

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO PRESENTADA AL H. CONSEJO DIRECTIVO
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE CILANTRO (*Coriandrum sativum* L.), CON DOS DENSIDADES DE SIEMBRA, UTILIZANDO TRES TIPOS DE BIOLES DE RESIDUOS GANADEROS, EN LA ZONA DE BABAHOYO.”

AUTOR:

JONATHAN EMILIO FUENTES CORDOVA

DIRECTOR:

ING. AGR. MG VICTORIA RENDON LEDESMA

BABAHOYO - LOS RÍOS - ECUADOR
2014

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PRESENTADO AL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA COMO REQUISITO
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DEL CULTIVO DE CILANTRO (*Coriandrum sativum* L.), CON DOS DENSIDADES DE SIEMBRA, UTILIZANDO TRES TIPOS DE BIOLES DE RESIDUOS GANADEROS, EN LA ZONA DE BABAHOYO”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Daniel Toro C.

PRESIDENTE

Ing. Dalton Cadena P.
VOCAL PRINCIPAL

Ing. Tito Bohórquez B.
VOCAL PRINCIPAL

Las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del autor:

Jonathan Emilio Fuentes Cordova.

DEDICATORIA

ste trabajo de investigación se lo dedico primordialmente a Dios por darme vida, salud, a mi familia y amigos. Que por medios de ellos eh salido adelante con mi carrera profesional contando con su apoyo mediante mi vida universitario, a mi tío Jorge Cordova Herrera que descansa en paz que mientras estuvo cerca de mí no me desamparo, y te lo dedico de todo corazón este logro realizado.

A mis padres, Ángel Fuentes y Blanca Cordova, que con su ayuda logre salir adelante, en especial a mi madre que siempre pasamos juntos en las buenas y malas, la mejor mujer del mundo sé que darías todo por tus hijos y eso amo de ti gracias por ser mi mama.

A mi hermano que juntos hemos pasados los mejores días de mi vida con nuestras travesuras y haci mismo apoyándonos en todo juntos.

A mi primo Stalin Zapata, que contando con su ayuda pude realizar este trabajo cuando más lo necesite primete.

A mí querida amiga Evellyn Bravo que siempre estuvo junto a mí ayudándome, aconsejándome y siempre deseándome lo mejor, eres única.

Jonathan Emilio Fuentes Cordova.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, por haberme instruido profesionalmente.

A la Ing. Agr. Victoria Rendón Ledesma, Directora de tesis que por su orientación, ayuda y gran colaboración prestada para el desarrollo de esta investigación.

A mis amigos que de una u otra forma influyeron con sus consejos y apoyo gracias Andrés Bravo por estar pendiente en mi trabajo de investigación por tu colaboración y por ser un gran amigo, y a ustedes David Pacheco, Javier Villacis, Don Moisés y Sra Marisol.

A la Lcda Emilia q siempre estuvo pendiente en el proceso de presentación de mi investigación y que con su ayuda me supo guiar.

Al Ing. Agr. Eduardo Colina, por su valioso aporte en la realización de este trabajo investigativo.

Jonathan Emilio Fuentes Gordova.

ÍNDICE

I. Introducción.	1
1.1. Objetivos.	3
1.1.1. Objetivo general.	3
1.1.2. Objetivos específicos.	3
II. Revisión de literatura.	4
2.1. Cultivo de cilantro	4
2.2. Requerimientos para la siembra y algunos cuidados	7
2.3. Compuestos Naturales del Cilantro Orgánico	9
2.4. El Cultivo del Cilantro Orgánico	10
2.5. Importancia de la densidad de siembra.	11
2.6. Beneficios de la agricultura orgánica	13
2.7. Objetivos de la agricultura orgánica	16
2.8. El Biol	17
2.9. Importancia del biol	18
III. Materiales y métodos	22
3.1. Ubicación y descripción del área experimental.	22
3.2. Material genético.	22
3.3. Factores estudiados.	23
3.4. Tratamientos	23
3.5. Métodos	24
3.6. Diseño experimental	24

3.6.1. Esquema del análisis de la varianza	24
3.7. Características del lote experimental.	24
3.8. Manejo del ensayo.	25
3.8.1. Preparación del suelo.	25
3.8.2. Siembra.	25
3.8.3. Fertilización.	25
3.8.3.1. Elaboración del biol bovino de pastoreo.	25
3.8.3.2. Elaboración del biol bovino de lecheras de establo	27
3.8.3.3. Elaboración del biol de hiel y sangre de bovino.	27
3.8.4. Riego	28
3.8.5. Control de malezas.	28
3.8.6. Aporque.	29
3.8.7. Control de plagas y enfermedades.	29
3.8.8. Cosecha	29
3.9. Datos evaluados	29
3.9.1. Porcentaje de germinación.	30
3.9.2. Días de germinación.	30
3.9.3. Altura de la planta a los 30 y 60 días.	30
3.9.4. Índice del área foliar.	30
3.9.5. Peso de la planta (verde).	31
3.9.6. Peso de la planta (seca).	31
3.9.7. Días a la floración.	31
3.9.8. Número de inflorescencias.	32
3.9.9. Rendimiento.	32
3.9.10. Análisis económico.	32

IV. Resultados.	33
4.1. Porcentaje de germinación de semillas.	33
4.2. Días a la germinación.	35
4.3. Altura de la planta.	37
4.4. Índice de área foliar.	41
4.5. Peso de planta en fresco.	43
4.6. Peso de la planta seca.	45
4.7. Días a la floración.	47
4.8. Número de inflorescencias.	49
4.9. Rendimiento por hectárea.	51
4.10. Análisis económico	53
V. Discusión.	55
VI. Conclusiones y recomendaciones.	57
VII. Resumen	59
VIII. Summary.	61
IX. Literatura citada.	63
X. Anexos.	66

I. INTRODUCCIÓN

El cilantro (*Coriandrum sativum* L.), es la hierba más utilizada en el mundo. Su sabor es fuerte y su aroma es penetrante y agradable. Esta hierba aromática se conoce también con los nombres de culantro, coriandro, anisillo, cilandro, cilántrico, culántrico, perejil chino o japonés; de la que se aprovecha sus hojas, raíces y semillas.

Este cultivo es de gran expectativa y probabilidades agronómicas provechosas. Es un plantío invernal, de muy buena producción y alto valor internacional, que se la puede utilizar en rotación con el cultivo de soya, dado que es realizable plantar en siembra directa y emplear los mismos equipos agrícolas.

Según el Censo Agropecuario del año 2000, el Ecuador tiene una superficie cultivada de 791 ha. De las cuales se cosecha en verde 686 ha, con una producción de 2689 toneladas. En la provincia de Pichincha se cultivan 16 ha, con una producción de 9 toneladas, lo que corresponde al 2% de la producción nacional, y la ciudad de Quito obtiene 2 toneladas en 7 ha cultivadas, correspondiéndole el 23% del total provincial.

Los abonos orgánicos son una opción apropiada, libre de contaminación tóxica por el uso de agroquímicos, su elaboración artesanal es sencilla, de poca inversión y alta disposición alimenticia.

El biol es un fertilizante foliar que contiene nutrientes y hormonas de crecimiento, producto de la fermentación de los desechos orgánicos de origen animal y vegetal.

El uso excesivo de fertilizantes químicos y la poca utilización de abonos orgánicos ha producido el deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, razón más que suficiente para volver a realizar las prácticas que utilizaban nuestros ancestros, esto es la incorporación de materia orgánica como fuente de nutrientes esenciales para el normal desarrollo y producción de los cultivos¹.

Los químicos en la agricultura han estado presentes desde los inicios de la actividad misma, sin embargo, en los últimos años su uso ha sido indiscriminado a nivel mundial que ha traído como consecuencia el desequilibrio ambiental producto del crecimiento de las prácticas agrícolas a lo largo y ancho del mundo como consecuencia del incremento poblacional².

Conociendo la problemática alimentaria del cantón Babahoyo se hace necesario fomentar el cultivo del cilantro orgánico por las bondades antes descritas, y aún más cuando se dispone de diversidad de estiércoles que preparados adecuadamente servirán como abono para satisfacer las necesidades de la gran diversidad de cultivos de la zona.

¹ <http://190.63.130.199:8080/handle/123456789/1062>

² <http://www.buenastareas.com/ensayos/Contaminaci%C3%B3n-Por-Agroquimicos/2075894.html>

1.1. Objetivos

1.1.1 Objetivo general

- Evaluar el comportamiento agronómico del cultivo de cilantro (*Coriandrum sativum* L.), con dos densidades de siembra, utilizando tres tipos de bioles de residuos ganaderos, en la zona de Babahoyo.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar la densidad de siembra de mayor rendimiento del cultivo de cilantro.
- Determinar la dosis de biol más adecuada para el cultivo de cilantro.
- Realizar un análisis económico en función de los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Cultivo de cilantro

Berdonces (2010), manifiesta que el cilantro es originario de la zona oriental de la cuenca mediterránea, asilvestrada en Europa Central, Asia oriental y en ciertas zonas de América. Se adapta en terrenos secos, ligeros y calientes.

Es una planta herbácea anual, de tallo erecto, redondo, hueco, esbelto y ramificado de 30 a 60 cm de altura que desprende un olor característico.

El mismo autor también público que las hojas son de color verde claro, compuestas, más finamente divididas las superiores, con los inferiores pinnados y largos peciolo. Los foliolos son redondeados u ovals, algo lobulados. Las flores son de color blanco o malva pálido, con pétalos desiguales, agrupadas en umbelas terminales de no más de 3 o 4 radios.

El fruto es esférico, de unos 4 mm de diámetro, algo coriáceo, de un sabor intensamente aromático y utilizado como carminativo. Las semillas caen al suelo en cuanto maduran. El fruto maduro seco se usa en cocinas orientales como la India como parte del curry. En algunos países latinoamericanos, especialmente del norte de América del Sur, y en algunos europeos, como Portugal, Grecia y Chipre, las hojas se usan

frescas y picadas como condimento, de la misma forma que se usa el perejil.

Según Infojardín (2014), el nombre científico o latino es *Coriandrum sativum*.

Nombre común o vulgar: Cilantro, Coriandro, Perejil chino, Perejil árabe, Culantro, Anisillo, Culandro

Familia: Umbelíferas (Umbelliferae).

Origen: India.

- El cilantro es una hierba anual de hasta 60 cm, sin pelos, brillante y maloliente.
- Los tallos del cilantro son erectos y delgados.
- Las hojas de un verde vivo tienen forma de abanico, y se vuelven más plumosas conforme ascienden en la planta.
- Las flores, que salen en verano, son pequeñas y blancas, agrupadas en umbelas.
- Los frutos del cilantro inmaduros tienen un olor desagradable muy característico y carecen del aroma especiado de los frutos maduros, siendo la mejor hora para recogerlos la primera de la mañana.

El cilantro es una de las plantas aromáticas más fáciles de cultivar en casa, ya sea en maceteros o en un rincón del jardín, necesita mucha

iluminación. Crece bien en terrenos calcáreos y sueltos y en zonas protegidas de los vientos. No sobrevive en terrenos encharcados. Se siembran las semillas de cilantro en hileras, a 30 cm unas de otras, poniéndolas a 1 cm de profundidad; a más profundidad no germinan pues necesitan claridad. A las tres semanas brotan las plantas.

Cuando están crecidas, se escardan y se dejan 12 cm entre cada planta, es necesario escardar a menudo hasta que las hojas alcancen las de la planta próxima, Va muy bien abonada con potasio, pero al contrario el nitrógeno es mortal. Es conveniente si se ha abonado con estiércol, esperar un año para sembrar el culantro.

Al final de temporada, se dejan secar sus pequeñas flores en la planta y luego se cosechan las semillas, que se guardan limpias y bien secas en papel de aluminio hasta la próxima temporada. Esta planta anual de exterior se cultiva fácilmente de semillas plantadas al exterior al final de la primavera.

Forestal¹⁴ (2011), menciona que el cilantro perteneciente a la familia Apiaceae, es una especie herbácea de crecimiento rápido y erecto. El sistema radicular es frágil al principio, pero una vez establecido, provee un buen anclaje y una buena capacidad para la absorción de agua y nutrientes para la planta. Las primeras hojas son redondas y las siguientes tienen un aspecto más dentado. La planta puede alcanzar 1m

de altura. Es una de las hierbas más utilizadas en el mundo. Su semilla es conocida como coriandro y la hierba como cilantro.

El cilantro entra dentro de la categoría de hierbas medicinales, de olor y de condimento, al igual que el perejil. Estas especies en los países en desarrollo se han producido de forma tradicional a nivel casero, siendo rara vez producidas a gran escala, pero son a su vez un buen mercado ya que en el año 1989 el valor de la producción mundial de cilantro se estimó en 9 millones de dólares.

2.2. Requerimientos para la siembra y algunos cuidados

El cilantro se siembra preferentemente a principios de la primavera aunque puede ser sembrado todo el año. Éste debe ser sembrado en un lugar soleado. El cilantro se produce mejor en suelos húmedos con buen drenaje. Después de la germinación se debe a clarear las plántulas a una distancia de 2 a 3 pulgadas.

Suele florecer a los 40 o 50 días de nacido, y las semillas se maduran a los 80 o 100 días de la siembra. Prefiere las condiciones cálidas (sobre los 20°C pero puede prosperar en climas más frescos, puede soportar las heladas ligeras). La planta prefiere alta intensidad lumínica para crecer. Los días largos y cálidos favorecen la germinación temprana. El cilantro puede crecer en suelos ricos en calcio. La siembra debe hacerse directa pues el cilantro no se repone bien al trasplante.

El mismo autor menciona que en cuanto al riego, se ha demostrado que la producción de hojas o de semillas es mayor cuando se utiliza riego, sin embargo éste no afecta considerablemente su productividad. En cuanto al control de malezas, las apiáceas tienen una baja capacidad de competencia. Las malezas le restan al cultivo nutrientes del suelo, espacio, agua y luz. Algunas especies de maleza incluso liberan sustancias tóxicas para el cultivo.

Entre las plagas que están reportadas en el cultivo:

Gusanos de las hojas: Generalmente se trata de *Spodoptera littoralis*; estos son insectos de un tamaño relativamente pequeño que devora rápidamente grandes cantidades de follaje son fáciles de controlar.

Ácaros (*Tetranychus telaris* L.) se trata de unas arañuelas muy pequeñas que normalmente viven y se alimentan de la parte inferior de las hojas. Su ataque provoca amarillamiento, bronceado y quemadura en las hojas. El follaje puede parecer también arrugado y deformado. Estos ácaros atacan con mayor intensidad en las épocas de sequía y de temperaturas altas.

Áfidos: son insectos que chupan la sabia de la planta, los síntomas de su ataque son amarillamiento, secado y muerte de los tejidos, puede llegar a la muerte de la planta en casos extremos.

Piojillos, mosca blanca, y mosquita del cilantro que sólo se encuentra en la India.

Natural Standard (2011), indica que el cilantro se ha utilizado como agente saborizante y es una planta medicinal desde la antigüedad. En muchas culturas, el cilantro fue utilizado históricamente para el tratamiento de trastornos gastrointestinales como dolor de estómago, indigestión y náuseas. Sin embargo, hoy en día faltan estudios de alta calidad en humanos que apoyen el uso del cilantro para cualquier indicación médica.

Edward (2012), dice que los beneficios conocidos del cilantro son amplios, y los investigadores están descubriendo más cada día. Actualmente, hay varios beneficios conocidos y bien documentados del cilantro orgánico.

2.3. Compuestos Naturales del Cilantro Orgánico

El ácido cineol y linalil acetato son dos componentes primarios del cilantro orgánico que contienen propiedades anti-reumáticas y anti-artríticas. Estos dos componentes también sirven para purgar el exceso de agua del cuerpo debido a la inflamación. El cilantro también tiene ácido oleico, ácido palmítico, ácido estereato y ácido ascórbico (vitamina C). Cada uno de estos elementos es efectivo para reducir el colesterol alto en la sangre, al igual que las paredes internas de las venas y las arterias.

El Borneol y el Linalool, son otros componentes del cilantro, limpian el hígado y reducen la diarrea, al igual que el Cineole, Limonene, Alfa-pineno y beta-felandreno. Cada uno tiene propiedades anti-bacterianas. El Citronelol es un antiséptico natural muy conocido por reducir el mal aliento, curar los fuegos bucales y prevenir las úlceras orales. También contienen cantidades elevadas de vitamina-A, y minerales importantes como el fósforo.

El mejor químico hallado en el cilantro es una sustancia llamada Dodecenal. En un estudio reciente dirigido por Isao Kubo, pruebas de laboratorio han demostrado que este componente es dos veces más potente que la medicina antibiótica alopática de uso común, gentamicina. Esto es el mismo antibiótico usado para matar la Salmonella, una enfermedad que nace en la comida y es potencialmente mortal. Los investigadores creen que el cilantro es el único antibacteriano natural que es más efectivo que la gentamicina. Estos mismos investigadores están viendo cómo pueden usar el aceite de cilantro orgánico para erradicar el problema creciente de la resistencia a los antibióticos.

2.4. El Cultivo del Cilantro Orgánico

El Cilantro Orgánico se cultiva sin pesticidas químicos, fertilizantes y con una fuente de agua limpia. Esta suave planta normalmente crece unos 50 centímetros de alto. Las hojas frescas, sin procesar y las semillas se usan

para fines medicinales y como una hierba para cocinar, aunque toda la planta, incluyendo la raíz, es comestible. Es fácil cultivar cilantro en un jardín exterior, o en una maceta. Para cultivar mejor el cilantro, siémbrelo es una zona donde recibirá mucho sol. La tierra debe estar constantemente húmeda, pero no inundada.

2.5. Importancia de la densidad de siembra.

Arca (2009) manifiesta, que la densidad de siembra es un factor fundamental para obtener altos rendimientos unitarios. Una población óptima de plantas por hectárea, permite no sólo una mejor captación de energía solar, sino también un mayor aprovechamiento de la humedad del suelo y de los fertilizantes. La cantidad de plantas por hectárea depende de las características agronómicas de cada híbrido o variedad y del nivel de fertilización empleado. En suelos productivos se pueden emplear altas densidades, no así en suelos pobres.

Ferraris, *et al.* (2002), dicen que la elección de una densidad de siembra adecuada es una decisión importante para optimizar la productividad de un cultivo, ya que, junto con la adecuación del espaciamiento entre hileras, permiten al productor la obtención de coberturas vegetales adecuadas previo a los momentos críticos para la determinación del rendimiento. La densidad de siembra óptima de cualquier cultivo es aquella que maximiza la intercepción de radiación fotosintéticamente

activa durante el período crítico para la definición del rendimiento y además permite alcanzar el índice de cosecha máximo.

Simbaña (2012), menciona que en la siembra de cilantro se manejan algunas densidades como se indica a continuación: La siembra se hace directa, por semillas con una distancia entre surcos de 30 cm y 15 cm entre plantas, cuidando mantener el suelo húmedo; la germinación ocurre a los 10 ó 12 días después de siembra. Se siembran las semillas de cilantro en hileras, a 30 cm unas de otras, poniéndolas a 1 cm de profundidad; a más profundidad no germinan pues necesitan claridad. A las tres semanas emergen las plantas. Cuando están crecidas, se escardan y se dejan 12 cm entre cada planta.

El cilantro crece mejor a pleno sol. La semilla se siembra de 1/4 a 1/2 pulgada de profundidad cada pulgada 1 en filas de 12 pulgadas de distancia. Mantenga la humedad hasta que las semillas germinan, que debería tener de 7 a 10 días. La población de plantas más densa compite más efectivamente con las malezas en la 6 fila. Además, la plantación más densa hace más fácil la recolección ya que las plantas se agrupan en el campo. La "semilla" de cilantro es en realidad la fruta entera con dos embriones en su interior. Esto significa que si la planta 10 "semillas" y obtiene el 100% de germinación, tendrá 20 plantas de cilantro.

2.6. Beneficios de la agricultura orgánica

Suquilanda citado por Bastidas (2009), menciona que la materia orgánica cumple un papel importante en el mejoramiento del suelo, su presencia cumple las siguientes funciones:

- ❖ Aporta los nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, durante el proceso de descomposición (nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, boro, cobre, hierro, magnesio etc.).
- ❖ Activa biológicamente el suelo, ya que representa el alimento para la población biológica que en él existe.
- ❖ Mejora la estructura del suelo favoreciendo a su vez el movimiento de agua y aire y por ende el desarrollo radical de las plantas.
- ❖ Incrementa la capacidad de retención de agua.
- ❖ Incrementa la temperatura del suelo.
- ❖ Incrementa la fertilidad potencial del suelo.
- ❖ Aumenta la capacidad de intercambio catiónico (CIC) del suelo.
- ❖ Contribuye a estabilizar el pH del suelo, evita los cambios bruscos.
- ❖ Disminuye la compactación del suelo.
- ❖ Reduce las pérdidas del suelo por erosión hídrica y eólica

Prieto (2007), expresa que los abonos orgánicos tienen unas propiedades, que ejercen unos determinados efectos sobre el suelo, que hacen aumentar la fertilidad de este. Básicamente, actúan en el suelo sobre propiedades físicas, químicas y biológicas.

- ❖ El abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se pueden absorber con mayor facilidad los nutrientes.
- ❖ El abono orgánico mejora la estructura y textura del suelo, haciendo más ligeros a los suelos arcillosos y más compactos a los arenosos.
- ❖ Mejoran la permeabilidad del suelo, ya que influyen en el drenaje y aireación de éste.
- ❖ Disminuyen la erosión del suelo, tanto de agua como de viento.
- ❖ Aumentan la retención de agua en el suelo, por lo que se absorbe más el agua cuando llueve o se riega, y retienen durante mucho tiempo, el agua en el suelo durante el verano.

Restrepo (2007), declara que los biofertilizantes son súper abonos líquidos con mucha energía equilibrada y en armonía mineral, preparados a base de excremento de vaca fresca, disuelta en agua y enriquecida con leche, melaza y ceniza, que se ha colocado a fermentar por varios días en toneles o tanques de plástico, bajo un sistema anaeróbico (sin la presencia de oxígeno) y muchas veces enriquecidos con harina de rocas molidas o algunas sales minerales como son los sulfatos de magnesio, zinc, cobre, etc.

Sirven para nutrir, recuperar y reactivar la vida del suelo, fortalecer la fertilidad de las plantas y la salud de los animales, al mismo tiempo que

sirven para estimular la protección de los cultivos contra el ataque de insectos y enfermedades. Por otro lado, sirven para sustituir los fertilizantes químicos altamente solubles de la industria, los cuales son muy caros y vuelven dependientes a los campesinos, haciéndolos cada vez más pobre.

Funcionan principalmente al interior de las plantas, activando el fortalecimiento del equilibrio nutricional como un mecanismo de defensa de las mismas, a través de los ácidos orgánicos, las hormonas de crecimiento, antibióticos, vitaminas, minerales, enzimas y co-enzimas, carbohidratos, aminoácidos y azúcares complejas, entre otros, presentes en la complejidad de las relaciones biológicas, químicas, físicas y energéticas que se establecen entre las plantas y la vida del suelo.

CORECAF (2005), afirma que la agricultura orgánica es:

- ❖ Una visión sistemática de la producción agrícola que usa como guía los procesos biológicos de los ecosistemas naturales.
- ❖ Una visión holística de la agricultura que promueve la intensificación de los procesos naturales para Incrementar la producción.
- ❖ Un tipo de producción que evita o excluye en gran parte el uso de agroquímicos.

- ❖ Es la agricultura apropiada a las particularidades de los ecosistemas en los que se desarrolla y con los cuales guarda relaciones armoniosas.

En síntesis es un sistema global de gestión de la producción que fomenta y realza la salud de los agro-ecosistemas, inclusive la diversidad biológica del suelo. Hace hincapié en la utilización de insumos no agrícolas, siendo esto posible utilizando métodos agronómicos, biológicos y mecánicos, en contraposición a la utilización de materiales sintéticos.

La Agricultura Orgánica, no es una agricultura de recetas, sino más bien una agricultura que se desarrolla a partir de un entendimiento cabal de la naturaleza, aparece como una alternativa a la Agricultura Convencional.

2.7. Objetivos de la agricultura Orgánica

- ❖ Producción suficiente de alimentos de calidad natural
- ❖ Máxima conservación del equilibrio natural
- ❖ Conservación de los recursos naturales
- ❖ No utilización de productos tóxicos o contaminantes
- ❖ Utilización óptima y equilibrada de los recursos locales
- ❖ Empleo de técnicas que cooperan con la naturaleza
- ❖ Reducción del transporte y los periodos de almacenamiento

- ❖ Satisfacer tanto las necesidades materiales como las espirituales del hombre.

2.8. El Biol

El Biol es una fuente de fitorreguladores producto de la descomposición anaeróbica (sin la presencia de aire) de los desechos orgánicos que se obtiene por medio de la filtración o decantación del biabono.

Materiales para la obtención.

- ❖ Bovino 50% de estiércol y 50% de agua
- ❖ Bovino + otros 50% de estiércol y 50% de agua
- ❖ Porcino, caprino y avícola 25% estiércol + 75% de agua.
- ❖ 1 tanque plástico con tapa
- ❖ 1 manguera de 2 mts.
- ❖ Masilla
- ❖ 1 botella de 2 lts.
- ❖ Hojas de leguminosa

Procesamiento

- ❖ Recolección de estiércol puro
- ❖ Colocar el estiércol según el tipo en el tanque
- ❖ Enriquecer la mezcla con hojas picadas de leguminosas.
- ❖ Llenar el tanque de agua por debajo de los 15 cm.

Colocar la manguera en la tapa del tanque sin tocar el agua y sellar el tanque. De 15 a 20 días está listo para ser aplicados (al terminar de burbujear).

Dosis

- ❖ Aplicación al suelo, 200 ml de Biol por bomba de 20 litros.
- ❖ Aplicaciones en diluciones al 10, 15 y 25% dependiendo del tipo y edad de la planta, en los momentos de mayor actividad fisiológica del cultivo aplicar de 400 a 800 litros/hectáreas.

Para proceder a la aplicación de los abonos líquidos los mejores horarios son en las primeras horas de la mañana hasta las 10h00 y en las tardes después de las 16h00, para aprovechar que en éstos horarios hay una mayor asimilación de los abonos porque hay una mayor apertura de los estomas.

2.9. Importancia del biol

Rendón (2011), indica que el biol es un Fito-estimulante de origen orgánico, promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas, sirve para estimular una buena floración, actúa muy bien sobre el follaje, favorece el enraizamiento de las plantas y además es un gran activador de semillas. Su elaboración tiene que ser en un lugar bajo sombra y que haya acceso al agua.

Torres (2002), dice que se cultiva en suelos ricos en materia orgánica, sueltos y bien drenados, con un pH entre 5,0 y 7,5. Crece bien en todos los climas, preferentemente a alturas comprendidas entre los 1.000 msnm y 1.500 msnm. La cosecha de cilantro se puede hacer de los 40 a 60 días después de la siembra (dependiendo del uso q se va a dar al producto); antes de que ocurra la floración, si se va a producir hoja. Pueden obtenerse rendimientos de 6.000 kg/ha, a 8.000 kg/ha.

Cervantes (2014), describe la importancia de los abonos orgánicos. La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos. No se puede olvidar la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental. Con estos abonos, se aumenta la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, los cuales aporta posteriormente con abonos minerales o inorgánicos.

Actualmente, se están buscando nuevos productos en la agricultura, que sean totalmente naturales. Existen incluso empresas que están buscando en distintos ecosistemas naturales de todas las partes del mundo, sobretodo tropicales, distintas plantas, extractos de algas, etc., que

desarrollan en las diferentes plantas, distintos sistemas que les permiten crecer y protegerse de enfermedades y plagas. De esta forma, en distintas fábricas y en entornos totalmente naturales, se reproducen aquellas plantas que se ven más interesantes mediante técnicas de biotecnología.

En estos centros se producen distintas sustancias vegetales, para producir abonos orgánicos y sustancias naturales, que se están aplicando en la nueva agricultura. Para ello y en diversos laboratorios, se extraen aquellas sustancias más interesantes, para fortalecer las diferentes plantas que se cultivan bajo invernadero, pero también se pueden emplear en plantas ornamentales, frutales, etc.

Mosquera (2010), manifiesta que el biol nutre, recupera, reactiva la vida del suelo y fortalece la fertilidad de las plantas. Es un abono que estimula la protección de los cultivos contra el ataque de insectos y enfermedades y permite sustituir a una gran parte de fertilizantes químicos. El biol puede usarse como fertilizante o para combatir plagas, esto depende de los ingredientes adicionales que se utilice en su elaboración, ya que si se desea que sirva para combatir una plaga se debe utilizar ingredientes como: ají, ajo, cebolla, marco, ruda y demás plantas, que tengan olores amargos y fuertes, esto evitará y alejará a los insectos por su aroma desagradable. El biol tiene alto contenido de hormonas de crecimiento vegetal, aminoácidos y vitaminas.

Capacidad:

Un litro de biol puro se debe diluir en 15-20 litros de agua para cargar una fumigadora. Este preparado sirve como abono foliar para 300 metros lineales de cultivo y se aplica solamente en hojas y tallos, no en flores ni frutos.

Se puede usar biol puro cuando se quiere aplicar directamente al suelo. En este caso el suelo debe estar previamente regado. Un litro alcanza para 10 metros lineales de cultivo y debe depositárselo solo alrededor de la planta.

Ventajas:

- Es un abono orgánico que no contamina suelo, agua, aire ni los productos obtenidos de las plantas. Es de bajo costo, se produce en la misma parcela y emplea los recursos locales.
- Se logra incrementar hasta 30% en la producción de los cultivos sin emplear fertilizantes químicos.
- Se puede elaborar biol en cualquier terreno donde se almacenan los residuos agrícolas. Desde el nivel del mar hasta los 3,600 msnm o más dependiendo de las condiciones de frío extremo que retarda o impide la fermentación.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área experimental.

El presente trabajo de investigación se realizó en terrenos del Sr. Ángel Fuentes Vargas, ubicados en el Recinto 24 de mayo en la vía Babahoyo-Montalvo, Provincia Los Ríos; entre las coordenadas geográficas 01° 50' 33,8'' Latitud Sur y 79° 25' 18,1'' longitud oeste. La zona presenta un clima tropical húmedo, con medias anuales de 24.6°C de temperatura y 1569.3 mm de precipitación, presentando una humedad relativa del 85% y 892.7 horas luz de heliofanía, se encuentra a 7m.s.n.m³.

3.2. Material genético

Se utilizó semilla certificada de la variedad de cilantro Long Standing, con 85 % de germinación, y presenta las siguientes características:

- Resistente al transporte.
- Cilantro de hoja mediana – grande color verde medio.
- Gran aceptación, buenos resultados en diferentes regiones.
- Esta variedad tiene registros de 8 toneladas por hectárea.⁴
- Alto poder de brote y muy comercial.
- Se adapta a todas las zonas de siembra.
- Buena masa radical.

³ Datos obtenidos en la estación meteorológica FACIAG. UTB. 2014.

⁴<http://agrosemillas.co/pdf/hortalizas.pdf>

3.3. Factores estudiados

Variable dependiente: Comportamiento agronómico del cultivo de cilantro.

Variable independiente: distanciamiento de siembra y dosis de bioles.

3.4. Tratamientos

Se evaluaron los tratamientos conformados por diferentes dosis de bioles, aplicados cada 8 días en dos densidades de siembra, como se detalla a continuación.

	Densidad de siembra	Dosis de biol
T1	10 cm x 30 cm	Biol bovino de pastoreo 1 %
T2		Biol bovino de lecheras de establo 1 %
T3		Biol de hiel y sangre de bovino 1 %
T4		Biol bovino de pastoreo 1 % + Biol bovino de lecheras de establo 1 %
T5		Biol bovino de pastoreo 1 % + Biol de hiel y sangre de bovino 1 %
T6		Biol bovino de lecheras de establo 1 % + Biol de hiel y sangre de bovino 1 %
T7		Biol bovino de pastoreo 1 % + Biol bovino de lecheras de establo 1 % + Biol de hiel y sangre bovino 1 %
T8	Testigo	Sin aplicación
T9	10 cm x 50 cm	Biol bovino de pastoreo 1 %
T10		Biol bovino de lecheras de establo 1 %
T11		Biol de hiel y sangre de bovino 1 %
T12		Biol bovino de pastoreo 1 % + Biol bovino de lecheras de establo 1 %
T13		Biol bovino de pastoreo 1 % + Biol de hiel y sangre de bovino 1 %
T14		Biol bovino de lecheras de establo 1 % + Biol de hiel y sangre de bovino 1 %
T15		Biol bovino de pastoreo 1 % + Biol bovino de lecheras de establo 1 % + Biol de hiel y sangre de bovino 1 %
T16	Testigo	Sin aplicación

3.5. Métodos

Los métodos teóricos utilizados fueron: Inductivo, deductivo y el método empírico denominado experimental.

3.6. Diseño experimental

Se utilizó el diseño de Bloques completos al azar en arreglo factorial 2 x 8, con 16 tratamientos y 3 repeticiones.

3.6.1 Esquema del análisis de la varianza

Fuente de variación	G.L
Repeticiones	2
A	1
Total	2
Sub-tratamientos B	7
AB	7
Error	14
Total	47

3.7. Características del lote experimental

Área total: 740 m²

Área de parcelas: 4 m²

Separación de tratamientos: 1 m

Separación de repeticiones: 2 m

Numero de parcelas: 48

Área útil: 192 m²

3.8. Manejo del ensayo

Se realizó todas las labores agrícolas necesarias en el cultivo para su normal desarrollo.

3.8.1. Preparación del suelo

La preparación del suelo consistió en un pase de romplow para descompactar el suelo; luego se realizó dos pases de rastra para pulverizarlo y proceder a realizar platabandas de 2m x 2m.

3.8.2. Siembra

La siembra se realizó en forma manual colocando dos semillas por sitio en cada tratamiento a 10 cm entre plantas y 30 cm entre hileras; para el subtratamiento número 2, 10 cm entre planta y 50 cm entre hileras.

3.8.3. Fertilización

Se realizó mediante la aplicación de tres tipos de abonos orgánicos líquidos, en las dosis propuestas en los tratamientos.

3.8.3.1. Elaboración del biol bovino de pastoreo

Se utilizaron los siguientes materiales:

- 1 tanque plástico de 200 litros.
- 1m de plástico negro.
- Piola
- 1m de manguera
- 1 botella plástica
- Liga de tubo
- 60 kg de estiércol bovino de pastoreo.
- 10 libras de leguminosas
- 1L de leche
- 1L de microorganismos efectivos (EM)
- 1 galón de melaza.
- Agua.

Se escogió un lugar protegido del sol y de la lluvia, en el tanque plástico se mezcló los 60 kg del estiércol bovino de pastoreo, 10 libras de leguminosas, un litro de leche, un galón de melaza, completando con agua limpia hasta 180 litros para poder homogenizarlos, vertiendo 1 litro de microorganismos efectivos para la aceleración de la descomposición de sí mismo. Se selló el tanque con plástico, ligas de tubo y piola, y un orificio en la parte superior del tanque para la colocación de la manguera que sirvió para la evacuación de los gases a la botella plástica llena de agua, para evitar malos olores durante 30 días. Después de este tiempo el biol estuvo listo para ser aplicado al follaje de las plantas.

3.8.3.2 Elaboración del biol bovino de lecheras de establo

Se utilizaron los siguientes materiales:

- 1 tanque plástico de 200 litros.
- 1m de plástico negro.
- Piola
- 1m de manguera
- 1 botella plástica
- Liga de tubo
- 60 kg de estiércol bovino de lecheras de establo.
- 10 libras de leguminosas
- 1L de leche
- 1L de microorganismos efectivos (EM)
- 1 galón de melaza.
- Agua.

Se utilizó el mismo procedimiento del anterior solo que la diferencia de este biol es el cambio de estiércol de bovinos de pastoreos por estiércol de bovinos lecheras de establo.

3.8.3.3 Elaboración del biol de hiel y sangre de bovino

Se utilizaron los siguientes materiales:

- 1 tanque plástico de 200 litros.
- 1m de plástico negro.

- Piola
- 1m de manguera
- 1 botella plástica
- Liga de tubo
- 15 litros de sangre de bovinos
- 5 litros de líquido de hiel de bovinos
- 10 libras de leguminosas
- 1L de leche
- 1L de microorganismos efectivos (EM)
- 1 galón de melaza.
- Agua.

Los procedimientos de esta elaboración de biol fueron parecidos a los anteriores solo que se suprimió el estiércol de bovino, por la implementación de 15 litros de sangre y 5 litros de líquido de hiel de bovinos.

3.8.4. Riego

Se efectuaron riegos por gravedad cada 8 días, durante todo el ciclo.

3.8.5. Control de malezas

Se realizó con implementos manuales utilizando un rabón y azadón, cuidando de no dañar las raíces ni las plantas, esta labor se la realizó

para evitar la competencia que ejercen las malezas con el cultivo de cilantro.

3.8.6. Aporque

Se llevó a cabo con la finalidad de fortalecer el sistema radical de la planta.

3.8.7. Control de plagas y enfermedades

Se realizó mediante sistemas orgánicos, utilizando insecticidas y fungicidas de origen botánico (neem, ají, ortiga). Se aplicaron cada 15 días en dosis de 5 cc/L de agua, en rotación para evitar la generación de controles poco efectivos.

3.8.8. Cosecha

Se realizó en forma manual, dando un riego antes de proceder el arranque, esto facilitó la extracción de la planta sin dañarla y se unieron los tallos para formar manojos.

3.9. Datos evaluados

Para estimar en forma correcta los efectos de los tratamientos, se evaluaron las siguientes variables.

3.9.1 Porcentaje de germinación

La prueba de germinación se la efectuó en la siembra dando resultado 91% de germinación de las semillas.

3.9.2 Días de germinación

Estos datos se tomaron un día después que emergieron las primeras plantas y se consideraron cuando el 90 % germinaron por parcela.

3.9.3 Altura de la planta a los 30 y 60 días

Se tomó datos con la ayuda de una cinta métrica desde la base hasta el ápice de la planta a los 30 y 60 días, escogiendo 10 plantas al azar de cada parcela neta. Expresando su promedio en centímetro (cm).

3.9.4 Índice de área foliar

En 10 plantas por parcela a la cosecha se midió el largo y ancho máximo de cada hoja compuesta de este cultivo de cada tratamiento, utilizando la siguiente fórmula:

$$AF = \text{Largo} \times \text{ancho máximo} \times 0,747$$

Sticklery *et al.* (1961), encontraron que la relación largo x máximo ancho x 0,747 es bastante preciso en la determinación del área foliar (parámetro de gran relevancia que sirve para realizar el análisis de crecimiento de un cultivo).

3.9.5. Peso de la planta (verde)

Para la determinación de los rendimientos se cuantificó el peso fresco promedio de 10 plantas por repetición y por tratamiento a través de la balanza.

3.9.6. Peso de la planta (seca)

La materia seca se obtuvo secando 10 plantas frescas por tratamiento y por repetición en la estufa a 103 °C por 24 horas y pesándolas a través de la balanza.

3.9.7. Días a la floración

Se efectuó la toma de datos de días a la floración de cada tratamiento cuando el 60% de las plantas habían florecido.

3.9.8. Número de inflorescencias

Se tomó los resultados un día después de la aparición de las primeras flores de las plantas de cilantro.

3.9.9. Rendimiento

Se calculó mediante pesos de sus tratamientos y repeticiones en kg.

3.9.10. Análisis económico

El análisis económico se realizó en función del rendimiento y el costo de cada tratamiento en estudio.

IV. RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este trabajo fueron ordenados e interpretados, los mismos que se presentan a continuación.

4.1. Porcentaje de germinación de semillas.

En el Cuadro 1, se observan los promedios del porcentaje de germinación de semillas obtenidos en las evaluaciones. No se observó significancia para tratamientos, observándose alta significancia en subtratamientos e interacción. El coeficiente de variación fue de 0.62 %.

Se encontró que el distanciamiento 10 x 50 cm presentó el mayor porcentaje (91.75 %), el menor valor lo tuvo 10 x 30 cm con 91.37 %.

Con la aplicación de Biol de hiel y sangre de bovino se encontró la mayor germinación (93.5 %), siendo estadísticamente igual a Biol bovino de pastoreo (92 %), Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino (92.17 %) y sin aplicación de Bioles, pero superior a los demás tratamientos. El menor registro se dio con la aplicación de Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo (90.17 %).

En las interacciones entre tratamientos y subtratamientos, se observó la mayor germinación con la aplicación de Biol de hiel y sangre de bovino (94 %) y Biol bovino de pastoreo (94 %) con la distancia de 10 x 50 cm y la menor germinación con Biol bovino de pastoreo (89 %) en la distancia de 10 x 30 cm.

Cuadro 1. Porcentaje de germinación de semillas de cilantro, utilizando dos densidades de siembra y tres tipos de bioles de residuos ganaderos. Babahoyo, 2014.

Tratamientos (Distanciamiento)	Subtratamientos(Bioles) Porcentaje de germinación (%)								Promedio Bioles (Ns)
	Biol bovino de Pastoreo	Biol bovino de lecheras de establo	Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo	Biol bovino de pastoreo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Sin aplicación (testigo)	
10 cm x 30 cm	90	92	93	90	91	93	90	91	91.37
10 cm x 50 cm	94	89	94	90.33	91.33	91.33	91	93	91.75
Promedio Distanciamiento (**)	92ab	91bc	93.5 a	90.17d	91.17bc	92.17ab	90.5 c	92ab	91.56
Coeficiente de variación (%)	0.62								

Ns, no significativa

** : Altamente significativa al 5 %.

Valores promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5%.

4.2. Días a la germinación.

En el Cuadro 2, se muestra que se obtuvo alta significancia estadística para tratamientos y no se presentó en subtratamientos e interacciones. El coeficiente de variación fue de 7.48 %.

La mayor cantidad de días con 5.83 la tuvo el distanciamiento de 10 x 50 cm, presentándose el menor número de días con el distanciamiento de 10 x 30 cm (5.12 días).

Cuando se aplicó Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino se reportó el mayor número de días a la germinación (6.17 días). La aplicación de Biol de pastoreo se tuvo menos días con 4.5.

Las interacciones entre tratamientos y subtratamientos obtuvieron el mayor número de días cuando se aplicó Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino con 7.33 días en el distanciamiento de 10 x 50 cm, mientras que el distanciamiento de 10 x 30 cm con la aplicación de Biol bovino de pastoreo, Biol de hiel y sangre de bovino y Biol de hiel y sangre de bovino + Biol bovino de pastoreo se obtuvo el menor valor (4 días).

Cuadro 2. Días a la germinación de cilantro, utilizando dos densidades de siembra y tres tipos de Bioles de residuos ganaderos. Babahoyo, 2014.

Tratamientos (Distanciamiento)	Subtratamientos (Bioles)								Promedio Bioles (**)
	Días								
	Biol bovino de Pastoreo	Biol bovino de lecheras de establo	Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo	Biol bovino de pastoreo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Sin aplicación	
10 cm x 30 cm	4	5	4	6	4	5	7	6	5.12 b
10 cm x 50 cm	5	7	6	4.33	6.33	7.33	5.33	5.33	5.83 a
Promedio Distanciamiento (Ns)	4.5	6	5	5.17	5.17	6.17	6.15	5.67	5.47
Coefficiente de variación (%)	7.48								

Ns, no significativa.

** : Significante al 5 %.

Valores promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5%.

4.3. Altura de planta.

Los promedios de altura de planta a los 30 y 60 días después de la siembra obtenidos en el ensayo se presentan en los Cuadros 3 y 4, no se encontró significancia estadística para tratamientos, subtratamientos e interacciones. Los coeficientes de variación fueron 21.41 y 15.47 %, respectivamente.

En la evaluación a los 30 días después de la siembra, el distanciamiento 10 x 30 cm (14.17 cm) reportó la mayor altura, obteniéndose el menor promedio en la distanciamiento 10 x 50 cm (13.83 cm). En los subtratamientos se evidenció la mayor altura (15.83 cm) con la aplicación de Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo. El menor promedio se presentó con Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino (11.67 cm). La interacción Biol bovino de pastoreo + Biol de hiel y sangre de bovino en el distanciamiento 10 x 30 cm (15.67 cm) registró la mayor altura. Menor tamaño se alcanzó con la aplicación de Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino (10.67 cm) con el distanciamiento 10 x 50 cm.

A los 60 días después de la siembra, el distanciamiento 10 x 50 cm (48.54 cm) reportó la mayor altura, obteniéndose el menor promedio en la distanciamiento 10 x 30 cm (44.25 cm). El Subtratamiento con mayor altura (55.33 cm) fue aplicando Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de

lecheras de establo. El menor promedio se presentó con Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino (42 cm). La interacción con el Biol de menudencias en el distanciamiento 10 x 50 cm (67.67 cm) registró la altura mayor. El menor valor se alcanzó sin la aplicación de Biol (24.33 cm) con el distanciamiento 10 x 50 cm.

Cuadro 3. Altura de plantas de cilantro a los 30 días después de la siembra, utilizando dos densidades de siembra y tres tipos de Bioles de residuos ganaderos. Babahoyo, 2014.

Tratamientos (Distanciamiento)	Subtratamientos (Bioles) Altura cm								Promedio Bioles (Ns)
	Biol bovino de Pastoreo	Biol bovino de lecheras de establo	Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo	Biol bovino de pastoreo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Sin aplicación	
10 cm x 30 cm	14	12.67	15.33	15.33	15.67	12.67	13	14.67	14.17
10 cm x 50 cm	13.33	12.33	14.33	15.33	16	10.67	13.67	15	13.83
Promedio Distanciamiento (Ns)	13.67	12.5	14.83	15.33	15.83	11.67	13.33	14.83	14
Coeficiente de variación (%)	21.41								

Ns, no significativa.

Cuadro 4. Altura de plantas de cilantro a los 60 días después de la siembra, utilizando dos densidades de siembra y tres tipos de Bioles de residuos ganaderos. Babahoyo, 2014.

Tratamientos (Distanciamiento)	Subtratamientos (Bioles) Altura cm								Promedio Bioles (Ns)
	Biol bovino de Pastoreo	Biol bovino de lecheras de establo	Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo	Biol bovino de pastoreo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Sin aplicación	
10 cm x 30 cm	34	33.67	24.35	44.33	43.67	40.33	67	66.67	44.25
10 cm x 50 cm	56.33	52	67.67	66.33	44.33	43.67	33.67	24.33	48.54
Promedio Distanciamiento (Ns)	45.17	42.83	46	55.33	44	42	50.33	45.5	46.38
Coeficiente de variación (%)	15.77								

Ns, no significativa.

4.4. Índice de área foliar.

En el Cuadro 5, se observan los promedios del índice de área foliar obtenidos en las evaluaciones. No existió significancia estadística para distanciamientos, habiendo alta significancia en subtratamientos e interacciones. El coeficiente de variación fue de 35.16 %.

Se encontró que el distanciamiento 10 x 50 cm (19.75 cm^2) tuvo el mayor promedio de índice de área foliar y el menor promedio con 10 x 30 cm (18.37 cm^2).

En los subtratamientos la aplicación de Biol de hiel y sangre de bovino registró la mayor área (29.83 cm^2), fue estadísticamente igual a la presentada por Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino (25.83 cm^2) y superior a los demás tratamientos. La menor área se obtuvo con la aplicación de Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino (8.332 cm^2).

En las interacciones entre distanciamientos y Bioles, se observó que el mayor área foliar se encontró en el distanciamiento de 10 x 50 cm con Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino con 34.33 cm^2 . Con el distanciamiento 10 x 30 cm más Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino se manifestó el menor registro con 6 cm^2 .

Cuadro 5. Índice de área foliar de cilantro, utilizando dos densidades de siembra y tres tipos de Bioles de residuos ganaderos. Babahoyo, 2014.

Tratamientos (Distanciamiento)	Subtratamientos (Bioles) Área en cm ²								Promedio Bioles (Ns)
	Biol bovino de Pastoreo	Biol bovino de lecheras de establo	Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo	Biol bovino de pastoreo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Sin aplicación	
10 cm x 30 cm	15.67	11.67	28	26.67	19	6	17.33	22.67	18.37
10 cm x 50 cm	16	8.33	31.67	18.33	11.33	11.67	34.33	26.33	19.75
Promedio Distanciamiento (**)	15.83 c	10 c	29.83 a	22.5 b	15.17 c	8.33 d	25.83 ab	24.5 b	19.06
Coeficiente de variación (%)	35.16								

Ns, no significativa.

** : Altamente significativa al 5 %.

Valores promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5%.

4.5. Peso de planta en fresco.

El Cuadro 6, muestra los promedios del peso de planta en fresco registrado en el ensayo, no hubo significancia para tratamientos, subtratamientos e interacciones. El coeficiente de variación fue de 54.15%.

Para los subtratamientos se obtuvo mayor peso con la utilización de Biol de hiel y sangre de bovino (23.17 g). El menor promedio se presentó cuando se aplicó Biol bovino de lecheras de establo (13 g).

En las interacciones entre tratamientos y subtratamientos, el mayor peso se obtuvo con el distanciamiento 10 x 30 cm, aplicando Biol de hiel y sangre de bovino (28.33 g). El menor peso se encontró a distancia de 10 x 50 cm aplicando y se aplicó Biol bovino de lecheras de establo (12.33g).

Cuadro 6. Peso promedio de planta de cilantro fresco, utilizando dos densidades de siembra y tres tipos de Bioles de residuos ganaderos. Babahoyo, 2014.

Tratamientos (Distanciamiento)	Subtratamientos (Bioles) Peso g								Promedio Bioles (Ns)
	Biol bovino de Pastoreo	Biol bovino de lecheras de establo	Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo	Biol bovino de pastoreo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Sin aplicación	
10 cm x 30 cm	22	13.67	28.33	14.73	20	14.33	17.67	22	19.09
10 cm x 50 cm	22.67	12.33	18	27.67	19.67	12.67	19	17.33	18.67
Promedio Distanciamiento (Ns)	22.33	13	23.17	21.2	19.83	13.5	18.33	19.67	18.87
Coefficiente de variación (%)	54.15								

Ns, no significativa.

4.6. Peso de planta seca.

Los promedios de peso seco de planta conseguido en el ensayo se observan en el Cuadro 7. No tuvo significancia para los distanciamientos, Bioles e interacciones entre ambos. El coeficiente de variación fue de 58.29 %.

Se obtuvo el mayor número de días con la distancia de 10 x 30 cm (8.45 g) y el tratamiento 10 x 50 cm el menor valor (6.47 g).

En los subtratamientos se encontró mayor peso con la utilización de Biol de hiel y sangre de bovino (9.33 g). El menor promedio se presentó sin las aplicaciones de Bioles (6 g).

En las interacciones entre tratamientos y subtratamientos, el mayor peso se registró con 10 x 30 cm de distanciamiento, aplicando Biol de hiel y sangre de bovino (12.67 g). El menor peso se encontró cuando se sembró a 10 x 50 cm aplicando Biol de pastoreo (5.33 g).

Cuadro 7. Peso de planta de cilantro seco, utilizando dos densidades de siembra y tres tipos de Bioles de residuos ganaderos. Babahoyo, 2014.

Tratamientos (Distanciamiento)	Subtratamientos (Bioles) Peso g								Promedio Bioles (Ns)
	Biol bovino de Pastoreo	Biol bovino de lecheras de establo	Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo	Biol bovino de pastoreo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Sin aplicación	
10 cm x 30 cm	10.33	7.67	12.67	8	9.33	6	7.33	6.33	8.45
10 cm x 50 cm	5.33	9	6	6.33	6	6.33	6.67	5.67	6.47
Promedio Distanciamiento (Ns)	7.83	8.33	9.33	7.17	7.67	6.17	7	6	7.47
Coeficiente de variación (%)	58.29								

Ns, no significativa.

4.7. Días a la floración.

En el Cuadro 8, se observan los promedios de los días a la floración obtenidos en las evaluaciones realizadas, habiendo alta significancia estadística en los distanciamientos, Bioles e interacción distancia x Biol. El coeficiente de variación fue de 2.09 %.

Se tuvo que el distanciamiento 10 x 50 cm (64.29 días) fue estadísticamente superior a 10 x 30 cm (62.04 días).

En los Bioles aplicados se registró que el tratamiento Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo (65.83 días), Biol bovino de pastoreo + Biol de hiel y sangre de bovino (65 días) y Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino (65 días), fueron estadísticamente iguales entre sí, pero superiores a los demás tratamientos. Menor tiempo de floración se encontró con la aplicación de Biol bovino de pastoreo con 60.83 días.

En las interacciones entre distanciamientos y Bioles, se evidenció el mayor número de días con 10 x 50 cm de distanciamiento y aplicando Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo (67.67 días), viéndose menores días con Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino (58.67 días).

Cuadro 8. Días a la floración de cilantro, utilizando dos densidades de siembra y tres tipos de Bioles de residuos ganaderos. Babahoyo, 2014.

Tratamientos (Distanciamiento)	Subtratamientos (Bioles) Días a floración								Promedio Bioles (**)
	Biol bovino de Pastoreo	Biol bovino de lecheras de establo	Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo	Biol bovino de pastoreo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Sin aplicación	
10 cm x 30 cm	60.33	60.67	61	64	64.33	66.67	58.67	60.67	62.04 b
10 cm x 50 cm	61.33	62.67	65.33	67.67	65.67	63.33	64.33	64	64.29 a
Promedio Distanciamiento (**)	60.83d	61.67 c	63.17 b	65.83 a	65 a	65 a	61.5 c	62.33 b	63.17
Coefficiente de variación (%)	2.09								

** : Altamente significativa al 5 %.

Valores promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5%.

4.8. Número de inflorescencias.

El Cuadro 9, muestra los promedios del número de inflorescencias obtenidas en el ensayo. Se obtuvo alta significancia estadística para tratamientos, subtratamientos e interacciones. El coeficiente de variación fue de 24 %.

Se encontró que la distancia de 10 x 30 cm (2.83) tuvo mayor número de inflorescencias, con relación a 10 x 50 cm que presentó menor valor (2.25).

Para los subtratamientos se evidenció que con Biol de hiel y sangre de bovino (3.67), Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo (4) y sin aplicación de bioles (3.67) se notó mayor número de inflorescencias. El menor número se pudo apreciar con Biol bovino de lecheras de establo (0.33).

Las interacciones entre tratamientos y subtratamientos presentaron el mayor peso en 10 x 30 cm con Biol de hiel y sangre de bovino (5.33). El menor promedio se registró en el distanciamiento 10 x 30 cm de distanciamiento aplicando Biol bovino de pastoreo + Biol de hiel y sangre de bovino.

Cuadro 9. Número de flores de cilantro, utilizando dos densidades de siembra y tres tipos de Bioles de residuos ganaderos. Babahoyo, 2014.

Tratamientos (Distanciamiento)	Subtratamientos (Bioles) Número								Promedio Bioles (**)
	Biol bovino de Pastoreo	Biol bovino de lecheras de establo	Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo	Biol bovino de pastoreo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Sin aplicación	
10 cm x 30 cm	1.33	0.33	5.33	4.67	0	3.67	2.67	4.67	2.83 a
10 cm x 50 cm	3.33	0.33	2	3.33	2.67	1.33	2.33	2.67	2.25 b
Promedio Distanciamiento (**)	2.33 b	0.33 d	3.67 a	4 a	1.33 c	2.5 b	2.6 b	3.67 a	2.54
Coefficiente de variación (%)	24.00								

** : Altamente significativa al 5 %.

Valores promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5%.

4.9. Rendimiento por hectárea.

Los promedios del rendimiento por hectárea observados en el ensayo se presentan en el Cuadro 10. Se dio alta significancia estadística para tratamientos, subtratamientos e interacciones. El coeficiente de variación fue de 48.41 %.

Se encontró que el distanciamiento de 10 x 30 cm (2666.6 kg/ha), fue estadísticamente superior a 10 x 50 cm (1908.3 kg/ha).

En los subtratamientos se registró el mayor rendimiento cuando se aplicó la mezcla de Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino (3244.5 kg/ha) y Biol de hiel y sangre de bovino (2877.6 kg/ha), siendo estadísticamente iguales y superior a todos los tratamientos. El menor promedio se presentó con la aportación de Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino (1111 kg/ha) y Biol bovino de lecheras de establo (1122.1 kg/ha), que fueron estadísticamente inferiores.

En las interacciones entre tratamientos y subtratamientos se evidenció el mayor rendimiento en el distanciamiento de 10 x 30 cm con la aplicación de Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino (3333.3 kg/ha). El menor rendimiento se produjo sin la aplicación de bioles en la distancia de 10 x 30 cm (1111 kg/ha).

Cuadro 10. Rendimiento por hectárea de cilantro, utilizando dos densidades de siembra y tres tipos de Bioles de residuos ganaderos. Babahoyo, 2014.

Tratamientos (Distanciamiento)	Subtratamientos (Bioles) Rendimiento kg/ha								Promedio Bioles (**)
	Biol bovino de Pastoreo	Biol bovino de lecheras de establo	Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo	Biol bovino de pastoreo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	Sin aplicación	
10 cm x 30 cm	3000	3222.3	3222	3777.6	2111	1555.6	3333.3	1111	2666.6 a
10 cm x 50 cm	2666.6	1133.3	2533.3	1200	2333.3	666.6	3266.6	1466.6	1908.3 b
Promedio Distanciamiento (*)	2833.3b	1122.1 c	2877.6 a	2488.8 b	2222.1bc	1111.1 c	3244.5 a	2400 b	2287.5
Coefficiente de variación (%)	48.41								

** : Altamente significativa al 5 %.

Valores promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5%.

4.10. Análisis económico.

Realizado el análisis económico se estableció que todos los tratamientos obtuvieron utilidades netas positivas. El mayor rendimiento económico se presentó con la aplicación de Biol bovino pastoreo + Biol bovino lecheras de establo y sembrado a 10 x 30 cm (\$ 3182.7 dólares). El menor ingreso por utilidad se presentó en el Biol bovino lecheras de establo + Biol hiel y sangre de bovino a distancia de 10 x 50 cm con \$-340.4 dólares.

Cuadro 11. Análisis económico de cilantro, utilizando dos densidades de siembra y tres tipos de Bioles de residuos ganaderos. Babahoyo, 2014.

Tratamientos	Subtratamientos	Rendimiento kg/ha	Ingresos \$	Egresos \$		Costo total	Utilidad \$
				Costo fijo	Costo variable		
10 cm X 30 cm	Biol bovino de pastoreo	3000	3300	774	99	873	2427
	Biol bovino de lecheras de establo	1111	1222,1	774	99	873	349,1
	Biol bovino menudencias	3222	3544,2	774	99	873	2671,2
	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo	3777	4154,7	774	198	972	3182,7
	Biol bovino de pastoreo + Biol de hiel y sangre de bovino	2111	2322,1	774	198	972	1350,1
	Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	1555	1710,5	774	198	972	738,5
	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo +Biol de hiel y sangre de bovino	3222	3544,2	774	297	1071	2473,2
	Sin aplicación	3333	3666,3	774	0	774	2892,3
10 cm X 50 cm	Biol bovino de pastoreo	2666	2932,6	875	99	974	1958,6
	Biol bovino de lecheras de establo	1133	1246,3	875	99	974	272,3
	Biol bovino menudencias	2533	2786,3	875	99	974	1812,3
	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo	1200	1320	875	198	1073	247
	Biol bovino de pastoreo + Biol de hiel y sangre de bovino	2333	2566,3	875	198	1073	1493,3
	Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino	666	732,6	875	198	1073	-340,4
	Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo +Biol de hiel y sangre de bovino	3266	3592,6	875	297	1172	2420,6
	Sin aplicación	1466	1612,6	875	0	875	737,6

Costo kg cilantro: \$ 1.1

Costo Biol: \$3/L; 11 aplicaciones ciclo; 3 L/aplicación

V. DISCUSIÓN

Obtenidos los resultados en la presente investigación se determinó que el uso de Bioles solos o en mezclas sobre la producción de cilantro en conjunto con distanciamiento adecuados de siembra, tuvieron incidencia sobre el rendimiento del cultivo en campo.

El mayor rendimiento en peso se obtuvo con la aplicación de mezcla de bioles, Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino, lo cual concuerda con Cervantes (2014), quien describe la importancia de los abonos orgánicos. La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos artificiales en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a este tipo de abonos, y cada vez más, se están utilizando en cultivos intensivos. No podemos olvidarnos la importancia que tiene mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, este tipo de abonos juega un papel fundamental. Con estos abonos se aumenta la capacidad que posee el suelo de absorber los distintos elementos nutritivos, lo cual es un aporte en lo posterior con abonos minerales o inorgánicos.

En lo referente a las variables: altura de planta a los 30 y 60 días después de la siembra, peso húmedo y peso seco de plantas, no determinaron significancia estadística en las evaluaciones realizadas. Lo que permite ver que la influencia de los bioles sobre el follaje de la planta, no afecta estas variables sino directamente al rendimiento del cultivo.

Los rendimientos presentados fueron muy aceptables dadas las condiciones de la zona, esto concuerda con lo manifestado con Mosquera (2010), quien dice que el Biol nutre, recupera, reactiva la vida del suelo y fortalece la fertilidad de las plantas. Es un abono que estimula la protección de los cultivos contra el ataque de insectos y enfermedades y permite sustituir a una gran parte de fertilizantes químicos. El Biol puede usarse como fertilizante o para combatir plagas, esto depende de los ingredientes adicionales que se utilice en su elaboración, ya que si se desea que sirva para combatir una plaga se debe utilizar ingredientes como ají, ajo, cebolla, marco, ruda y demás plantas, que tengan olores amargos y fuertes, lo que evitará y alejará a los insectos por su aroma desagradable. El biol tiene alto contenido de hormonas de crecimiento vegetal, aminoácidos y vitaminas. Por lo tanto activa el crecimiento elevando el rendimiento.

El mejor rendimiento se encontró con la aplicación de la mezcla Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino con 3244.5 kg/ha y Biol de hiel y sangre de bovino 2877.6 kg/ha.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Según los resultados obtenidos en este ensayo se concluye lo siguiente:

1. La aplicación de bioles solos o en mezcla influyen indirectamente sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo de cilantro.
2. Las aplicaciones de Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino, influyeron sobre el rendimiento de hoja con incrementos del 15-26 % con relación al testigo no tratado.
3. Las aplicaciones de bioles en mezclas o solos, inciden sustancialmente en los días a la floración, acelerando este proceso.
4. Las aplicaciones de bioles, no inciden en las variables altura de planta y peso seco y húmedo de ésta.
5. El rendimiento, fue influenciado parcialmente por la aplicación de los bioles utilizados y sus mezclas.

6. El distanciamiento de 10 x 30 cm, presentó mejores condiciones agronómicas a las esperadas con la distancia de 10 x 50 cm.
7. La distancia de 10 x 30 cm presentó un rendimiento superior a los demás tratamientos.
8. La aplicación de Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino obtuvo un superior rendimiento (3244.5 kg/ha).
9. El mayor beneficio económico se presentó con la distancia 10 x 30 cm y la aplicación de Biol bovino de pastoreo + Biol bovino de lecheras de establo + Biol de hiel y sangre de bovino.

En base a estas conclusiones se recomienda:

1. Realizar las aplicaciones de Bioles en mezcla, para lograr incrementos de rendimiento de hojas de cilantro.
2. Utilizar para la siembra de cilantro el distanciamiento de 10 x 30 cm por su estabilidad.

VII. RESUMEN

El cilantro se ha utilizado desde tiempos antiguos en la medicina tradicional, en la prevención y tratamiento de enfermedades. Se le atribuyen propiedades antiespasmódicas, estomacales y estimulantes, facilita la digestión, elimina los gases y tonifica el sistema nervioso. Según el Censo Agropecuario del año 2000, el Ecuador tiene una superficie cultivada de 791 ha. De las cuales se cosecha en verde 686 ha, con una producción de 2689 toneladas.

La presente investigación se realizó con el fin de evaluar el comportamiento agronómico del cilantro, en varias densidades de siembra, utilizando tres tipos de bioles de residuos ganaderos y su efecto sobre el rendimiento. El trabajo se realizó en terrenos se realizó del Sr. Ángel Fuentes Vargas, ubicados en el Recinto 24 de mayo en vía Babahoyo-Montalvo. Se investigó la variedad de cilantro Long Standing, con 16 tratamientos en parcelas de 4 m², que se distribuyeron en un diseño de bloques completos al azar en arreglo factorial. Para la evaluación de medias se utilizó la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Durante el ciclo del cultivo se evaluaron: altura de plantas, porcentaje de germinación, días a la germinación, índice de área foliar, peso de planta verde, peso de planta seca, días a la floración, números de inflorescencias, rendimiento por hectárea y un análisis económico de los tratamientos.

Obtenidos los resultados en la presente investigación se determinó que el uso de Bioles solos o en mezclas sobre la producción de cilantro en conjunto con distanciamiento adecuados de siembra, tuvieron incidencia sobre el rendimiento del cultivo en campo. El mayor rendimiento en peso se obtuvo con la aplicación de mezcla de bioles, Biol de pastoreo + Biol de lecheras + Biol de menudencias (3244.5 kg/ha). El menor promedio se presentó con la aportación de Biol de lecheras + Biol de menudencias (1111 kg/ha) y Biol de lecheras (1122.1 kg/ha).

VIII. SUMMARY

The cilantro has been used from old times in the traditional medicine, in the prevention and treatment of illnesses. They are attributed properties antiespasmodic, stomach and stimulating, it facilitates the digestion, eliminates the gases and strengthens the nervous system. According to the Agricultural Census of the year 2000, the Ecuador has a cultivated surface of 791 ha. Of which has been harvested in green 686 ha, with a production of 2689 t.

The present investigation was carried out with the purpose of evaluating the agronomic behavior of the cilantro, in several of crop densities, using three types of bioles of cattle residuals and its effect on the yield. This work was carried out in the field of Mr. Ángel Fuentes Vargas that is located in the town 24 de Mayo in the Babahoyo – Montalvo way. The cilantro variety Long Standing was investigated, with 16 treatments in plots of 4 m² that were distributed at random in a complete blocks design in factorial arrangement. For the evaluation of results there was used the Tukey test to 5% of probability. During the cycle of the cultivation they were evaluated: height of plants, germination percentage, days to the germination, area index to foliate, weigh of green plant, weight of dry plant, days to the flowers, numbers of inflorescences, yield for hectare and an economic analysis of the treatments.

As the results in the present investigation were determined that the use of alone Bioles or in mixtures on the cilantro production together with adapted distancing of crop, they had incidence on the yield of the cultivation in field. The biggest yield in weight was obtained with the application of bioles mixture shepherding Biol + milkmaid Biol + Biol of trifles (3244.5 kg/ha). The smallest average was presented with the application of milkmaid Biol + Biol of trifles (1111 kg/ha) and milkmaid Biol (1122.1 kg/ha).

IX. LITERATURA CITADA

Arca, M. N. citada por Navarrete T.F. 2009. "Comportamiento agronómico y rendimiento de biomasa de las variedades de pastos Bóxer, Bison y Aubade sometidas a varias densidades de siembra en la zona de la Libertad, Provincia del Carchi". p 13

Berdonces, J. 2010. Gran enciclopedia de plantas medicinales. Barcelona – España. p. 404.

CORECAF. 2005. Cartilla de AGRICULTURA ORGÁNICA. <http://agricultura-ecologica.servidor-alicante.com/documentos-agricultura-ecologica/Agricultura-Ecologica-Cartilla-de-Agricultura-Organica.pdf> .,pp. 2, 3, 10 y 11.

Cervantes, F.M.2014.link:
http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos.htm

Edward, F. 2012. Propiedades del Cilantro y Beneficios para la Salud. <http://www.globalhealingcenter.net/salud-natural/propiedades-cilantro.html>

Forestal14. 2011. <http://organicsa.net/el-cilantro-sus-cuidados-plagas-y-cosecha.html>

Ferraris, G., Couretot, L., González, N. 2002. Densidad de siembra y espaciamientos en Soja: efecto sobre los rendimientos y la estructura de la planta. <http://www.elsitioagricola.com/articulos/ferraris/Densidad%20de%20Siembra%20y%20Espaciamientos%20en%20Soja.asp>

- Infojardín.2014.<http://fichas.infojardin.com/condimentos/coriandrum-sativum-cilantro-coriandro-perejil-chino-culantro.htm>
- Mosquera, B. 2010. Abonos orgánicos. Protegen el suelo y garantizan alimentación sana”, es auspiciada por el Fondo para la Protección del Agua-FONAG con el apoyo de USAID, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, conforme a los términos de la cooperación # 518-A-00-07-00056-00.Link: http://www.fonag.org.ec/doc_pdf/abonos_organicos.pdf., pp. 16-17
- Natural Standard. 2011. Publicado en: Medicina Natural. <http://www.vidaysalud.com/daily/medicina-natural/usos-medicinales-del-cilantro/>
- Prieto, R. C. 2007. Ficha técnica CÓDIGO: ST-CA-01-FT-04 <http://www.bolsamercantil.com.co:8080/Library/Sheets%5CModule4%5CSubModule1/40001.pdf>
- Restrepo, R.J. 2007. Manual práctico ABC de la Agricultura Orgánica y Panes de Piedra. <http://www.agriculturaorganica.org/wp-content/uploads/uploads-pubblicazioni/ABC-de-la-Agricultura-organica-Abonos-organicos.pdf>.,pp 17 – 18
- Rendón, R. V. 2011.Horticultura orgánica. Auspiciado por el patronato de ayuda social. Gobierno Provincial de Los Ríos., pp. 61-62.
- Simbaña, T. A. 2012. Evaluación agronómica del cultivo del cilantro (*Coriandrum sativum* L.), con tres densidades de siembra utilizando fertilización química, fertilización orgánica y sin fertilización en la provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia de Tumbaco. [http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/972/1/0.40%20A G.pdf](http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/972/1/0.40%20A%20G.pdf)., pp. 5-6.

Suquilanda, citado por Bastidas B. C. 2009. "Efectos de aplicación de diferentes tipos de abonos orgánicos sobre el rendimiento de oca (*Oxalis tuberosa* Molina) en la provincia del Carchi"., p 15

Torres, S. C. 2002. Manual Agropecuario. Bogotá-Colombia., p. 691.

ANEXOS

FOTOS



Figura 1.Elaboración de bioles.



Figura 2. Resultado final de la elaboración de bioles.



Figura 3. Campo experimental.



Figura 4. Aplicación de insecticidas orgánicos.



Figura 5. Riego por gravedad del ensayo.



Figuras 6 y 7. Aplicación de bioles, en sus respectivos tratamientos y repeticiones.



Figura 8. Evaluación de altura de plantas.



Figura 9. Recolección de plantas evaluadas.



Figura 10. Evaluación de datos planificados en el ensayo.



Figura 11. Secado de las plantas en la estufa.