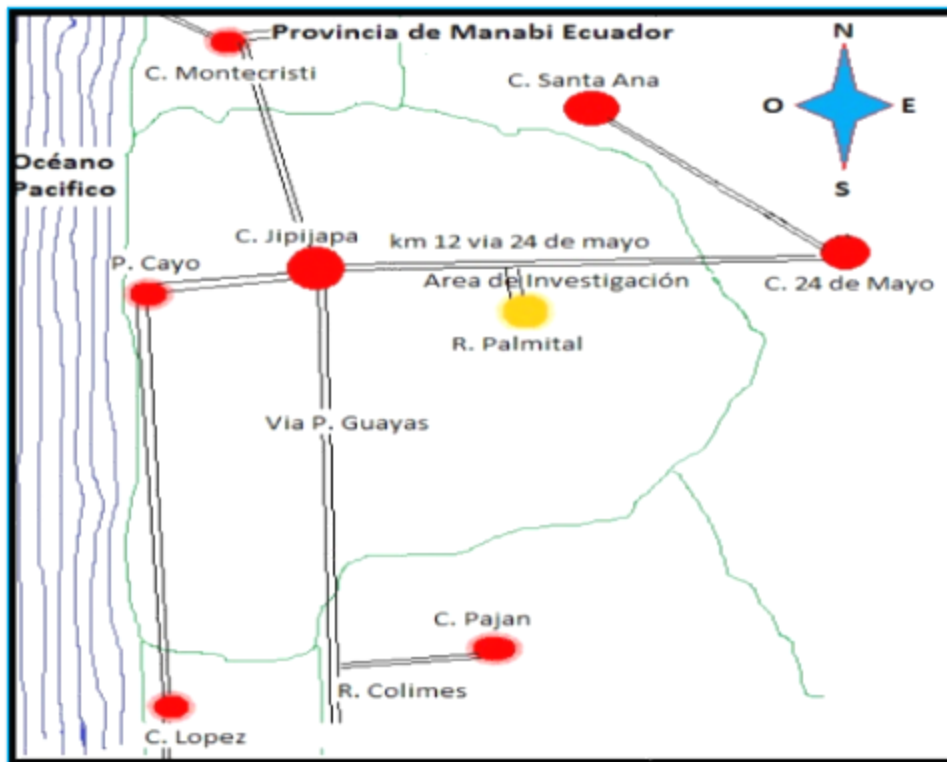
En el Marco Contextual se describe la ubicación, situación actual de la problemática, el problema de investigación, su delimitación, los objetivos generales y específicos de la misma hipótesis, la justificación y los cambios esperados con la investigación. En el Marco Teórico se elaboran las fundamentaciones: conceptual, teórica y legal de la investigación.

A través del capítulo III se describe la Metodología el tipo y diseño del estudio; los instrumentos y procedimientos de investigación; la recolección de la información y; el procesamiento y análisis de resultados. En el capítulo IV se menciona el análisis e interpretación de resultados del efecto de los fertilizantes sobre las variables. En el capítulo V se detallan las conclusiones y recomendaciones. Capítulo VI se resumen aspectos de la Propuesta Alternativa, planteándose su título y justificación; su objetivo y, su ubicación sectorial y física. Se presenta el Marco Administrativo: cronograma, presupuesto del estudio y los Anexos.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.

1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.

El área del estudio se encuentra localizada a 12 km del cantón Jipijapa, al noreste de la vía al cantón 24 de Mayo de la provincia de Manabí, en el recinto Palmital, en finca perteneciente al Sr. Manuel Pin Quijije. Geográficamente con las coordenadas UTM 557021 X y 9848804 Y, a 600 msnm. Tiene una Temperatura media anual de 22,7 °C. El relieve del terreno es una pendiente irregular. El acceso al sitio se encuentra habilitado para tránsito vehicular a través de vías de segundo orden. (Figura 1).



| | Simbología |
|---|--------------------------|
| ● | Área de la investigación |
| ○ | Cantones |
| — | Red vial |
| — | Océano |
| — | Limite cantonal |

1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA.

El manejo tradicional de las plantaciones forestales en el área de intervención del proyecto genera pérdidas debido a la falta de técnicas de manejo en nutrición y manejo de las plantas, acción que perjudica su valor comercial. Existe un desconocimiento técnico por parte del agricultor del recinto Palmital sobre el uso de fertilizantes para la nutrición de las plantas y el uso de dosificaciones requeridas para cada especie de plantas maderables, para esto se ejecutó el presente ensayo de campo, en los primeros tres meses de establecida la plantación, que es la etapa de adaptación de la planta y es donde más se encuentra propensa por los factores antes mencionados.

1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

1.3.1. Problema general.

¿Cuál es el efecto de la fertilización nitrogenada en el desarrollo vegetativo durante el primer trimestre de establecida la plantación de *Cordia alliodora* R. & P. Oken (laurel) en el sitio Palmital del Cantón Jipijapa 2016?

1.3.2. Problemas derivados.

¿De qué manera la fertilización nitrogenada incide en el desarrollo vegetativo (altura de planta, diámetro de tallo y vigor vegetal) de las plantas de *Cordia alliodora* R. & P. Oken (laurel), durante el primer trimestre del establecimiento?

¿Cómo influye las dosis de fertilización nitrogenada en el desarrollo vegetativo (altura de planta, diámetro de tallo y vigor vegetal) de las plantas de *Cordia alliodora* R. & P. Oken. (Laurel) durante los primeros tres meses del establecimiento?

¿Existe algún programa de fertilización nitrogenada para el desarrollo vegetativo del *Cordia alliodora* R. & P. Oken (laurel)?

1.4. Delimitación del problema.

- 1 Campo: Manejo forestal
- 2 Área: Manejo de Plantaciones
- 3 Aspecto: Fertilización nitrogenada en el desarrollo inicial de “laurel”
- 4 Sector: Jipijapa-provincia de Manabí

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1. Objetivo General.

Evaluar el efecto de dos niveles de fertilización nitrogenada en el desarrollo inicial de *Cordia alliodora* R. & P. Oken. (Laurel) en el cantón Jipijapa.

1.5.2. Objetivo Específicos.

Determinar el efecto de la fertilización nitrogenada en el desarrollo vegetativo (altura de planta, diámetro de tallo y vigor vegetal) de las plantas de *Cordia alliodora* R. & P. Oken (laurel) durante el primer trimestre de establecimiento.

Establecer la dosis óptima de la fertilización nitrogenada en el desarrollo vegetativo (altura de planta, diámetro de tallo y número de hojas) de las plantas de la *Cordia alliodora* R. & P. Oken, en los primeros tres meses del establecimiento.

Elaborar un programa de difusión técnica sobre las dosis y fuente de fertilización nitrogenada adecuadas para el desarrollo inicial de las plantas de *Cordia alliodora* R. & P. Oken. (Laurel) Durante los primeros meses de plantación.

1.6. HIPÓTESIS.

H0: La fertilización nitrogenada no influye en el desarrollo inicial de las plantas de la *Cordia alliodora* R. & P. Oken. .

H1: La fertilización nitrogenada influye en el desarrollo inicial de las plantas de *Cordia alliodora* R. & P. Oken laurel.

1.7. VARIABLES.

1.7.1. Variable Independiente.

Fertilización Nitrogenada (tipos de fertilizantes nitrogenados y dosis de los fertilizantes).

1.7.2. Variable dependiente.

El desarrollo de las plantas de laurel (*C. alliodora* R. & P. Oken) en (altura, diámetro, número de hojas, número de ramas).

1.8. JUSTIFICACIÓN.

Ante la falta de conocimientos en lo referente a temas de fertilización en plantaciones maderables de laurel (*C. alliodora* R. & P. Oken) , la presente propuesta de investigación busca generar técnicas de orientación para la nutrición de las plantaciones jóvenes de este árbol, encaminadas al uso de fertilizantes y manejo de dosificaciones aplicadas desde los primeros seis meses de ser establecida la plantación definitiva, con técnicas que permitan una buena proyección en su desarrollo en altura y vigor de la planta.

1.9. Cambios Esperados con la Investigación.

Los principales cambios que se brindaron con la información científica obtenida; así como la propuesta a elaborada, son los siguientes:

El efecto de la fertilización nitrogenada contribuye al crecimiento inicial de altura de las plantas de la *Cordia alliodora* R. & P. Oken.

La fertilización nitrogenada beneficio al diámetro del tallo de las plantas de laurel en el primer semestre de su establecimiento.

La fertilización nitrogenada brindo mejores plantas con buen vigor vegetal en comparación con las plantas sin fertilizantes.

Se cuenta con una propuesta de difusión tecnológica de fertilización nitrogenada para las plantas jóvenes de laurel que lo enfatiza como el recurso adecuado para el desarrollo.

CAPÍTULO II
MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.

2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL.

2.1.1 Fertilizantes Nitrogenados.

Existe una amplia variedad de fertilizantes nitrogenados disponibles para el agricultor y silvicultor. Estos varían considerablemente en cuanto a concentraciones de nutrientes y sus reacciones en el suelo. La urea, el nitrato de amonio y el sulfato de amonio son las fuentes de nitrógeno más comunes en la silvicultura, sobre todo por sus altos contenidos en nitrógeno. El nitrógeno en la planta es esencial para el crecimiento ya que forma parte de cada célula viva (Ministerio del Medio Ambiente y Medio rural y Marino de España., 2009).

Los fertilizantes se dividen en macronutrientes, que contienen N, P, K, y secundarios que contiene calcio, magnesio, azufre. Y los micronutrientes como los oligoelementos hierro, manganeso, zinc, cloro y boro entre otros (FAO, 2015).

En el caso de la teca una de las prácticas importantes en la producción de plantas en vivero es el uso de fertilizantes. Los resultados de los diferentes estudios demuestran que la aplicación de Nitrógeno (N) fosforo (P) y Potasio (k) mejora el vigor, y color de los arbolitos (Hernandez, 1996).

La determinación del criterio del efecto de la fertilización con nitrógeno sobre el desarrollo y crecimiento fisiológico de las plantas, se establece acorde a las labores culturales que se brinden a la planta en el sitio de cultivo, y niveles de esquemas de manejo en regímenes de dosis de fertilización, que optimicen el proceso de desarrollo del árbol (Hernández & R., 2012).

2.1.2 Urea.

Es el primer compuesto orgánico en ser sintetizado a partir de sustancias inorgánicas, se hidroliza a partir de la enzimas, está presente en los microorganismos, y residuos biológicos, de alta concentración de nitrógeno, es

muy soluble, de bajo poder corrosivo y muy económico, su presentación común son gránulos cristalinos. Se aplica al suelo o al follaje de la planta, en gránulos o fertirriego para ser absorbida por las raíces o follaje de las plantas. Entre las desventajas al no ser aplicados correctamente están su alto poder de acidificación del suelo, su fitotoxicidad sobre semillas, (Centro Nacional de Investigaciones de Café, 2015).

La urea, cuya fórmula química $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, es ampliamente usada, y comúnmente es empleada para formular fertilizantes de alto grado de nitrógeno para diferentes tipos de cultivos y en diferentes edades de las plantas, mejorando la metabolización de plantas estresadas (Gaspar,Ojeda,Hernandez, 2011).

Para (Marino & Castaño, 2013), el nitrógeno tiene buenas propiedades nutricionales para las plantas, son económicos en su manejo y aplicación, al ser adicionadas proveen elementos nutritivos indispensables para el desarrollo y óptimo crecimiento de las vegetal. Una correcta aplicación produce más obtención de cosecha en cultivos comerciales de calidad, también se puede mejorar la baja fertilidad de los suelos que han sido sobreexplotados.

Según (Perdomo, 2011) los compuestos nitrogenados se elaboran directamente con los elementos químicos requeridos para la alimentación vegetal y su aplicación puede ser foliar o radicular, en sus presentaciones comerciales son de económica adquisición para el agricultor , su manejo en el campo puede ser un aspecto clave cuando se pretende avanzar hacia el equilibrio productivo y ambiental en los cultivos.

2.1.3 Sulfato de amonio.

El sulfato de formulación $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ es ideal para cultivos jóvenes o de ciclo corto. Aporta nutrientes que son rápidamente absorbidos por las plantas. En suelos ácidos los sulfatos reaccionan con los cationes como el potasio, aluminio, hierro o magnesio, formando sulfatos de solubilidad variable, es un producto muy

versátil y altamente soluble, pudiendo perfectamente utilizarse en fertirriego también se aplica de manera foliar (Repsol ypf, 2003).

Para (Castañeda y Martines, 2011) el sulfato de amonio es un cristal blanco de sabor salado, se disuelve en el agua. Es un nutriente esencial para el crecimiento de vegetal, contiene nitrógeno y azufre en forma de iones de sulfato, es particularmente útil para fertilizar en suelos muy alcalinos. En las plantas, tienen una relación muy estrecha en el papel nutricional, esto se debe a que ambos nutrientes son constituyentes de las proteínas y están asociados con la formación de la clorofila.

Según (Ramón Álvarez, 2014) es un fertilizante granulado $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$, que corrige las deficiencias o desbalances de los elementos nutricionales en el suelo, fundamental para obtener un buen desarrollo y producción de frutos u órganos aprovechables de las plantas. Permite un equilibrio hídrico en el interior del árbol regulando de manera eficiente procesos fisiológicos como la transpiración, además el cultivo se torna menos vulnerable al ataque de enfermedades.

Es una fuente de fertilización económica se puede usar en mezclas físicas pensando en el aporte de S además del N. En este caso se debe tener en cuenta el efecto residual del ácido del sulfato de amonio que es mayor que la urea y el nitrato de amonio. Sin embargo en suelos de pH alto es una buena fuente N (Molina, 2000).

2.1.4 Nitrato de Amonio.

Se lo usa en técnicas empleadas para el manejo intensivo del cedro en trabajos realizados en áreas del Instituto de Investigaciones del Tabaco, San Antonio de los Baños, provincia Artemisa. Se utilizaron dos experimentos independientes con la combinación de dos fórmulas minerales (15-21-21) y el nitrato de amonio $(\text{NH}_4)(\text{NO}_3)$, que fueron distribuidas en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones sobre un suelo Ferráltico Rojo compactado, donde se establecieron

nueve tratamientos para cada experimento. Los resultados obtenidos en el diámetro y en la altura del fuste del cedro muestran de forma general, que la fertilización influyó de forma positiva en la plantación de cedro (Rodríguez, 2011).

Es un fertilizante que aporta nitrógeno de forma nítrica y amoniacal en proporción equivalentes, es un producto de asimilación rápida para las plantas, se debe distribuirse de forma proporcionada para evitar lixiviación excesiva en el suelo el cual puede quedar retenido temporalmente en el complejo arcilloso (Rosero h, 2011).

El nitrato de amonio es una sal que se obtiene al fusionar el ácido nítrico con amoníaco anhidro, es decir que está formada por iones de nitrato y de amonio. Su fórmula química es $(\text{NH}_4) (\text{NO}_3)$. Se trata de un compuesto incoloro e higroscópico, altamente soluble en agua. Se utiliza como fertilizante por su buen contenido en nitrógeno. Contiene 33 a 33,5 % de N, con la mitad a la forma nítrica y la otra a la forma amoniacal. En suelos con bajos niveles de materia orgánica, constituye en una buena alternativa por presentar iguales cantidades de amonio y nitrato. El nitrato es aprovechado directamente por las plantas mientras que el amonio es oxidado por los microorganismos presentes en el suelo y se transforma en nitrito o nitrato y sirve de abono de más larga duración (Coraspe, Muraoka, Ide, Contreras, & Ocheuze, 2009)

Es una sustancia o compuesto químico que contiene nutrientes indispensables para mejorar las condiciones del suelo con la finalidad de generar un mejor crecimiento de las plantas, son producidos por proceso industrial y brinda varios suministros nutricionales requeridos por las plantas. Generalmente contiene abundantes cantidades de carbono y nutrientes vegetales, Está conformado por insumos sintéticos granulares (Cevallos Pulley, 2009-2010).

2.1.5 Análisis de Suelo.

Las pruebas químicas rápidas del suelo para determinar las necesidades de cal y acidez del suelo son ampliamente usadas, habiendo aumentado la necesidad

de estas pruebas con el incremento en el uso de fertilizantes. El propósito de estos análisis es determinar la provisión disponible de los principales nutrientes en el suelo y estimar las cantidades requeridas para el buen desarrollo de las plantas. El suelo es un recurso natural que proporciona el sustento para la población humana, se buscan alternativas para conservar los suelos, mediante un adecuado manejo, para lo cual se requiere realizar el análisis del suelo (Hernandez, Sanches y Ruiz, 2011).

El pH del suelo (o del sustrato de cultivo) determina la asimilabilidad de los nutrientes, y los fertilizantes tienen una importancia del pH en el suelo y depende principalmente del perfil acidificante de la composición química del fertilizante y de su carácter descalcificante o calcificante, de la capacidad taponadora del suelo. En esta monografía se recogen la incidencia de los principales fertilizantes comerciales sobre el pH del suelo (Palacios y Guarnizo, 2007)

Los suelos vírgenes suelen contener cantidades adecuadas de todos los elementos necesarios para la correcta nutrición de las plantas; pero cuando una especie determinada se cultiva año tras año en un mismo lugar, el suelo puede agotarse y ser deficitario en uno o varios nutrientes. Las plantas no necesitan compuesto complejos, del tipo de las vitaminas o los aminoácidos, esenciales en la nutrición humana, solo exigen una docena de elementos químicos, que deben presentarse de forma que la planta pueda absorber. Dentro de esta limitación, el nitrógeno, por ejemplo, puede administrarse con igual eficacia en forma de urea, nitratos, compuestos de amonio, cuya aplicación estimulan el crecimiento de las plantas (Ponce, 2011).

2.1.6. Cordia alliodora R. & P. Oken. (Laurel)

En plantaciones tropicales ofrecen ventajas tanto ecológicas como económicas sobre las especies no nativas puede ser adecuado dentro de su rango natural. Se lo utiliza en sistemas agro silvícolas porque proporciona sombra a cultivos del nivel inferior y cuando se procede a su extracción, o beneficios de su madera

son similares en forma y propiedades a la caoba, teca y el nogal, es un árbol protagonista en proyectos de reforestación con especies nativas para la restitución del sitio, en producción de madera u oxígeno, se la puede proyectar en plantaciones mixtas o como una sola especie, dependiendo de los propósitos del sitio.

Entre sus limitaciones puede que no sea apropiado introducirla fuera de su zona nativa, por su fácil expansión sería invasora, la susceptible a la competencia con gramíneas durante el establecimiento, si no se brinda recursos iniciales en cuidado y nutrición, Los estudios anteriores de su desempeño en las plantaciones incluyen principalmente sistemas mixtos, las investigaciones sobre su forma, crecimiento y rendimiento en monocultivos, son limitados (Hummel, 2001).

La (*Cordia alliodora* R. & P. Oken) es de la familia Boraginácea distribuidas en bosques naturales secos o pluvio estacionales de las provincias de costaneras bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonia del Ecuador, se desarrolla de 0-1000 msnm. Mide de 18-25 m de altura y 50 cm de DAP. De fuste cilíndrico y recto, Su copa es angosta e irregular con ramas ascendentes verticiladas en la parte superior. La corteza rugosa tiene fisuras grisáceas y manchas oscuras y lenticelas. Las ramas tienen nudos engrosados. Con hojas simples y alternas agrupados en ramas, su haz y envés contienen micro pelos, de ápice obtuso, de margen aserrado, de 5-10 cm de longitud y de 2-5 cm de ancho. Las flores son hermafroditas de cáliz verdoso, tubular, cubierto de pelos estrellados; corola de cinco pétalos blancos. El fruto es una drupa, ovoide, de color café-grisáceo (Ministerio del Ambiente de Ecuador, 2012).

C. alliodora es un árbol de 8 a 30 m de altura, hojas simples ovaladas, con gran inflorescencias de flores blancas tornándose pardo-oscuro, cuando secas, el fruto es una nuez cilíndrica, en la cual persistente una sola semilla, sus ramas tienen nudos engrosados donde habitan insectos (Indacochea G., 2013).

En plantaciones puras de laurel los espaciamientos varían de 3 y 5 aunque a las densidades menores rápidamente ocurre competencia y se precisan raleos oportunos para que la plantación no se estanque y falle. En linderos lo normal es 3 m entre árboles, aunque necesitan raleos para dejar un espaciamiento final de 5 m. donde el agricultor maneja la regeneración natural entre cultivos (perennes o anuales) puede ser beneficioso o ralear trasplantar a una edad joven, para ajustar el espaciamiento (Calero B, 2008).

Es un árbol de 8 a 30 m de altura, sus hojas son simples, alternas, elípticas, las inflorescencias paniculadas axilares o terminales, color blancas, los frutos son cilíndricos de 5 mm de largo, las ramas son verticiladas con nudos engrosados, en Ecuador las hojas se las usa en la medicina en el tratamiento de enfermedades de los pulmones, en otros lugares como Yucatán, es de uso antiséptico o cicatrizante de heridas, las semillas molidas se usan para afecciones cutáneas (En Quintana Roo), y en Guerrero el látex se utiliza para el ombligo salido de los niños. El duramen del tallo se han detectado más componentes en sus resinas (Cruz C, 2015).

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.

2.2.1. Efecto de Niveles de Fertilización Nitrogenada.

El efecto en la aplicación de concentraciones de nitrógeno sobre el desarrollo depende de las labores culturales en los cultivos, programado sobre los atributos fisiológicos del comportamiento de las plantas producidas, y la posterior retroalimentación que debe generarse se manifiesta en el terreno, son elementos claves en la repoblación de masas boscosas (Monsalve, Escobar, Acevedo, 2009).

Los árboles necesitan una excelente nutrición desde el inicio de su desarrollo, en la creación del doncel el crecimiento depende de los nutrientes que aporte el suelo. En el cierre del doncel ocurre un reciclado y redistribución de nutrientes

dentro de la planta y el suelo, la demanda de nutrientes disminuye con la edad del árbol, la aplicación o aspersión de fertilizantes durante los primeros años ha brindado buenos resultados en plantas de eucaliptus grandys en su estructura comercial y ecológica de la biomasa, adicionando la disminución de maleza existentes y si hace una buena preparación del suelo la respuesta aun es mejor (Suarez, 1999).

Las dosis del contenido de fórmulas químicas y tiempo que puede transcurrir hasta que la planta lo absorba, en función del tipo de suelo, clima y requerimientos nutricional de la plantación, las fertilizaciones se darán según las épocas de absorción de nutrientes por el cultivo. Los niveles de aplicaciones pueden ser necesario, en cultivos de invierno, para mejorar la absorción de nutrientes y evitar las pérdidas por lluvia, en cultivos de regadío, se realizaran varias aplicaciones a lo largo del ciclo y a continuación aplicar el riego, se distribuirá de manera uniforme en el terreno e inspeccionarse si las situaciones climáticas tienen cambios extremos o el crecimiento y desarrollo del cultivo se complican (RITTER, 2008).

2.2.2 Fertilización Inicial en Plantaciones Forestales.

En las áreas forestales de propósito comercial el uso de cal y fertilizantes es cada vez más común, siguiendo técnicas que se asemejan a las agrícolas, se diagnóstica las deficiencias estructurales, análisis foliares, y de suelo entre otros. Se prescriben productos orgánicos o químicos y cantidades de dosis a utilizar para aplicar en periodos de viveros, trasplante y plantación, se manejan los criterio para la nutrición en la producción de madera, el reciclaje de nutrientes de particular relevancia en bosques secundarios (Melendez, 2003).

Desde la década de los ochenta hay experiencias en Chile sobre las actividades de fertilización al momento de iniciar la plantación. La nutrición de cultivos arbóreos fue una actividad incorporada en la mayoría de las empresas forestales, por los efectos positivos en el aumento del porcentaje de

sobrevivencia y crecimiento, actividad que se mantiene actualmente (Pozo P, 2005).

La exigencia de madera en el mercado mundial, induce a la creación de nuevas técnicas, que estimule el crecimiento diversas plantaciones arbóreas, a lo largo del tiempo hay múltiples experiencias con el uso de fertilizantes orgánicos y químicos como método confiable para la nutrición de plantas comerciales o para mejorar los niveles de N en el suelo desgastados, los modelos de aplicación de los suplementos pueden ser por absorción radicular, o por medio foliar succionado por las estomas (Indacochea M, 2009).

La fertilización es una labor que consiste en la incorporación de abono y restablecer la fertilidad del suelo para buscar el incremento y capacidad productiva de la especie vegetal, por medio de sustancias asimilables para su fisiología para incrementar la productividad agrícola y forestal (Lázaro, y otros, 2012).

La fertilización para el desarrollo en plantaciones constituye una de las técnicas fundamentales, el uso de nitrógenos debe ser básicas en el desarrollo estructural de un árbol. El N. busca corregir y completar en el tiempo de liberación la falta de nutrientes orgánicos carentes en el habitat del cultivo, es importante tener cuidado al establecer las dosis y la fecha de aplicación, de acuerdo con los requerimientos del cultivo (Ministerio del Medio Ambiente y Medio rural y Marino de España., 2009).

La demanda de productos forestales y estrategias de protección de los bosques naturales, en el mundo va en aumento. Permitted el impulso de conocimientos generado por investigaciones en el Sureste de México las plantaciones forestales comerciales se ha incrementado, resultado de los experimentos con especies forestales exóticas en combinación con la aplicación de N, P, K y micronutrientes sobre el crecimiento inicial de teca (*Tectona grandis* Linn F.) Entre los años 2009 al 2012. Se probaron tres niveles de cada factor N, P y K los

resultados mostraron un efecto pequeño, pero significativo, sobre el crecimiento del diámetro a la base del árbol con la dosis alta de N (Vargas, 2015).

La fertilización es una de las labores necesarias y fundamentales de la producción agrícola y forestal; en la actualidad no se puede concebir una excelente recolección sin una adecuada nutrición que permita obtener del suelo todo su potencial productivo, sobre todo dentro de las limitaciones que imponen las condiciones climatológicas de cada lugar. La fertilización química, por ejemplo, ofrece marcados beneficios en las plantas, debido a que producen un aumento en la disponibilidad de nutrientes (Wu, 2011).

La fertilización en plantaciones forestal produce varios cambios en la estructura de los árboles dando resultado a un mayor desarrollo del fuste. Las hojas amplían su acción fotosintética, incrementando los niveles de clorofila, es una acción que pueden expandir un dosel (Herrera R, 2003).

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

2.3.1 Manejo de Recursos Forestales.

El artículo 14 de la Constitución de La República del Ecuador establece que se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice a sostenibilidad y al buen vivir, Sumak Kawsay.

El artículo 32 de la Constitución de la República del Ecuador establece que la Salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vinculó al ejercicio de otros derechos, mediante políticas económicas, sociales, culturales, Educativas y ambientales.

El artículo 281 numeral 13 de la Constitución de la República del Ecuador, Establece que “la soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una

Obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y Nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiados de forma permanente. Para ello, será responsabilidad del Estado: Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que Pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos.

El artículo 397 numerales 2 y a de la Constitución de la República del Ecuador Establece que los mecanismos electivos de prevención y control de la Contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales y que el Estado regulará la Producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.

2.3.2. Control de Plaguicidas.

La Resolución 630 en la cual se expide el Manual Técnico Andino para el registro control de plaguicidas químicos de uso agrícola de la comunidad Andina en el punto 4, referente al contenido de la etiqueta, se menciona que las precauciones y advertencias de uso y aplicación, se establecen de acuerdo a La categoría toxicológica, entre el titular del registro y la Autoridad Nacional competente, en conformidad con las características del producto y su patrón de Uso.

Que la Resolución 630 en la cual se expido el Manual Técnico Andino para el -registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola de la comunidad Andina en el punto 8 referente a la clasificación por peligrosidad de la Organización Mundial de la Salud, establece que es responsabilidad del titular del registro y de la Autoridad Nacional Competente asegurarse que las Frases de seguridad son las necesarias para que efectivamente se reduzca el riesgo para el aplicador, el consumidor de los cultivos tratadas de la fauna benéfica o silvestre y del ambiente.

2.3.3 Cumplimiento de la Normativa Forestal.

Mediante Decreto Ejecutivo N 1952 publicada en el Registro Oficial N. 398 del 7 de agosto del 2008, se designa al Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca a través del Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria. SESA (Agro calidad). Como Autoridad Nacional Competente, responsable de velar por el cumplimiento de la Decisión 436.

Que, mediante Decreto Ejecutivo número N 1449 publicado en el Registro Oficial N°479 de 2 de diciembre de 2008, se reorganiza el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria transformándolo en Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad Agraria, como una entidad técnica da Derecho Público, Con personería jurídica, patrimonio y fondos propios. Desconcentrada, con independencia administrativa, económica, financiera y operativa; con sede en Quito y competencia a nivel nacional, adscrita al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca, que mediante Acción de Personal No. 0290 de 19 de junio del 2012, el Ministro de Agricultura, Ganadería y Pesca, señor Javier Ponce, nombra al Abg. Diego Vizcaíno Director Ejecutivo de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro.

Que, mediante Memorando Nro.- MAGAP-DIA/GROCALIDAD-2014-000438-M, 25 de marzo de 2014! el Director de Inocuidad de los Alimentos informa a Director Ejecutivo, que en base a la mesa técnica realizada con la industria para resolver inquietudes acerca de la emisión de la Resolución 005 Metabolitos y frase de Seguridad, luego de evaluar con el Comité Técnico Nacional de Plaguicidas la pertinencia de lo expuesto en la mencionada mesa, envió para su aprobación y disposición a quien corresponda da la legalización de la mencionada resolución, la misma que queda autorizado mediante sumilla inserta en el documento, y; que, mediante acta de reunión N' 083 del Comité Técnico Nacional de Plaguicidas de 22 de octubre del 2013 en la cual se aprueba la inclusión de la frase de advertencia general en el etiquetado de los plaguicidas y productos afines de uso agrícola.

En uso de las atribuciones legales que le concede el Artículo 3 inciso cuarto; del Decreto Ejecutivo No- 1449 y el Artículo 7-1 literal b. numeral I, del Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por procesos de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro-Agro calidad resuelve.

Artículo 1.- Las personas naturales o jurídicas que cuenten con registro o deseen registrar plaguicidas químicos, plaguicidas biológicos y productos afines de uso agrícola deberán hacer constar en la etiqueta respectiva la frase de advertencia “El Mal Uso Puede Causar Daños A La Salud Y Al Ambiente”, acuerdo a los anexos I, II, III, IV, V y VI que forman parte integrante de la presente Resolución:

I Modelo etiqueta paraquat de dos cuerpos.

II Modelo etiqueta paraquat de tres cuerpos

III Modelo etiqueta otros productos de dos cuerpos (a, b, c).

IV Modelo etiqueta otros productos de tres cuerpos (a, b, c)

V Modelo etiqueta producto Norma Nacional de tres cuerpos,

VI Modelo etiqueta producto Norma Nacional de dos cuerpos.

Artículo 2.- El tamaño de los caracteres deberá ir de la siguiente manera:

a) 8 puntos tipográficos para las etiquetas de envases menores de 1 l o 1 kg;

b) 10 puntos tipográficos para las etiquetas de envases correspondientes a 1 l o 1 kg;

c) 12 puntos tipográficos para las etiquetas de envases mayores a 1 l o 1 kg

Artículo 3.- Las personas naturales o jurídicas que cuenten con registro o deseen registrar plaguicidas químicos, plaguicidas biológicos y productos afines de uso agrícola deberán presentar las etiquetas siguiendo los formatos establecidos en los anexos I, II, III, IV, y VI que forman parte integrante de la presente Resolución.

Artículo 4.- El plazo establecido para el cumplimiento de esta disposición será de la siguiente manera:

a) Para productos con registro norma andina será dentro de los siguientes 180 días hábiles, contados a partir de la suscripción de la presente Resolución.

b) Para productos con norma nacional a ser revaluados con norma andina será dentro del proceso de revaluación, de acuerdo al calendario preestablecido para este fin.

c) Para productos nuevos dentro del proceso de solicitud de registro.

Disposición Transitoria.

Primera.- Las personas naturales o jurídicas que tengan productos bajo Norma Andina que no alcancen a cumplir la disposición establecida en el Artículo 1, dentro del plazo descrito en el artículo 3 literal a), tendrán una prórroga de 180 días adicionales, siempre y cuando justifiquen documentadamente este incumplimiento.

Disposición Derogatoria.

En el Registro Oficial N° 213 de 27 de marzo del 2014 se presenta la resolución al Subproceso de Registro de Insumos Agrícolas de la Dirección de Inocuidad de los Alimentos de (Agrocalidad, 2014).

La presente resolución entrará en vigencia a partir de su publicación en el Registro Oficial Comuníquese, Publíquese y Cúmplase. Dado en Quito DM. 26 de junio del 2014 Ing. Diego Vizcaíno Cabezas director Ejecutivo de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad de Agrocalidad.

De acuerdo con la Constitución del Ecuador (2008), el primer capítulo naturaleza y Ambiente señala los siguientes artículos.

Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales:

1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Por su parte La Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, del Ecuador, en su Art. 1 señala que constituyen patrimonio del Estado, las tierras forestales que de conformidad con la Ley son de su propiedad, los bosques naturales que existen en ellas, los cultivados por su cuenta y la flora y fauna silvestres; los bosques que hubieran plantado o se plantasen en terrenos del Estado, exceptuándose los que hubieren formado por colonos y comuneros en tierras en posesión.

2.3.4 Aplicación de agroquímicos.

Según Registro Oficial N. 431. Capítulo V (M.A.E, 2015) para la aplicación de los productos químicos en el sector agrícola, se consideran las formas aéreas y terrestres, para la cual deberá tenerse en cuenta y cumplirse las disposiciones establecidas por la autoridad agropecuaria nacional, autoridad ambiental nacional, autoridad nacional fitosanitaria, zoonosanitaria e inocuidad de alimentos y además institución competente.

Art. 11 para la aplicación de agroquímicos deberán usarse equipos en perfecto estado de funcionamiento, de modo que no constituyan riesgo a la salud del operario, y eviten fugas que puedan causar daño a la comunidad y/o al ambiente. Las autoridades periódicamente practicarán visitas a las empresas de aplicación aérea o terrestre y sitios de aplicación de agroquímicos, en el área de su competencia.

Art 12 los equipos deben de tener mantenimiento o conservación de acuerdo con las especificaciones que obligatoriamente deben suministrar los fabricantes, distribuidores o representantes de los agroquímicos.

Art. 13 los equipos usados para la aplicación de agroquímicos, deberán lavarse en lugares destinados para este fin, evitando riesgos para los operarios y contaminación de recursos naturales. El agua residual que se genere, deberá recibir el respectivo tratamiento conforme lo establecido en la normativa ambiental vigente.

Art 14 las barreras vivas deberán ser implementadas con especies nativas aprobadas por la autoridad ambiental nacional, las mismas que constituirán barreras naturales respecto a acuíferos principales, las que deberán tener 30 metros de anchos y una altura mayor a la del cultivo, estas deben ser establecidas de manera inmediata a la emisión del presente reglamento. Así también se deberán respetar las zonas de protección permanentes de todo cuerpo de agua.

Art 15 los agroquímicos deberán aplicarse dentro del área determinada respetando las zonas o franja de seguridad para evitar daños a la salud de la población y/o deterioro el ambiente.

Art.16 las empresa de sanidad vegetal deberán escoger las horas de menor riesgos para las aplicaciones, estar informados sobre los riesgos que conllevan los productos que van a aplicar, disponer de equipos de protección adecuados.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación.

La presente investigación es de tipo experimental, que consistió en un ensayo de campo en el que se probaron dos dosis de tres tipos de fertilizantes nitrogenados, sobre el crecimiento de las plantas de laurel (*C. alliodora* R. & P. Oken) . Además esta investigación es de tipo correlacional donde se evaluó el efecto de las dosis y de los fertilizantes sobre las variables de crecimiento de las plantas de laurel.

3.1.1. Descripción de las unidades experimentales.

A continuación se indica la información sobre las unidades de observación de cada unidad experimental (Cuadro 1).

Cuadro 1. Número de plantas y área de las unidades experimentales en la plantación de laurel.

| | |
|--|-----------------------------------|
| Número de repeticiones | 3 repeticiones |
| Número de unidades experimentales | 21 unidades |
| Total de plantas del ensayo | 420 plantas |
| Plantas fertilizadas | 360 plantas |
| Plantas usadas como testigo | 60 plantas |
| Plantas evaluadas en todo el ensayo | 126 plantas |
| Plantas lindero o bordes | 294 plantas |
| Número de plantas por unidad experimental | 20 plantas |
| Plantas evaluadas por unidad experimental. | 6 plantas |
| Plantas borde de cada unidad experimental | 14 plantas lindero |
| Distanciamiento entre planta o unidad | 3 x 3 m |
| Área de total de la unidad experimental | 12 x 15 m = 180 m ² |
| Área total de la Investigación | 36 x 105 m = 3,780 m ² |

3.1.2. Factores en estudio.

En esta investigación se estudiaron dos factores: fertilizantes (A), con tres tipos de compuestos nitrogenados y dosificaciones (B), con dos niveles. Además, en este ensayo se incluyó el testigo, a fin de comparar el efecto de los factores mencionados (Cuadro 2). Se eligió utilizar fertilizantes nitrogenados debido a que el Nitrógeno es un elemento importante en la nutrición de las plantas; la dosis utilizada en este ensayo se debe a los resultados brindados por el análisis del suelo que demostró bajo en materia orgánica. (Anexo 4).

Cuadro 2. Tipos de fertilizantes nitrogenados y dosis aplicados.

| Fertilizantes (factor A) | Dosis (factor B) | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Dosis Nitrógeno 1 | Dosis Nitrógeno 2 |
| Nitrato de amonio | 10 g | 20 g |
| Sulfato de amonio | 10 g | 20 g |
| Urea | 10 g | 20 g |
| Testigo | 0,00 g | 0,00 g |

3.1.3. Descripción de los tratamientos.

(Cuadro 3). Dosis de fertilizantes nitrogenados aplicados.

| Tratamiento | Descripción |
|--------------------|--|
| 1 | 10 g de N es igual a 27,8 g de Nitrato de Amonio |
| 2 | 20 g de N es igual a 55,6 g de Nitrato de Amonio |
| 3 | 10 g de N es igual a 41,6 g de Sulfato de Amonio |
| 4 | 20 g de N es igual a 83,2 g de Sulfato de Amonio |
| 5 | 10 g de N es igual a 21,7 g de Urea |
| 6 | 20 g de N es igual a 43,5 g de Urea |
| 7 | Testigo no recibe aplicaciones |

3.1.4. Distribución de los tratamientos en cada bloque.

Los tratamientos se distribuyeron aleatoriamente en cada bloque (Cuadro 3).

Cuadro 4. Orden de distribución de los tratamientos por bloques.

| Bloques y Tratamientos | | |
|------------------------|-----|------|
| R I | RII | RIII |
| 2 | 1 | 7 |
| 4 | 6 | 5 |
| 6 | 2 | 1 |
| 7 | 4 | 3 |
| 1 | 3 | 2 |
| 5 | 7 | 4 |
| 3 | 5 | 6 |

3.1.5. Diseño de investigación.

El diseño de esta investigación fue un arreglo factorial $3 \times 2 + 1$ (tres tipos de fertilizantes) $\times 2$ (dosis) y un testigo, con tres repeticiones, sobre un diseño de bloques completamente al azar. El ANOVA se presenta en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Análisis de varianza del ensayo de fertilización nitrogenada.

| Fuente de variación | Grados de libertad |
|---------------------|--------------------|
| Repeticiones | 2 |
| Fertilizantes (A) | 2 |
| Dosis (B) | 1 |
| A x B | 3 |
| Error | 11 |
| Total | 20 |

3.2. Métodos de investigación.

Para la realización del ensayo la aplicación de dosis de fertilización nitrogenada y su efecto sobre el crecimiento de plantas de laurel en una plantación recién establecida, se utilizó el método analítico sintético que permitió realizar un análisis organizado y coherente para llegar a la verificación de la hipótesis. Con el método analítico se determinó las diferencias entre los tratamientos en cada una de las variables estudiadas. Con el método sintético se estableció las principales conclusiones de la investigación.

Esta investigación se realizó en una plantación de laurel, de un mes de establecida. Para la ubicación de los tratamientos se realizó un sorteo aleatorio en cada bloque; las unidades experimentales fueron debidamente identificadas. Antes de aplicar los fertilizantes se realizó el análisis químico del suelo para determinar el pH. Se utilizó una gramera digital para pesar las cantidades de dosis establecida en gramos de cada tipo de fertilizantes por litro de agua para cada planta, anexo 5 foto 1 y 2.

Luego fueron diluidos en agua y aplicados al suelo alrededor de la plantas con la ayuda de una bomba de mochila sin válvula de regulación del chorro, se prescribieron dosis a 360 plantas, más el empleo de 60 plantas sin fertilizar usadas como testigo, las 420 plantas recibieron 3 fertilizaciones una por mes y el riego eventual por el periodo de verano, anexo 5 foto 3.

3.3. Construcción del objeto de investigación.

El objeto de investigación se construyó partiendo del criterio de que los fertilizantes influyen sobre el crecimiento de las plantas en general. Además, se basó en que los suelos pierden los nutrimentos por medio de la cosecha de los cultivos y por la erosión. Esta pérdida de fertilidad de los suelo provoca que los cultivos o plantaciones reduzcan la producción por unidad de superficie. Para reponer la fertilidad es necesario aplicar dosis apropiadas de fertilizantes. Con la

intención de medir el efecto de las dosis de los fertilizantes nitrogenados sobre el crecimiento de las plantas de laurel se midió el diámetro, la altura, el número de hojas y el número de ramas.

3.4. Construcción del marco teórico.

El marco teórico fue construido en base a los objetivos generales y específicos de la investigación, para lo cual se utilizó las fuentes bibliográficas en formato impreso y digital, y se coleccionó la información de libros físicos, virtuales y artículos científicos disponibles en línea. El esquema de marco teórico fue elaborado según la estructura establecida para la tesis de maestría, por el programa de posgrado de la UTEQ, que contiene tres partes principales: fundamentación conceptual, teórica y legal.

3.5. Recopilación de la información empírica.

Se recolectó por dos ocasiones los datos a las plantas ubicadas en el área útil de cada unidad experimental, al inicio y al final de los tres meses de la fertilización y las variables de crecimiento de las plantas de laurel registradas fueron:

Diámetro del tallo.

Se midió a 5 cm sobre el nivel del suelo, utilizando un calibrador vernier graduado en milímetros, anexo 5 foto 4.

Altura de la planta.

La altura se midió desde el nivel del suelo hasta el ápice, utilizando una regla graduada en cm, anexo 5 foto 5.

Número de hojas.

Las hojas de cada planta se contabilizó de forma manual, anexo 5 foto 6.

Número de ramas.

Se lo realizó el conteo de las ramas principales de las plantas, anexo 5 foto 7.

3.6. Descripción de la información obtenida.

La información se obtuvo de cada una de las parcelas experimentales, en cada parcela se registró los datos de diámetro altura, número de hojas y número de ramas, de las plantas del área útil. Los datos fueron registrados al inicio y a los tres meses de la aplicación de los fertilizantes nitrogenados.

3.7. Análisis e interpretación de los resultados.

Una vez obtenidos los datos de campo mediante las hojas de registro se procedió a tabular y obtener los promedios de las parcelas, mediante la hoja electrónica Excel. Luego se procedió a realizar el análisis de varianza y las comparaciones de los promedios dentro de cada factor, mediante la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad de error, así como las comparaciones ortogonales, utilizando el programa estadístico SAS versión 9.

3.8. Construcción del informe de investigación.

El informe se basa en la estructura establecida por el programa de maestría de la UTEQ, la cual está formado por la introducción y seis capítulos, que son: Marco Contextual, que expone la problemática, delimitación y objetivos; Marco Teórico, La Metodología que contribuye al desarrollo del análisis e interpretación de los resultados, discusión de la información y verificación de la hipótesis; Conclusiones y Recomendaciones en función de los objetivos específicos de la investigación; Propuesta Alternativa que se fundamenta en contribuir con soluciones al problema de investigación, y finalmente la bibliografía y anexos.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS EN RELACIÓN CON LA HIPÓTESIS.

4.1. Enunciado de las hipótesis.

Ho: La fertilización nitrogenada no influye en el desarrollo inicial de las plantas de laurel (*C. alliodora* R. & P. Oken).

H1: La fertilización nitrogenada influye en el desarrollo inicial de las plantas de laurel (*C. alliodora* R. & P. Oken).

4.2. Descripción de la información pertinente a la hipótesis.

4.2.1. Variables Independientes.

Las variables independientes en esta investigación fueron: las dosis y tipos de fertilizantes nitrogenados.

4.2.2. Variables Dependientes.

Las variables dependientes consideradas en este estudio fueron: diámetro del tallo, altura, número de hojas y número de ramas. A continuación se presenta el análisis de varianza del ensayo (Cuadro 6).

4.2.3. Efecto de fertilizantes sobre las variables dependientes.

El efecto simple de los tipos de fertilizantes nitrogenados, a los tres meses de la aplicación de los fertilizantes, presentó diferencias significativas, para la altura, número de ramas y número de hojas, pero no para el diámetro. El mayor promedio de altura, número de ramas y número de hojas se registró con la urea y los menores promedios fue para para sulfato de amonio y nitrato de amonio (Cuadros 6 y 7).

Cuadro 6. Cuadrados medios de diámetro, altura, número de hojas y número de ramas de laurel, a los tres meses de fertilización.

| Fuente de variación | GL | Diámetro (cm) | Altura (cm) | Número de Ramas | Número de Hojas |
|---------------------|----|---------------|-------------|-----------------|-----------------|
| Tratamiento | 7 | 3,1486 ns | 430,6079 ** | 25,6898 ** | 218,1175 ** |
| Repetición | 2 | 0,4428 | 9,8173 | 1,3332 | 4,6973 |
| Factor A | 2 | 0,5716 ns | 406,9414 ** | 21,4092** | 163,5160** |
| Factor B | 1 | 1,8176 ns | 8,0000 ns | 2,6450* | 27,1830* |
| Interacción (A*B) | 2 | 0,3166ns | 5,8492 ns | 0,3024 ns | 22,721 ns |
| Error | 10 | 0,4142 | 2,55542 | 0,4324 | 3,1796 |

ns: no significativo; *: significativo; **: altamente significativo.

Cuadro 7. Promedios de los fertilizantes en diámetro, altura, número de hojas y número de ramas de laurel.

| Fertilizantes | Diámetro (cm) | Altura (cm) | Número de ramas | Número de hojas |
|-------------------|---------------|-------------|-----------------|-----------------|
| Nitrato de amonio | 2,75 a | 77,89 b | 14,61 b | 39,16 b |
| Sulfato de amonio | 2,80 a | 78,08 b | 14,33 b | 40,83 b |
| Urea | 2,78 a | 81,25 a | 16,23 a | 42,92 a |
| CV (%) | 25,70 | 1,93 | 8,95 | 4,15 |

4.2.4. Efecto de las dosis sobre las variables dependientes.

El efecto simple de las dosis de los fertilizantes nitrogenados, a los tres meses de la aplicación de los fertilizantes, presentó diferencias significativas para el número de ramas y número de hojas, pero no para el diámetro y altura. Los mayores promedios del número de ramas y número de hojas se obtuvieron con la dosis de 20 g de nitrógeno activo (Cuadros 6 y 8).

Cuadro 8. Promedios de las dosis en diámetro, altura, número de hojas y número de ramas de laurel, a los tres meses.

| Dosis | Diámetro (cm) | Altura (cm) | Número de hojas | Número de ramas |
|------------------|--------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 10 g de N activo | 2,68 a | 82,07 a | 6,96 b | 41,74 b |
| 20 g de N activo | 2,87 a | 83,40 a | 7,72 a | 42,20 a |
| CV (%) | 6,82 | 13,33 | 12,82 | 31,66 |

4.2.5 Efecto de dosis y fertilizantes sobre las variables.

El efecto de la interacción de los tipos de fertilizantes nitrogenados y las dosis no presentó diferencias significativas para las variables diámetro, altura, número de hojas y número de ramas (Cuadro 6).

4.2.6 Comparaciones ortogonales.

Al comparar los grupos de tratamientos con el testigo y todos los tratamientos con el testigo, a los tres meses de la aplicación de los fertilizantes, se determinó que hubo diferencias significativas para el diámetro, altura, número de ramas y número de hojas al contrastar la Urea con el testigo, y para la variable número ramas y número de hojas, al contrastar el testigo con el resto de los tratamientos. El mayor promedio del diámetro fue para la urea y el menor para el testigo; el mayor promedio de número de ramas y número de hojas fue para los tratamientos con fertilizantes nitrogenados y el menor promedio fue para el testigo (Cuadros 9 y 10).

Cuadro 9. Cuadrados medios de las comparaciones ortogonales de diámetro, altura, número de hojas y número de ramas de laurel, a los tres meses.

| Fuente de variación | GL | Diámetro (cm) | Altura (cm) | Número de ramas | Número de hojas |
|---------------------|----|---------------|--------------|-----------------|-----------------|
| Repetición | 2 | 0,2897 ns | 12,7337 ns | 1,0815 ns | 4,3201ns |
| Tratamiento | 6 | 1,0362** | 458,2882 ns | 14,0636** | 153,6906 ** |
| 10 g vs 20 g | 1 | 1,8176ns | 8,0000 ns | 14,06,6 * | 27,1830 ** |
| Nitrato vs testigo | 1 | 0,0616ns | 8,0466 ns | 2,7390 * | 30,8765 ** |
| Sulfato vs testigo | 1 | 2,1953 ns | 10,0277 ns | 0,9702 ns | 16,8784 * |
| Urea vs testigo | 1 | 3,9667 * | 1759,5228 ** | 40,5132 ** | 539,4006 ** |
| Testigo vs el resto | 1 | 0,2790ns | 3,9432 ns | 3,9715** | 87,3167 ** |
| Error | 12 | 0,4676 | 2,3165 | 0,4145 | 2,7328 |

ns: no significativo; *: significativo;** : altamente significativo.

4.3 Incremento en diámetro, altura, número de hojas y ramas.

Los valores mayores en el incremento del diámetro se obtuvieron para los tratamientos: Sulfato de amonio con 10 g de Nitrógeno activo y Nitrato de amonio con 20 g de Nitrógeno activo; el valor más bajo fue para el testigo. Los valores del incremento en altura fueron mayores para los tratamientos: Urea con 10 g de Nitrógeno activo y Nitrato de amonio con 10 g de Nitrógeno activo; el valor más bajo del incremento en altura, número de ramas y número de hojas fue para el testigo (Cuadro 10).

El valor del incremento del número de hojas fue mayor para el tratamiento Urea con 10 g de Nitrógeno activo y el valor menor fue para el tratamiento Sulfato de amonio con 20 g de Nitrógeno activo. El valor del incremento en el número de ramas fue mayor para el tratamiento Nitrato de amonio con 20 g de Nitrógeno activo; el valor más bajo del incremento del número de ramas fue para el tratamiento Urea con 20 g de Nitrógeno activo (Cuadro 11).

Cuadro 10. Incremento en diámetro y altura de laurel, a los tres meses de la aplicación de fertilizantes nitrogenados y el testigo.

| Tratamientos | Diámetro (cm) | | | Altura (cm) | | |
|-------------------|---------------|---------|------------|-------------|---------|------------|
| | Inicial | 3 meses | Incremento | Inicial | 3 meses | Incremento |
| 1. Nitrato 10 g N | 2,11 | 2,67 | 0,56 | 21,44 | 39,72 | 18,28 |
| 2. Sulfato 10 g N | 2,06 | 2,56 | 0,50 | 21,83 | 38,50 | 16,67 |
| 3. Urea 10 g N | 2,16 | 2,84 | 0,68 | 21,16 | 39,67 | 18,51 |
| 4. Nitrato 20 g N | 2,11 | 2,83 | 0,72 | 24,00 | 39,28 | 15,28 |
| 5. Sulfato 20 g N | 2,00 | 2,85 | 0,85 | 21,84 | 39,16 | 17,32 |
| 6. Urea 20 g N | 2,28 | 2,77 | 0,49 | 20,50 | 35,33 | 14,83 |
| 7. Testigo | 2,17 | 2,48 | 0,31 | 21,11 | 31,55 | 10,44 |

Cuadro 11. Incremento en número promedio de hojas y número de ramas de laurel.

| Tratamientos | Número de hojas | | | Número de ramas | | |
|-----------------|-----------------|---------|------------|-----------------|---------|------------|
| | Inicial | 3 meses | Incremento | Inicial | 3 meses | Incremento |
| 1. Nitrato 10 g | 2,11 | 13,50 | 11,39 | 0,00 | 1,83 | 1,83 |
| 2. Sulfato 10 g | 2,06 | 15,33 | 13,27 | 0,00 | 1,83 | 1,83 |
| 3. Urea 10 g | 2,16 | 19,42 | 17,26 | 0,00 | 1,89 | 1,89 |
| 4. Nitrato 20 g | 2,11 | 15,72 | 13,61 | 0,00 | 2,14 | 2,14 |
| 5. Sulfato 20 g | 2,00 | 13,33 | 11,33 | 0,00 | 1,98 | 1,98 |
| 6. Urea 20 g | 2,28 | 17,06 | 14,78 | 0,00 | 1,20 | 1,20 |
| 7. Testigo | 2,17 | 11,55 | 9,38 | 0,00 | 1,05 | 1,05 |

4.4 Discusión de información obtenida en relación a la hipótesis.

Los niveles de los nutrientes pueden modificarse añadiendo a la tierra productos químicos de tipo apropiado y en cantidad suficiente. Mediante la fertilización se puede intervenir en la productividad de la tierra, ya sea de un cultivo agrícola o la producción de madera. A pesar de que los requerimientos nutricionales de algunas especies forestales sean bajos, es necesario la aplicación de fertilizantes, que suministren al árbol joven las cantidades de nutrientes requeridos durante su época de mayor crecimiento y desarrollo. La fertilización interviene en la calidad de las plantas forestales Oliet, citado por (Vallejo, y otros, 2008) y pueden reducir la incidencia de enfermedades en las plantas (González, y otros, 2011).

En este estudio se encontró que el tipo de fertilizante tuvo su efecto en el número de hojas, número de ramas, altura, pero no para el diámetro. Es decir tanto los 10 g como 20 g de nitrógeno activo en los tres tipos de fertilizantes, se obtuvo diferencias en los promedios de las variables de crecimiento del laurel.

Al realizar las comparaciones ortogonales también encontró diferencias significativas para el diámetro, entre el testigo y la urea, ya que Urea presentó mayores incrementos en diámetro. Así mismo al contrastar el testigo con el resto de los tratamientos se encontró diferencias significativas para el número de hojas; las plantas con fertilización obtuvieron un mayor número de hojas que las plantas sin fertilizar. Esto sugiere que de alguna forma si existió un efecto de los fertilizantes sobre el desarrollo de las plantas de laurel, Los valores mayores del incremento en diámetro (0,85 cm) y altura (18,51 cm) \bar{x} números de hojas (17,26), \bar{x} número de ramas (2,14), obtenidos en este estudio fueron similares a los valores de incremento obtenidos por (Hernández, López, & Sánchez, 2011), quienes reportaron un incremento de 1 cm en diámetro y 14 cm en altura de plantas de laurel fertilizado, en el primer año de establecido, en Veracruz, México. El incremento en diámetro de este ensayo es mayor al valor reportado por (Lozada, Moreno, & Suescun, 2003), quienes encontraron un incremento

anual de valor de 0,81 cm para plantas de laurel establecidas en fajas de enriquecimiento, en Guyana venezolana. En cambio el incremento en altura fue inferior al reportado por los autores antes mencionados, que encontraron incremento anual de 61 cm.

4.5 Comprobación / desaprobación de hipótesis.

En cuanto al efecto de los tipos de fertilizantes y las dosis sobre las variables de crecimiento de laurel, se presentó diferencias significativas para el número de hojas y altura en las plantas de laurel, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (H₁): “La fertilización nitrogenada influye en el desarrollo inicial de las plantas de Laurel (*Cordia alliodora* R. & P. Oken)”.

4.6 Conclusiones parciales.

A los tres meses de la primera aplicación del fertilizante, el efecto simple de los fertilizantes nitrogenados fue significativo para el número de hojas y altura con la urea.

Las dosis de los fertilizantes tuvieron un efecto equilibrado sobre las variables de crecimiento del laurel, evaluadas en este estudio, a los tres meses de la primera aplicación los fertilizantes. Las interacciones no fluctuaron distantemente para ninguna de las variables evaluadas en este ensayo.

4.7 Presupuesto de la aplicación de fertilizante por hectárea.

| Dosis de N. | Fertilizante | Unidad | Precio \$ | Total Kg * h | Precio (USD) |
|-------------|--------------|--------|-----------|--------------|--------------|
| 10 g N | Nitrato A | 1 kg | 0,48 ctv. | 30,27 Kg. | 14,50 |
| 20 g N | Nitrato A | 1 kg | 0,48 ctv. | 60,54 Kg. | 29,36 |
| 10 g N | Sulfato A | 1 kg | 0,48 ctv. | 45,30 Kg. | 22,00 |
| 20 g N | Sulfato A | 1 kg | 0,48 ctv. | 90,60 Kg. | 44,00 |
| 10 g N | Urea | 1 kg | 0,44 ctv. | 23,63 Kg. | 10,41 |
| 20 g N | Urea | 1 kg | 0,44 ctv. | 47,37 Kg. | 20,82 |

La aplicación de fertilizantes por hectárea es accesible económicamente para realizarla en la etapa juvenil de la plantación, y la mejor dosis fue la urea al 10% de nitrógeno con una cantidad de 23,63 kg y su precio actual es de 10,41 USD dosis establecidas en plantaciones menores de un año.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 Conclusiones.

El efecto simple de los tipos de fertilizantes nitrogenados solo fue significativo para el número de hojas. El mayor número de hojas se obtuvo con la urea y el menor número de hojas con el sulfato de amonio.

Las dosis de los fertilizantes fueron equilibradas para de las variables de la planta de laurel evaluadas en esta investigación.

La interacción fertilizante dosis fue significativa para las variables altura, número de hojas y número de ramas pero no para diámetro.

Mediante las comparaciones ortogonales se determinó que la diferencia en el diámetro del laurel fue significativa, al contrastar el sulfato de amonio con el testigo. El sulfato obtuvo mayores promedios de diámetro que el testigo.

Los mayores incrementos en altura de la planta de laurel se obtuvo para: Urea con 10 g de Nitrógeno activo y Nitrato de amonio con 10 g de Nitrógeno activo; el menor incremento en altura fue para el testigo.

Para el número de hojas, el mayor incremento fue para Urea con 10 g de Nitrógeno activo y el menor incremento fue para Sulfato de amonio con 20 g de Nitrógeno activo.

El incremento en el número de ramas fue mayor para Nitrato de amonio con 20 g de Nitrógeno activo; el menor incremento del número de ramas fue para Urea con 20 g de Nitrógeno activo.

La aplicación de fertilizantes nitrogenados permite sustituir los elementos carentes en el suelo y brinda mejor desarrollo al crecimiento de las plantas.

5.2 Recomendaciones.

Realizar investigaciones de fertilización en laurel utilizando fertilizantes nitrogenados con otras dosis de Nitrógeno Activo y acorde a las etapas de desarrollo del árbol.

Desarrollar experimentos de fertilización en laurel, en la zona de estudio, aplicando otros tipos de fertilizantes y diferentes dosis, para determinar los fertilizantes más indicados y dosis adecuadas para el buen crecimiento del laurel.

Continuar con el registro de los datos del ensayo para verificar el efecto de los fertilizantes y las dosis sobre el crecimiento de las plantas de laurel, en un periodo más prolongado.

CAPÍTULO VI
PROPUESTA ALTERNATIVA.

6.1. Título de la propuesta.

Difusión Tecnológica de Fertilización Nitrogenada en plantas jóvenes de Laurel (*Cordia alliodora* R. & P. Oken) en el cantón Jipijapa.

6.2. Justificación.

Las plantaciones forestales ubicadas en el recinto Palmital del cantón Jipijapa sufren estrés en su desarrollo, debido a la falta de fertilización actividad fundamental especialmente durante el desarrollo inicial de las plantas.

Es de vital importancia que el agricultor tenga conocimientos en la nutrición en las plantaciones forestales especialmente en la de Laurel (*Cordia alliodora* R. & P. Oken), se debe tener conocimientos fundamentales sobre los fertilizantes y dosificaciones Adecuadas en la fertilización nitrogenada. En esta perspectiva se plantea un plan de difusión de los resultados de la investigación orientados a determinar las fuentes y dosis de fertilizantes nitrogenados sobre el desarrollo vegetativo, de las plantas de laurel.

6.3. Objetivos.

Objetivo general.

Realizar la difusión tecnológica de fertilización nitrogenada en el desarrollo de plantaciones jóvenes de *Cordia alliodora* R. & P. Oken (Laurel)

Objetivos específicos.

Proponer difusión de técnicas en manejo cultural, al inicio del establecimiento de las plantaciones de laurel.

Establecer actividades para mejorar el cultivo del laurel, con fines comerciales en la zona de estudios en los primeros tres meses.

6.4. Importancia.

El manejo cultural apropiado de las plantaciones forestales desde el momento del establecimiento es vital para alcanzar altos rendimientos al final del turno. Entre las actividades importantes de manejo de una plantación está la fertilización de las plantas, especialmente cuando los arbolitos están muy jóvenes. Por lo tanto es necesario difundir estas prácticas de manejo de las plantaciones forestales, a los agricultores que tienen interés en establecer plantaciones forestales con fines comerciales, a fin de obtengan mejores beneficios de esta actividad.

6.5. Ubicación sectorial y física.

Recinto Palmital, cantón Jipijapa provincia Manabí, Ecuador.

6.6. Factibilidad.

Los propietarios de fincas del recinto el Palmital del cantón Jipijapa, tienen interés en buscar alternativas de producción, mediante el establecimiento de plantaciones forestales comerciales, especialmente de especies nativas de la zona, entre las cuales sobresale el laurel por ser una especie muy comercial y de rápido crecimiento. Desde el punto de vista logístico, el sitio del ensayo está ubicado cerca de la vía principal y pueden acceder sin mayor dificultad, para asistir al día de campo en el sitio del ensayo.

6.7. Plan de trabajo.

La difusión de los resultados de este trabajo se realizará mediante un día de campo, en el sitio del ensayo de fertilización del laurel. El plan de trabajo se indica a continuación en el cuadro 12.

Cuadro 12. Plan de trabajo para la difusión de los resultados del ensayo.

| Proyecto | Objetivos | Ubicación | Actividades propuestas | Metas | Costo (USD) | Director |
|--|---|---|--|--|-------------|-------------------------|
| Difusión tecnológica de fertilización nitrogenada en plantas jóvenes de (<i>Cordia alliodora</i> R. & P. Oken) En el cantón Jipijapa. | Difundir las técnicas de manejo cultural, al inicio del establecimiento, de plantaciones de laurel. | Recinto el Palmital, Cantón Jipijapa, provincia de Manabí | Elaborar material divulgativo para el día de campo Desarrollar un día de campo en el área del ensayo. | Presentar los resultados del ensayo a la mayoría de los propietarios de finca del recinto el Palmital. | 1800.00 | Ing. Carlos Indacochea. |

6.8. Actividades.

Entre las actividades que se realizarán para la difusión de los resultados serán:

- Limpieza y adecuación del sitio del ensayo para el día de campo
- Elaboración y entrega de invitaciones para el día de campo
- Elaboración de hojas volante y pancartas
- Coordinación y logística para el desarrollo del día de campo
- Ejecución del día de campo

6.9. Recursos administrativos, financieros o tecnológicos.

Los recursos materiales, financieros y humano requerido para la difusión de los resultados de esta investigación se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro 13. Recursos y costos requeridos para la difusión de resultados

| Concepto | Unidad | Cantidad | Valor total USD |
|-----------------------------------|---------------|-----------------|------------------------|
| Técnico Forestal | Sueldo | 1 | 600.00 |
| Material Divulgativo | Unidad | 500 | 600.00 |
| Limpieza y preparación del ensayo | Jornales | 10 | 200.00 |
| Transporte | Vehículo | 5 | 100.00 |
| Refrigerios | Unidad | 150 | 300.00 |
| Total | | | 1800.00 |

6.10. Impacto.

La realización de la difusión por medio de un día de campo causará impactos económicos y ambientales favorables, especialmente en el manejo de las plantaciones de laurel al inicio del crecimiento, generando un apropiado uso de los suelos dedicados al cultivo de especies forestales tropicales en el área de influencia del recinto Palmital, del cantón Jipijapa, provincia de Manabí.

6.11. Evaluación.

La evaluación se llevará acabo de acuerdo con los informes de la ejecución de las actividades desarrolladas, que serán presentadas por el técnico forestal asignado para la difusión de los resultados y el monitoreo del crecimiento y desarrollo de las plantas de laurel.

BIBLIOGRAFÍA.

Agro calidad. (2014). Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro— Agro calidad, 1-4.

Calero B, W. A. (2008). Producción e incrementos de madera y carbono de laurel (*Cordia alliodora*) y cedro amargo (*Cedrela odorata* L.) de regeneración natural en cacaotales y bananales indígenas de Talamanca, Costa Rica. Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

Castañeda y Martines. (2011). Efectos de la Fertilización Química y Orgánica en el Crecimiento del Maíz (*Zea Maiz*). Veracruz Mexico: Universidad Veracruzana Facultad de Ciencias Agrícolas.

Centro Nacional de Investigaciones de Café. (2015). Alternativas para Disminuir la Volatilización de Nitrógeno Producida por la Fertilización con Urea. Manizales, Caldas, Colombia: Cenicafé.

Cevallos Pulley, G. A. (2009-2010). Análisis y Aplicación de Precios de Transferencia en Empresas Importadoras de Fertilizantes en el Ecuador. Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad de Guayaquil.

Constitución. (2004). Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Quito: Carrillo. Obtenido de Congreso Nacional, 2004: ley forestal y de conservación de áreas naturales y vida silvestre.

Coraspe, H., Muraoka, T., Ide, V., Contreras, F., & Ocheuze, P. (2009). Absorción de formas de nitrógeno amoniacal y nítrica por plantas de papa en la producción de tubérculo-semilla. *Agronomía Trop.*, 59(1), 45-58.

- Cruz C, A. A. (2015). "Identificación de Microorganismos Edáficos Asociados a cuatro diferentes Plantaciones Forestales en la zona central del Litoral Ecuatoriano". Quevedo, Los Rios, Ecuador: Universidad Técnica Estatal De Quevedo, Facultad de ciencias Ambientales, Carrera de Ingeniería Forestal.
- FAO. (2015). Los fertilizantes y su uso. Recuperado el 6 de enero de 2016, de <http://www.fao.org/3/a-x4781s.pdf>.
- Gaspar, Ojeda, Hernández. (2011). El Exceso de Nitratos un problema actual en la agricultura. Chihuahua: Universidad Autónoma de Chihuahua/Facultad de Ciencias Agrotecnológicas.
- González, E., Ayala, O., Carrillo, J., García, G., Yáñez, M., & Juárez, J. (2011). Estudio del desarrollo, calidad de flor y dosis de fertilización en gladiolo (*Gladiolus grandiflorus* Hort). *Revista Fitotecnia Mexicana*, 34(4), 277-283.
- Hernández, & R. (2012). Efecto de la fertilización nitrogenada y fosforada en el desarrollo y fenología de brotes de setos de *Pinus radiata*. Concepcion, Chile: Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Silvicultura.
- Hernández, E., López, J., & Sánchez, V. (2011). Crecimiento en diámetro y altura de una plantación mixta de especies tropicales en Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 22(7), 27-42.
- Hernandez, M. &. (1996). Produccion de Acacia, Eucalipto y Teca. Santo Domingo, Republica Dominicana: Agropecuario, Fundacion de Desarrollo.
- Hernandez, Sanches y Ruiz. (2011). Alternativas de manejo de la fertilidad del suelo en ecosistemas agropecuarios. *Pastos y Forrajes.*, 34. (4.), 375-392.

- Herrera R, J. B. (2003). Efecto de la Fertilización en las Plantaciones de Pino *Pinus radiata* (D. Don) en Lasso - Cotopaxi. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Escuela de Ingeniería Forestal.
- Hummel, S. (2001). Una especie nativa en plantaciones: *Cordia alliodora*. Portland,: Estación de Investigación Pacific North West. Obtenido de shummel@fs.fed.us
- Indacochea G., B. (2013). Contribución a la Conservación y Propagación de *Cordia Alliodora*. Pinar Del Rio, Cuba: Universidad Pinar Del Rio.
- Indacochea M, C. A. (2009). fertilización Foliar Orgánica y Química en Plantación Definitiva de *Jatropha Curcas* "Piñon" y su Desarrollo en la Comuna Sancán del Cantón Jipijapa. Jipijapa, Manabí, Ecuador: Universidad Estatal del Sur de Manabí.
- Lázaro, M., Velázquez, J., Vargas, J., Gómez, A., Álvarez, M., & López, M. (2012). Fertilización con nitrógeno, fósforo y potasio en un latizal de *Pinus patula* Schl. et Cham. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 18(1), 33-42.
- Lozada, J., Moreno, J., & Suescun, R. (2003). Plantaciones en fajas de enriquecimiento. Experiencias en 4 unidades de manejo forestal de la Guayana venezolana. *Interciencia*, 28(10), 568-575.
- M.A.E. (2015). Registro Oficial N. 431. Quito, Pichincha, Ecuador: Ministerio del Ambiente de Ecuador.
- Marino, M., & Castaño, J. (2013). Producción forrajera con aplicación otoñal de fertilizantes nitrogenados en avena y en agropiro.

- Melendez, G. (2003). Principios de Nutrición y fertilización Forestal. (A. H. Alfredo, Ed.) San José, costa Rica: Alianza Tecnología para la Agricultura con calidad.
- Ministerio del Ambiente de Ecuador. (2012). Especies Forestales de los Bosques Secos del Ecuador (Vol. 1). (Z. Aguirre Mendoza, Ed.) Quito, Pichincha, Ecuador: Subsecretaria de Patrimonio Natural - Dirección Nacional Forestal.
- Ministerio del Medio Ambiente y Medio rural y Marino de España. (2009). Guía práctica de la fertilización racional de los cultivos en España: Abonado de los principales cultivos en España. (Vol. II). Madrid., España: V.A. Impresores.
- Molina, E. (2000). Nutrición y Fertilización de la Naranja. San José: Centro de Investigaciones Agronómicas, Universidad de Costa Rica.
- Monsalve, Escobar, Acevedo. (2009). Efecto de la concentración de nitrógeno sobre atributos morfológicos, potencial de crecimiento radical y estatus nutricional en plantas de Eucaliptus globulus producidas a raíz cubierta. (F. d. Universidad Austral de Chile, Ed.) Concepción, Valdivia, Chile: Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Forestales.
- Palacios y Guarnizo. (2007). "Respuesta Inicial de una Plantación de Tectona grandis L.f a la Fertilización con N-P-K; N-P Y Muriato de Potasio en los predios de la empresa fideicomiso Palmar del Rio Cantón Coca Provincia de Orellana". Universidad Nacional de Loja, Carrera de Ingeniería Forestal. Loja- Ecuador: tesis de grado.
- Perdomo, C. (2011). Día de Campo Forestal Zona Sureste Respuesta a la Fertilización Nitrogenada y Detección de otras Deficiencias Nutricionales en

Eucalyptus globulus y E. grandis. Montevideo, Tacuarembó, Uruguay: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Inía.

Ponce, N. (2011). Evaluación de Fertilizantes Químico y Orgánico en plantación ciclo corto. Universidad Técnica de Manabí. Manabí: Universitaria.

Pozo P, E. R. (2005). Efecto de la Fertilización sobre Plantaciones de Eucalyptus globulus (Labill.) Y Eucalyptus nitens (Maiden) de siete años de Edad en la Comuna de Máfil, Provincia de Valdivia. Santiago, Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Escuela de Ciencias Forestales Departamento de Silvicultura.

Ramón Álvarez, J. E. (2014). "Estudio Comparativo de Cinco Niveles de Nitrógeno Usando Dos Fuentes de Fertilizantes Nitrogenados en Maíz (Zea mayz L.)". Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad de Guayaquil Facultad de ciencias Agrarias.

Repsol ypf. (2003). Sulfato de Amonio. Argentina: Repsol YPF. Recuperado el 18 de noviembre de 2015, de www.repsolypf.com/quimica

Ritter, A. (2008). Efecto de tres tipos de fertilizantes para estimulación radicular sobre la calidad de las raíces en plantas de roble (Nothofagus obliqua(Mirb) Oerst.) como reacción rápida al repique. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile Facultad de Ciencias Forestales.

Rodríguez, C. &. (2011). Fertilización Química en Plantaciones de Cedro (Cedrela Odorata L.) con destino a la producción Tabacalera. (C. TABACO, Ed.) San Antonio, Artemisa, Cuba: Instituto de Investigaciones del Tabaco.

Rosero h, E. O. (2011). Estudio del Efecto de La Fertilización en el Establecimiento de Cultivo del Nogal (Junglans Neotropic Diels), en la Granja Experimental Tunshi. Riobamba, Chimborazo, Ecuador: Escuela

Superior Politécnica del Chimborazo- Facultad de Recursos Naturales -
Escuela de Ingeniería Forestal.

Suarez, B. (1999). Fertilización del Eualipto, 2 Acumulación de Nitrógeno, Fosforo, Potasio. Santiago, Santiago, Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.

Vallejo, P., Ortega, U., Hevia, A., Álvez, E., Duñabeitia, M., Afif, E., & J., M. (2008). Gestión del cultivo de planta forestal en contenedor con PLANTEC. *Tecnología Agroalimentaria*, 5, 43-49.

Vargas, B. &. (2015). Fertilización Inicial de Plantaciones Comerciales de Teca (*Tectona grandis* Linn F.) en el Sureste de México. (C. d. Postgrado Forestal, Ed.) Montecillo, Montecillo, México: Rev. Fitotec. Mex. Vol. 38.

Wu, F. M. (2011). Effects of long-term fertilization on AM fungal community structure and Glomalin-related soil protein in the Loess Plateau of China. *Plant Soil*, 342, 233-347.

ANEXOS.

Certificado del análisis del Sistema Urkund.

Quevedo, 17 de Mayo del 2016

Sr. Ingeniero.

Roque Vivas Moreira

DIRECTOR DE POSGRADO-UTEQ

Presente.-

De mis consideraciones

El suscrito, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el proyecto de investigación titulado "EFECTO DE DOS NIVELES DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN EL DESARROLLO INICIAL DE *Cordia alliodora* R. & P. Oken (LAUREL) EN EL CANTÓN JIPIJAPA. AÑO 2016. PROPUESTA DE DIFUSIÓN TECNOLÓGICA", del estudiante del Programa de Maestría en Manejo y Aprovechamiento Forestal **Carlos Indacochea Merchán**, fue subida al sistema URKUND y presentó el 8% de similitud; dicho porcentaje de similitud está dentro del rango aceptable según el Reglamento e Instructivos de graduación de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

URKUND

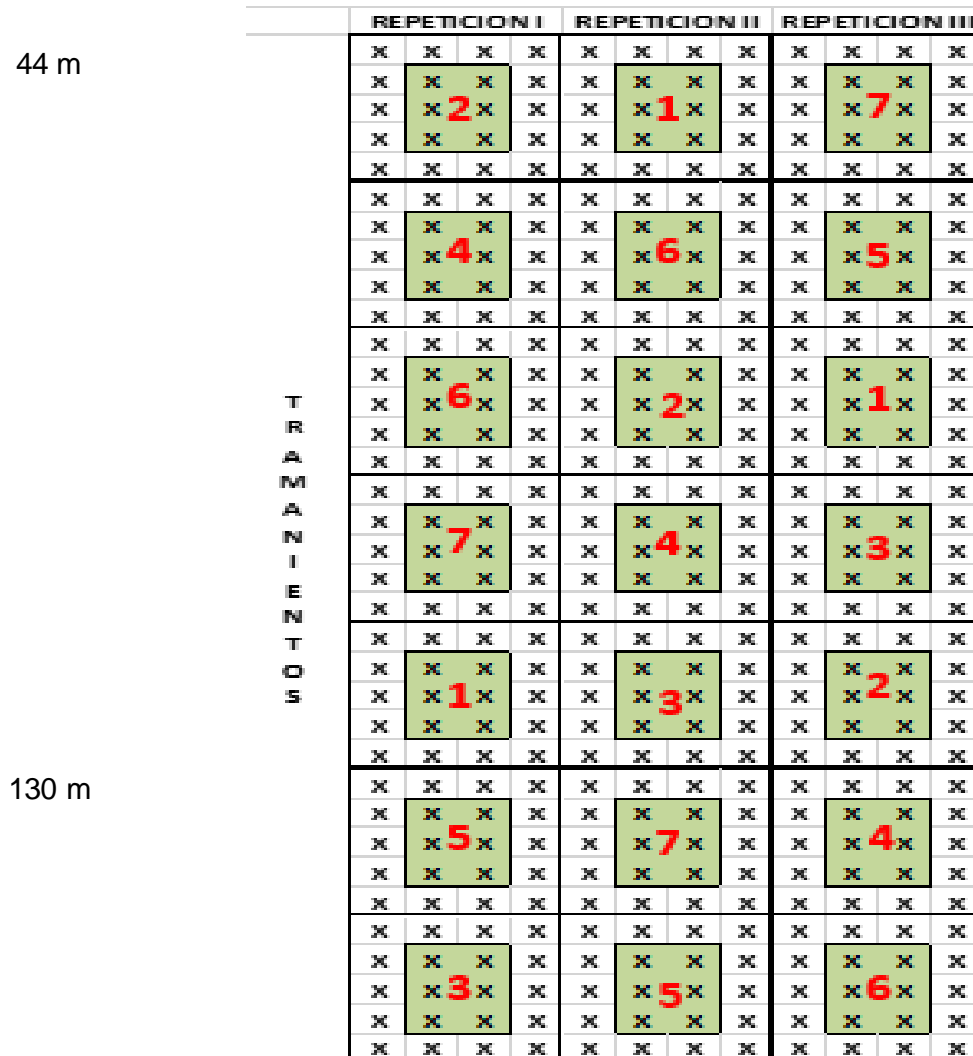
Documento [TESIS CARLOS INDACOCHEA-FINAL-URKUND.docx](#) (D20033832)
Presentado 2016-05-16 20:47 (-05:00)
Presentado por José Pedro Suatunce Cunuhay (jsuatunce@uteq.edu.ec)
Recibido jsuatunce.uteq@analysis.arkund.com
Mensaje ANALISIS TESIS FINAL CARLOS INDACOCHEA [Mostrar el mensaje completo](#)

8% de esta aprox. 25 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 20 fuentes.



Ing. For. Pedro Suatunce Cunuhay, M. Sc
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

Anexo 2. Croquis de campo de la distribución de los tratamientos.




| | |
|--|----------------------------------|
| Número de repeticiones | 3 repeticiones |
| Número de unidades experimentales | 21 unidades |
| Total de plantas del ensayo | 420 plantas |
| Plantas fertilizadas | 360 plantas |
| Plantas usadas como testigo | 60 plantas |
| Plantas evaluadas en todo el ensayo | 126 plantas |
| Plantas lindero o bordes | 294 plantas |
| Número de plantas por unidad experimental | 20 plantas |
| Plantas evaluadas por unidad experimental. | 6 plantas |
| Plantas borde de cada unidad experimental | 14 plantas lindero |
| Distanciamiento entre planta o unidad | 3 x 3 m |
| Área de total de la unidad experimental | 12x15 m = 180 m ² |
| Área total de la Investigación | 36 x 105 m = 3780 m ² |

Anexo 3. Ficha de registro de datos de campo del ensayo de fertilización en laurel.

| Fecha: | | | Parcela: | | |
|---------------|------------------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------|
| No. de planta | Diámetro de tallo (cm) | Altura de planta (cm) | No. de hojas | No. de ramas | Observaciones |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |

Anexo 4. Resultado del análisis de suelo del área del ensayo.



ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre : Indacochea Carlos Sr.
 Dirección :
 Ciudad : Jipijapa
 Teléfono :
 Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : Sin Nombre
 Provincia : Manabí
 Cantón : Jipijapa
 Parroquia :
 Ubicación : Sitio Palmital Vía a Novoa

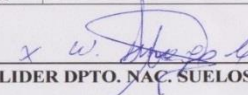
PARA USO DEL LABORATORIO

Cultivo Actual : Laurel
 N° de Reporte : 0612
 Fecha de Muestreo : 07/09/2015
 Fecha de Ingreso : 07/09/2015
 Fecha de Salida : 18/09/2015

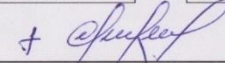
| N° Muest. | meq/100ml | | | dS/m | (%) | Ca | Mg | Ca+Mg | meq/100ml | (meq/l) ^{1/2} | ppm | Textura (%) | | | Clase Textural |
|-----------|-----------|----|----|------|--------------|-----|-------|-------|-----------|------------------------|-----|-------------|------|---------|----------------|
| | Al+H | Al | Na | C.E. | M.O. | Mg | K | K | Σ Bases | RAS | Cl | Arena | Limo | Arcilla | |
| 77709 | | | | | 2,0 B | 4,1 | 15,36 | 79,64 | 22,58 | | | | | | |

La muestra será guardada en el Laboratorio,
 máximo tiempo de almacenamiento: 30 días.


| INTERPRETACION | | | |
|--|--|---|--|
| Al+H, Al y Na | C.E. | | M.O. y Cl |
| B = Bajo M = Medio T = Tóxico | NS = No Salino LS = Lig. Salino | S = Salino MS = Muy Salino | B = Bajo M = Medio A = Alto |


 LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

| ABREVIATURAS |
|--|
| C.E. = Conductividad Eléctrica M.O. = Materia Orgánica RAS = Relación de Adsorción de Sodio |


 RESPONSABLE LABORATORIO

| METODOLOGIA USADA |
|---|
| C.E. = Conductímetro M.O. = Titulación de Welkley Black Al+H = Titulación con NaOH |





ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
 Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
 Quevedo - Ecuador Teléf: 052 783044 suelos.eetp@iniap.gob.ec

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

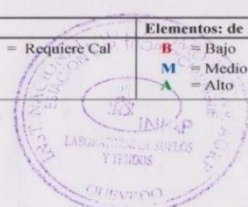
| DATOS DEL PROPIETARIO | | DATOS DE LA PROPIEDAD | | PARA USO DEL LABORATORIO | |
|-----------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------------|--------------------------|--------------|
| Nombre | : Indacochea Carlos Sr. | Nombre | : Sin Nombre | Cultivo Actual | : Laurel |
| Dirección | : | Provincia | : Manabí | N° Reporte | : 0612 |
| Ciudad | : Jipijapa | Cantón | : Jipijapa | Fecha de Muestreo | : 07/09/2015 |
| Teléfono | : | Parroquia | : | Fecha de Ingreso | : 07/09/2015 |
| Fax | : | Ubicación | : Sitio Palmital Vía a Novoa | Fecha de Salida | : 18/09/2015 |

| N° Muest. Laborat. | Datos del Lote | | pH | ppm | | meq/100ml | | | ppm | | | | | |
|--------------------|----------------|------|-----------------|-----------------|-------------|---------------|-------------|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| | Identificación | Area | | NH ₄ | P | K | Ca | Mg | S | Zn | Cu | Fe | Mn | B |
| 77709 | Muestra 1 | | 6,0 MeAc | 67 A | 17 M | 0,28 M | 18 A | 4,3 A | 9 B | 1,9 B | 0,4 B | 145 A | 18,9 A | 0,24 B |

La muestra será guardada en el Laboratorio,
 por tres meses, tiempo en el que se mantendrá

| INTERPRETACION | | | | METODOLOGIA USADA | | EXTRACTANTES | | | |
|----------------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------|--------------------------------|---------------------|------------------------------|------------|
| pH | | | | Elementos: de N a B | | pH = Suelo: agua (1:2,5) | | Olsen Modificado | |
| MAc = Muy Acido | LAc = Liger. Acido | LAl = Lige. Alcalino | RC = Requiere Cal | B = Bajo | = Colorimetría | N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn | | Fosfato de Calcio Monobásico | |
| Ac = Acido | PN = Prac. Neutro | MeAl = Media. Alcalino | | M = Medio | | = Turbidimetría | | | |
| MeAc = Media. Acido | N = Neutro | Al = Alcalino | | A = Alto | | | = Absorción atómica | | B,S |

[Signature]
 LIDER DPTO. N.C. SUELOS Y AGUAS



[Signature]
 RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo 5 distribuciones de parcelas foto 1.



Balanza gramera dijital foto 2.



Aplicación de fertilizantes foto 3.



Diametro del tallo foto 4.



Registro de altura de la planta foto 5.



Conteo de número de hojas foto 6.



Conteo de ramas foto 7.

