

**UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA**  
**MODALIDAD SEMIPRESENCIAL**  
**CARRERA AGROPECUARIA**

**TESIS DE GRADO**

**APLICACIÓN DE DOS FUENTES DE ABONO  
ORGANICO EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Latuca  
sativa L.*)**

**AUTOR**

**CARLOS ROMMEL GUEVARA CRUZ**

**DIRECTOR**

**Ing. RICARDO AUGUSTO LUNA MURILLO**

**Quevedo – Los Ríos - Ecuador**

**2011**

**UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**UNIDAD DE ESTUDIOS A DISTANCIA**  
**MODALIDAD SEMIPRESENCIAL**  
**CARRERA AGROPECUARIA**

**Presentado al Honorable Comité Técnico Académico Administrativo de  
la Unidad de Estudios a Distancia, como requisito previo para la  
obtención del título de:**

**INGENIERO AGROPECUARIO**  
**MIEMBROS DE TRIBUNAL**

**Ing. Francisco Espinosa M. Sc** .....  
**PRESIDENTE DE TRIBUNAL**

**Ing. Dominga Rodríguez Angulo M. Sc** .....  
**MIEMBRO DE TRIBUNAL**

**Ing. Maria del Carmen Samaniego** .....  
**MIEMBRO DE TRIBUNAL**

**Ing. Ricardo Luna Murillo** .....  
**DIRECTOR DE TESIS**

**Quevedo – Los Ríos - Ecuador**

**2011**

## DECLARACIÒN

Yo, **CARLOS ROMMEL GUEVARA CRUZ** declaro que la tesis aquÌ descrita es de mi autorÌa que va en acorde a la carrera de IngenierÌa Agropecuaria y que no ha sido previamente presentada para ningùn grado o calificaciòn profesional; y que las referencias que se incluyen en este documento han sido consultadas.

A travÈs de esta declaraciòn cedo mis derechos de propiedad intelectual y de campo correspondiente a este trabajo, a la Universidad TÈcnica Estatal de Quevedo, de la Unidad de Estudios a Distancia, segùn lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

**CARLOS ROMMEL GUEVARA CRUZ**

## CERTIFICACION

Ing. Ricardo Augusto Luna Murillo, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia, **CERTIFICO** que el Sr. **CARLOS ROMMEL GUEVARA CRUZ**, bajo mi dirección realizo la Tesis de Grado titulada: **APLICACIÓN DE DOS FUENTES DE ABONO ORGANICO EN EL CULTIVO DE LECHUGA (*Latuca sativa L.*)**

Habiendo cumplido con todas las disposiciones y reglamentos legales establecidas por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, para optar por el Título de Ingeniero Agropecuario.

---

**Ing. Ricardo Luna Murillo**

**DIRECTOR DE TESIS**

## AGRADECIMIENTO

El autor de esta obra deja constancia de su agradecimiento a las siguientes personas:

- La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, especialmente a la Unidad de Estudios a Distancia.
- Ing. M. Sc Roque Vivas Moreira Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo
- Ing. M. Sc. Guadalupe Murillo de Luna, Vicerrectora Administrativa y ex Directora de la Unidad de Estudios a Distancia.
- Eco. M. Sc Roger Yela Director de la Unidad de Estudios a Distancia.
- Ing. M. Sc. Geovanny Suárez Coordinador del Programa Carrera Agropecuaria.
- Ing Ricardo Luna, por su ayuda incondicional en el desarrollo de esta investigación.
- A mis padres, los cuales siempre me brindaron su apoyo moral e incondicional que recibí de ellos.
- A familiares que de una u otra forma me ayudaron para la realización de este trabajo.

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a Dios, guiador de mi pensamiento

A mi esposa por su comprensión y esfuerzo brindado,

A mis hijos por su amor, comprensión.

A mis padres, Hermanos por el apoyo incondicional brindado en esta fase de mi vida.

**CARLOS ROMMEL**

## **RESPONSABILIDAD**

El autor deja constancia que los resultados, conclusiones y recomendaciones son responsabilidad directa y pertenecen a su autoría.

**CARLOS ROMMEL GUEVARA CRUZ**

## INDICE GENERAL

Capítulo		Página
<b>I</b>	<b>INTRODUCCION</b>	1
	<b>1.1. Objetivos</b>	2
	1.1.1. General	2
	1.1.2. Específicos	2
	1.2. Hipótesis	3
<b>II</b>	<b>REVISION DE LITERATURA</b>	4
	2.1. Cultivo de lechuga ( <i>Latuca sativa L.</i> )	4
	2.1.1. Origen	4
	2.1.2. Taxonomía y Morfología	4
	2.1.3. Requerimientos edafoclimáticos	5
	2.1.3.1. Temperatura	5
	2.1.3.2. Humedad relativa	5
	2.1.3.3 Suelo	6
	2.1.4. Manejo del Cultivo	6
	2.1.4.1. Semillero	6
	2.1.4.2. Preparación del Terreno	6
	2.1.4.3 Plantación	7
	2.1.4.4 Riego	7
	2.1.4.5 Cosecha	8
	2.2. Abonos orgánicos	8
	2.2.1. Transformación de la materia orgánica	9
	2.2.2. Abono de Cuy	10
	2.2.3. Estiércol de ovino	10
	2.3. Investigaciones en lechuga	11
<b>III</b>	<b>MATERIALES Y METODOS</b>	14
	3.1. Localización y duración del experimento	14
	3.2. Condiciones meteorológicas	14
	3.3. Materiales y equipos	15
	3.4. Factores bajo estudio	15
	3.5. Unidades experimentales	16

3.6. Diseño del experimental	17
3.7. Mediciones experimentales	18
3.7.1. Altura de la planta (cm)	18
3.7.2. Largo de la hoja (cm)	18
3.7.3. Ancho de la hoja (cm)	18
3.7.4. Longitud de la raíz	18
3.7.5. Peso Follaje	18
3.8. Análisis económico	19
3.8.1. Costos totales por tratamiento	19
3.8.2. Ingreso bruto por tratamiento	19
3.8.3. Utilidad neta	19
3.8.4. Relación Beneficio- Costo	20
3.9. Manejo del Experimento	20
<b>IV. RESULTADOS</b>	<b>22</b>
4.1. Efecto simple a los 30 días	22
4.2. Efecto simple a los 45 días	23
4.3. Efecto simple a los 60 días	24
4.4. Interacción de abonos por dosis 30 días	25
4.5. Interacción de abonos por dosis 45 días	26
4.6. Interacción de abonos por dosis 60 días	27
4.7. Análisis económico	29
4.7.1. Costos totales	29
4.7.2. Ingresos brutos	29
4.7.3. Beneficio neto	29
4.7.4. Relación beneficio – costo	29
<b>V. DISCUSIÓN</b>	<b>31</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>33</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>34</b>
<b>VIII. RESUMEN</b>	<b>35</b>
<b>IX. SUMMARY</b>	<b>36</b>
<b>X. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>37</b>
<b>XI. ANEXOS</b>	<b>39</b>

## INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Composición química del abono de cuy	10
2	Composición química del abono de ganado ovino	11
3	Condiciones meteorológicas	14
4	Combinación de los factores	16
5	Esquema del experimento	17
6	Análisis de varianza	17
7	Altura de planta, Largo de hoja y ancho de hoja (cm) a los 30 días en la utilización de dos abonos orgánicos y tres dosis ( $t\ ha^{-1}$ ) en el cultivo de Lechuga <i>Lactuca sativa</i> L. Pastaza 2010	22
8	Altura de planta, Largo de hoja y ancho de hoja (cm) a los 45 días en la utilización de dos abonos orgánicos y tres dosis ( $t\ ha^{-1}$ ) en el cultivo de Lechuga <i>Lactuca sativa</i> L. Pastaza 2010	23
9	Altura de planta, Largo de hoja y raíz, ancho de hoja (cm) y peso repollo (g) a los 45 días en la utilización de dos abonos orgánicos y tres dosis ( $t\ ha^{-1}$ ) en el cultivo de Lechuga <i>Lactuca sativa</i> L. Pastaza 2010	24
10	Análisis económico de dos abonos orgánicos y tres dosis ( $t\ ha^{-1}$ ) en el cultivo de Lechuga <i>Lactuca sativa</i> L. Pastaza 2010	30

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>		<b>Página</b>
1	Altura de planta (a), largo de hoja (b) y ancho de hoja (cm) (c) en la interacción a los 30 días de dos abonos orgánicos y tres dosis ( $t\ ha^{-1}$ ) en el cultivo de Lechuga <i>Lactuca sativa</i> L. Pastaza 2010	25
2	Altura de planta (a), largo de hoja (b) y ancho de hoja (cm) (c) en la interacción a los 45 días de dos abonos orgánicos y tres dosis ( $t\ ha^{-1}$ ) en el cultivo de Lechuga <i>Lactuca sativa</i> L. Pastaza 2010	26
3	Altura de planta (a), largo de hoja y raíz (b), (d) y ancho de hoja (cm) (c), en la interacción a los 60 días de dos abonos orgánicos y tres dosis ( $t\ ha^{-1}$ ) en el cultivo de Lechuga <i>Lactuca sativa</i> L. Pastaza 2010	27
4	Largo de raíz (cm) (a) y peso de repollo (b), en la interacción a los 60 días de dos abonos orgánicos y tres dosis ( $t\ ha^{-1}$ ) en el cultivo de Lechuga <i>Lactuca sativa</i> L. Pastaza 2010	28

## INDICE DE ANEXOS

Figura		Página
1	Ubicación del ensayo aplicación de dos fuentes de abono orgánico en el cultivo de Lechuga <i>Lactuca sativa</i> L.	40
2	Establecimiento del ensayo aplicación de dos fuentes de abono orgánico en el cultivo de Lechuga <i>Lactuca sativa</i> L.	40
3	Distribución de parcelas en el ensayo aplicación de dos fuentes de abono orgánico en el cultivo de Lechuga <i>Lactuca sativa</i> L.	41
4	Transporte de abonos para el ensayo aplicación de dos fuentes de abono orgánico en el cultivo de Lechuga <i>Lactuca sativa</i> L.	41
5	Parcelas sembradas en el ensayo aplicación de dos fuentes de abono orgánico en el cultivo de Lechuga <i>Lactuca sativa</i> L.	42
6	Pesos de lechugas del ensayo aplicación de dos fuentes de abono orgánico en el cultivo de Lechuga <i>Lactuca sativa</i> L.	42

## I. INTRODUCCIÓN

En los sistemas agrícolas modernos, a raíz de la producción de fertilizantes químicos con la llamada “revolución verde”, se ocasionó que los suelos fueran utilizados sólo como sostén de cultivos, dando como resultado que grandes extensiones del mismo con una buena calidad fueran degradadas, algunos de manera irrecuperable por lo que hoy en día se buscan alternativas viables que den solución al problema.

El suelo es la base de la producción agrícola, su buen manejo es indispensable; al laborarlo se debe evitar alterar su actividad biológica, mientras que su nivel de fertilidad se incrementa basándose en el uso de materia orgánica descompuesta, que puede ser de origen animal o vegetal (estiércol, humus de lombriz, residuos de cosechas o de la agro industria o abonos verdes) y/o la adición de elementos minerales puros. Mediante la fertilización orgánica se efectúa aportes necesarios para que el suelo sea capaz, por medio de fenómenos físico-químicos que tienen lugar en su seno, proporcionar a las plantas una alimentación suficiente y equilibrada. Suquilanda (2006)

La fertilización orgánica desiste conscientemente del abastecimiento con sustancias inorgánicas (fertilizantes industriales) nutritivas, solubles en agua y de la osmosis forzada, proponiendo alimentar a la inmensa cantidad de microorganismos del suelo de manera correcta y abundante dejándole a ella la preparación de sustancias nutritivas en la forma altamente biológica y más provechosa para las plantas.

En el Ecuador la producción hortícola esta proyectándose con gran éxito en los mercados locales así también en los grandes mercados internacionales, esto se debe a su reconocida calidad, lo que está motivando que cada vez más agricultores incursiones en la producción de hortalizas.

Entre las hortalizas que han crecido en área de explotación en los últimos tiempos, aparece la lechuga que posee una gran demanda a los consumidores locales. La producción de lechuga se lo realiza sobre 1278 hectáreas como monocultivo y sobre las 366 hectáreas de cultivo en asociación, registrándose un rendimiento promedio de 7,5 toneladas por hectárea.

La lechuga (*Latuca sativa*) posee un alto valor alimenticio, ya que por cada 100 g de repollo fresco contiene 96 g de agua; proteína 0,8 g; grasa 0.1 g; azúcar total 2,2 g; vitamina A 300 mg; tiamina 0,07 mg, riboflavina 0,03 mg; niacina 0,3 mg; carbono 5 mg, calcio 13 mg; hierro 1.5 mg; fosforo; 25 mg y potasio 100 mg. Debido a este motivo la presente investigación se justifica ya que se estudiara el uso del abono de cuy y de ganado ovino en varias dosis para optimizar los rendimientos del cultivo de lechuga y brindar un alimento totalmente sano al consumidor.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. General**

Evaluar el comportamiento agronómico con la aplicación de dos abonos orgánicos, en el cultivo de lechuga. (*Latuca sativa L.*)

### **1.1.2. Específicos**

Conocer el efecto del abono de cuy y de ganado ovino en el cultivo de la lechuga.

Determinar la dosis más adecuada de aplicación de abono orgánico en el cultivo de lechuga.

Realizar el análisis económico de los tratamientos.

## **1.2. Hipótesis**

Con la utilización del abono orgánico de cuy se obtendrá un mejor comportamiento agronómico en el cultivo de la lechuga.

La dosis de 4 T ha<sup>-1</sup> será la que mayor producción de lechuga presente.

La combinación del abono orgánico de cuy con la dosis de 4 T ha<sup>-1</sup> es la que mayor relación beneficio costo presente.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.)

#### 2.1.1. Origen

La agricultura urbana (2007) En el origen de la lechuga no parece estar muy claro, aunque algunos autores afirman que procede de la India, ya que hoy día los botánicos no se ponen de acuerdo, por existir un seguro antecesor de la lechuga, *Lactuca scariola* L, que se encuentra en estado silvestre en la mayor parte de las zonas templadas. Mallar (1978), siendo las variedades cultivadas actualmente una hibridación entre especies distintas.

El cultivo de la lechuga se remonta en una antigüedad de 2.500 años, siendo conocida por griegos y romanos. Las primeras lechugas de las que se tiene referencia son las de hoja suelta, aunque las acogolladas eran conocidas en Europa en el siglo XVI.

#### 2.1.2. Taxonomía y Morfología

INFOAGRO (2007) La lechuga es una planta anual y autógena, perteneciente a la familia *Compositae* y cuyo nombre botánico es *Lactuca sativa* L.

**Raíz:** la raíz, que no llega nunca a sobrepasar los 25 cm. de profundidad, es pivotante, corta y con ramificaciones.

**Hojas:** las hojas están colocadas en roseta, desplegadas al principio; en unos casos siguen así durante todo su desarrollo (variedades romanas), y en otros se acogollan más tarde. El borde de los limbos puede ser liso, ondulado o aserrado.

**Tallo:** es cilíndrico y ramificado.

**Inflorescencia:** son capítulos florales amarillos dispuestos en racimos o corimbos.

**Semillas:** están provistas de un vilano plumoso.

### **2.1.3. Requerimientos edafoclimáticos**

#### **2.1.3.1. Temperatura**

Agricultura Urbana (2007) La temperatura óptima de germinación oscila entre 18-20°C. Durante la fase de crecimiento del cultivo se requieren temperaturas entre 14-18°C por el día y 5-8°C por la noche, pues la lechuga exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. Durante el acogollado se requieren temperaturas en torno a los 12°C por el día y 3-5°C por la noche.

Este cultivo soporta peor las temperaturas elevadas que las bajas, ya que como temperatura máxima puede soportar hasta los 30 °C y como mínima temperaturas de hasta –6 °C. Cuando la lechuga soporta temperaturas bajas durante algún tiempo, sus hojas toman una coloración rojiza, que se puede confundir con alguna carencia.

#### **2.1.3.2. Humedad relativa**

INFOAGRO (2007) El sistema radicular de la lechuga es muy reducido en comparación con la parte aérea, por lo que es muy sensible a la falta de humedad y soporta mal un periodo de sequía, aunque éste sea muy breve.

La humedad relativa conveniente para la lechuga es del 60 al 80%, aunque en determinados momentos agradece menos del 60%. Los problemas que presenta este cultivo en invernadero es que se incrementa la humedad

ambiental, por lo que se recomienda su cultivo al aire libre, cuando las condiciones climatológicas lo permitan.

### **2.1.3.3 Suelo**

INFOAGRO (2007) los suelos preferidos por la lechuga son los ligeros, arenoso-limosos, con buen drenaje, situando el pH óptimo entre 6,7 y 7,4. En los suelos fumíferos, la lechuga vegeta bien, pero si son excesivamente ácidos será necesario encalar. Este cultivo, en ningún caso admite la sequía, aunque la superficie del suelo es conveniente que esté seca para evitar en todo lo posible la aparición de podredumbres de cuello.

### **2.1.4. Manejo del Cultivo**

#### **2.1.4.1. Semillero**

INFOAGRO (2007) suele hacerse con planta en cepellón obtenida en semillero. Se recomienda el uso de bandejas de polietileno de 294 alveolos, sembrando en cada alveolo una semilla a 5 mm de profundidad. Una vez transcurridos 30-40 días después de la siembra, la lechuga será plantada cuando tenga 5-6 hojas verdaderas y una altura de 8 cm., desde el cuello del tallo hasta las puntas de las hojas.

#### **2.1.4.2. Preparación del Terreno**

Agricultura urbana (2007) En primer lugar se procederá a la nivelación del terreno, especialmente en el caso de zonas encharcadizas, seguidamente se procederá al asurcado y por último la acaballadora, formará varios bancos, para marcar la ubicación de las plantas así como realizar pequeños surcos donde alojar la tubería portagotos.

La desinfección química del suelo no es recomendable, ya que se trata de un cultivo de ciclo corto y muy sensible a productos químicos, pero si se

recomienda utilizar la solarización en verano. Se recomienda el acolchado durante los meses invernales empleando láminas de polietileno negro o transparente. Además también se emplean en las lechugas de pequeño tamaño y las que no forman cogollos cuyas hojas permanecen muy abiertas, para evitar que se ensucien de tierra procedentes del agua de lluvia.

#### **2.1.4.3 Plantación**

INFOAGRO (2007) la plantación se realiza en caballones o en banquetas a una altura de 25 cm. para que las plantas no estén en contacto con la humedad, además de evitar los ataques producidos por hongos. La plantación debe hacerse de forma que la parte superior del cepellón quede a nivel del suelo, para evitar podredumbres al nivel del cuello y la desecación de las raíces. La densidad de plantación depende de la variedad.

#### **2.1.4.4 Riego**

INFOAGRO (2007) los mejores sistemas de riego, que actualmente se están utilizando para el cultivo de la lechuga son, el riego por goteo (cuando se cultiva en invernadero), y las cintas de exudación (cuando el cultivo se realiza al aire libre), como es el caso del sudeste de España.

Existen otras maneras de regar la lechuga como el riego por gravedad y el riego por aspersión, pero cada vez están más en recesión, aunque el riego por surcos permite incrementar el nitrógeno en un 20%. Los riegos se darán de manera frecuente y con poca cantidad de agua, procurando que el suelo quede aparentemente seco en la parte superficial, para evitar podredumbres del cuello y de la vegetación que toma contacto con el suelo. Se recomienda el riego por aspersión en los primeros días post-trasplante, para conseguir que las plantas agarren bien.

#### **2.1.4.5 Cosecha**

NAVARRO, (2003). La madurez está basada en la compactación de la cabeza. Una cabeza compacta es la que requiere de una fuerza manual moderada para ser comprimida, es considerada apta para ser cosechada. Una cabeza muy suelta está inmadura y una muy firme o extremadamente dura es considerada sobremadura. Las cabezas inmaduras y maduras tienen mucho mejor sabor que las sobremaduras y también tienen menos problemas en postcosecha. Lo más frecuente es el empleo de sistemas de recolección mixtos que racionalizan la recolección a través de los cuales solamente se cortan y acarrean las lechugas en campo, para ser confeccionadas posteriormente en almacén.

### **2.3. Abonos orgánicos**

SUQUILANDA (2006), el abono orgánico es un producto natural resultante de la descomposición de materiales de origen vegetal, animal o mixto que tienen la capacidad de mejorar la fertilidad y estructura del suelo, la capacidad de retención de humedad, activar su capacidad biológica y por ende mejorar la producción y productividad de los cultivos, indica que la gallinaza es de tipo sólido que aporta 1.4% de N, 1.4% de P<sub>205</sub>, 2.1% de K<sub>205</sub>, mientras que el humus de la lombriz constituye a criterio de muchos agricultores, el mejor abono orgánico del mundo ya que primeramente posee un alto contenido de nitrógeno, fósforo. Potasio, calcio y magnesio elementos esenciales para la vida vegetal; además también es rico en oligoelementos, por lo cual resulta como un material más completo que los fertilizantes industriales.

ZAMBRANO (2007), los abonos orgánicos aparecen como una propuesta alternativa a la agricultura convencional.

### **2.2.1. Transformación de la materia orgánica**

BOWEN y ROVIRA (1999) la presencia de microorganismos en el suelo afecta fuertemente su fertilidad. La actividad de los microorganismos puede afectar el intercambio catiónico cambiando el pH del suelo, de manera que algunos elementos llegan a estar más disponibles para las plantas. Estos efectos pueden ser muy notables. La infestación microbiana del suelo puede aumentar considerablemente el crecimiento de la plantas al incrementar la disponibilidad del hierro, boro o molibdeno. Los nutrimentos y otros compuestos se presentan en estado dinámico en el suelo. Se añaden o remueven de manera continua mediante diversas vías, y la fertilidad de un suelo depende de las tasas relativas de adición y remoción de sustancias nutricias.

INFOAGRO (2007) los fertilizantes orgánicos además de aportar un buen nivel de materia orgánica, también proporcionan altos niveles de nutrientes fundamentales como nitrógeno, fosforo y potasio. El suelo está constituido por los coloides minerales y orgánicos. Estas partículas finas poseen, principalmente cargas eléctricas negativas que atraen a las partículas que poseen una carga contraria, tal es el caso que la atracción de los cationes. Estos cationes están en continuo movimiento entre los coloides y la solución del suelo, intercambiándose mutuamente. Entre los cationes más comunes están el calcio, magnesio, potasio y sodio. La capacidad que tiene el suelo es retener esos cationes en el complejo absorbente se llama capacidad de cambio, variando de un suelo a otro, según el tipo de arcilla que posee, la cantidad de materia orgánica, etc.

GUAMAN, R. (2010) las rutas y los tejidos de transporte son las siguientes: las sustancias orgánicas se mueven hacia arriba y hacia abajo el floema. El nitrógeno orgánico puede ascender por el xilema (en arboles), o el floemas (plantas herbáceas). Los compuestos orgánicos como el azúcar pueden estar presentes en la savia del xilema en grandes concentraciones.

### 2.2.2. Abono de Cuy

INFOAGRO (2007) la composición química del abono del cuy es como se reporta en el cuadro 1.

**Cuadro 1. Composición química del abono de cuy**

---

<b>Ingrediente</b>	<b>Contenido</b>
Nitrógeno	1,74%
Fosforo	1,38%
Potasio	2,49%
Calcio	1,82%
Magnesio	0,53%
Azufre	0,16%
Boro	22,0ppm
Zinc	77,0ppm
Cobre	93,0ppm
Hierro	118,0ppm
Manganeso	107,0ppm

---

Fuente: INFOAGRO 2007

### 2.2.3. Estiércol de ovino

PROAMAZONÍA (2005) el uso de abono orgánico de ovinos contribuye con: mejorar la fertilidad biológica de los suelos, mejora su textura, incrementa la infiltración del agua, se retiene mas la humedad, provocando un menor uso del agua de riego, se mejoran los rendimientos de los productos, mantiene microorganismos que sintetizan los nutrientes, y las plantas lo toman al ritmo de sus necesidades.

**Cuadro 2. Composición química del abono de ganado ovino**

<b>Ingrediente</b>	<b>Contenido</b>
Nitrógeno	0,60%
Fosforo	0,03%
Potasio	0,15%
Molibdeno	31,00%
Humedad	66,00%

**Fuente: INFOAGRO 2007**

### **2.3. Investigaciones en lechuga**

AÑEZ y ESPINOZA (2001) realizaron un estudio sobre la respuestas de la lechuga y del repollo a la fertilización química y orgánica fue determinar la cantidad de abono orgánico que con fertilización y sin ella, es necesario suministrar a la lechuga (*Lactuca sativa var. Great lakes 659 MT*) y al repollo (*Brassica oleracea var. capitata, hib. Izalco*) para lograr cosechas económicamente rentables. El trabajo de campo se realizó en un suelo Humitropept típico franco-arenoso de la estación experimental “Santa Rosa” del I.I.A.P.; - U.L.A., Mérida, Venezuela. En ambos cultivos se probaron cinco niveles de humus de lombriz “E” (0; 5; 10; 15 y 20 t.ha<sup>-1</sup>) y diferentes dosis de fertilizantes químicos “Q”. Cinco para lechuga (0; 38 Kg de N + 15 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 30 Kg de K<sub>2</sub>O; 76 Kg de N + 30 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 60 Kg de K<sub>2</sub>O; 114 Kg de N + 45 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 90 Kg de K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup> y el fertilizante líquido “Jorape”, diluido 1:9 [v/v] en agua) y cuatro para repollo (0; 50 Kg de N + 20 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 40 Kg de K<sub>2</sub>O; 100 Kg de N + 40 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 80 Kg de K<sub>2</sub>O y 150 Kg de N + 60 Kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 120 Kg de K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup>), arreglados en parcelas divididas en bloques al azar, con cuatro y tres repeticiones, respectivamente. Las producciones en Kg.planta<sup>-1</sup> de la lechuga y del repollo fueron afectadas significativa e independientemente por los niveles de fertilizantes químicos suministrados. Para suelos y condiciones climáticas

como los del estudio, se sugiere aplicar e incorporar al suelo 10 t.ha<sup>-1</sup> de estiércol, compost o humus de lombriz, un mes antes del trasplante y usar una fertilización complementaria de 100 Kg de N.ha<sup>-1</sup> para la lechuga y de 150 Kg de N.ha<sup>-1</sup> para el repollo.

GUAMAN (2010) realizó un estudio bioagronómico de 10 cultivares de lechuga de cabeza (*Latuca sativa*), utilizando dos tipos de fertilizantes orgánicos. En la investigación se propone determinar la aclimatación de 10 cultivares de lechuga de cabeza (*Latuca sativa*), en el cantón Riobamba provincia del Chimborazo; para determinar la eficacia de los fertilizantes orgánicos como fuente de nitrógeno tanto a Ferthigue y Ecobonaza, elaborados en el Departamento de Horticultura de la ESPOCH, el análisis estadístico del experimento fue bifactorial, el diseño fue bloques completos al azar con 10 cultivares, dos fertilizantes, tres repeticiones y un testigo (químico) resultando el tratamiento variedad Grizzle + Ferthigue) alcanzó la mejor interacción (Cultivares- Fertilizantes) con el porcentaje más alto de prendimiento 97,33%, porcentaje intermedio de número de hojas con 16,03 hojas, altura de planta con 15,93 cm, susceptibilidad a la enfermedad con 7,40% incidencia a las enfermedades con el 58,89% y repollamiento con 100%, cosechándose en menor tiempo según el asa comercial (75 días) y alcanzó las más altas valoraciones de en perímetro con 63,03 cm, solidez de los repollos con cuatro puntos, color cinco puntos, peso 1,917 kg rendimiento con 141300 kg ha<sup>-1</sup>

MORALES y CEDEÑO (2006), evaluaron el comportamiento agronómico de tres variedades de lechuga (*Lactuca sativa*) y tres sustratos en el sistema de cultivo hidropónico, teniendo como variedades de lechuga Lollo Rossa, Grand Lake, Gentilina y los sustrato zeolita, turba y tamo de arroz, se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial en donde se evaluó altura de planta, número de hojas, vigor y producción de biomasa, en los efectos simples la mayor altura se reportó con la variedad Grand Lake a los 20 y 40 días con 19,85 y 24,54 cm, para el número de hojas y peso fresco de

la lechuga se registró con la variedad Lollo Rossa con 17,81 y 139,04 g respectivamente, en el efecto simple de los sustratos la mayor altura se reportó con la zeolita y turba con 19,68 y 24,15 cm, en el número de hojas y peso del repollo los valores más altos se obtuvieron en el sustrato turba con 17,93 y 138,25 g respectivamente.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en la finca Soraya Vanessa propiedad del Sr. Rubén Inga Cobos localizada en la Provincia de Pastaza, Cantón Pastaza, Parroquia Puyo, sector Santa Martha margen, derecho a 4.5 Km de la carretera principal de la vía Puyo Napo cuyas coordenadas son: 18168127E- 9839452N. El presente trabajo tuvo una duración de 90 días.

#### 3.2. Condiciones meteorológicas

A continuación se presentan las condiciones meteorológicas del sitio de la investigación. Cuadro 3

**Cuadro 3. Condiciones meteorológicas**

<b>Parámetros</b>	<b>Promedios</b>
Temperatura (°C)	22,00
Humedad relativa (%)	88,00
Precipitación mm	4450,00
Heliofania horas luz año	1017,80
Evaporación promedio anual mm	551,70
Nubosidad	5/8
Topografía	Irregular

**Fuente:** Estación Meteorológica Veracruz 2008

### 3.3. Materiales y equipos

Los equipos y materiales que se utilizaron en la investigación fueron:

<b>Materiales y Equipos</b>	<b>Cantidad</b>
Plantas	420
Abono de Cuy Kg	30
Abono de Ovino Kg	30
Cal-P24	25
Malla m	35
Palas	1
Azadones	1
Rastrillos	1
Machetes	1
Cinta de 30 metros	1
Piola	1
Regadera	1
Estacas	100
Tablas de encofrado	60
Letreros de identificación	22
Bomba de mochila	1
Computadora	1
Resma de papel bond	3
Bolígrafos	2
Lápices	2
CD-RW	5
Recargas de tinta	2

### 3.4. Factores bajo estudio

Los factores bajo estudio son las dos fuentes de abono orgánico y tres dosificaciones

<b>Factor A =</b>	<b>Abonos</b>	<b>Factor B =</b>	<b>Dosis</b>
Abono 1 =	Abono de cuy	Dosis 1 =	4 t ha <sup>-1</sup>
Abono 2 =	Abono de ganado ovino	Dosis 2 =	7 t ha <sup>-1</sup>
		Dosis 3 =	10 t ha <sup>-1</sup>

Se realizó la combinación de los factores bajo estudio tal como se detalla en el Cuadro 4

**Cuadro 4. Combinación de los factores**

<b>Orden</b>	<b>Combinación</b>
1	Abono de cuy + 4 t ha <sup>-1</sup>
2	Abono de cuy + 7 t ha <sup>-1</sup>
3	Abono de cuy + 10 t ha <sup>-1</sup>
4	Abono de ovino + 4 t ha <sup>-1</sup>
5	Abono de ovino + 7 t ha <sup>-1</sup>
6	Abono de ovino + 10 t ha <sup>-1</sup>
7	Testigo

### **3.5. Unidades experimentales**

Se empleó un total de 420 unidades experimentales para la presente investigación. Cuadro 5

**Cuadro 5. Esquema del experimento**

	<b>Tratamientos</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>Planta</b>	<b>Total</b>
T1	Abono de cuy + 4 t ha <sup>-1</sup>	3	20	60
T2	Abono de cuy + 7 t ha <sup>-1</sup>	3	20	60
T3	Abono de cuy + 10 t ha <sup>-1</sup>	3	20	60
T4	Abono de ovino + 4 t ha <sup>-1</sup>	3	20	60
T5	Abono de ovino + 7 t ha <sup>-1</sup>	3	20	60
T6	Abono de ovino + 10 t ha <sup>-1</sup>	3	20	60
T7	Testigo	3	20	60
	<b>Total</b>			<b>420</b>

### 3.6. Diseño experimental

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos de Azar (BCA) con arreglo factorial dos abonos y tres dosis más un testigo con tres repeticiones. Se realizó el análisis de varianza (ADEVA) para la prueba de medias se empleó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad. Cuadro 6.

**Cuadro 6. Análisis de varianza**

<b>Fuente de variación</b>		<b>Grados de libertad</b>
Repeticiones	r-1	2
Tratamientos	t-1	6
Factor A	a-1	1
Factor B	b-1	2
Interacción	(a-1) (b-1)	2
Testigo		1
Error	(r-1) (t-1)	12
<b>Total</b>	<b>r. t - 1</b>	<b>20</b>

### **3.7. Mediciones experimentales**

Para la presente investigación se efectuaron las mediciones experimentales que permitió tener una respuesta sobre el uso de abonos en el cultivo de lechuga a los 30, 45 y 60 días

#### **3.7.1. Altura de la planta (cm)**

Se procedió a tomar la altura de la planta desde el cuello hasta el ápice de la hoja de cinco plantas tomadas al azar con la ayuda de un flexómetro los 30,45 y 60 días;

#### **3.7.2. Largo de la hoja (cm)**

Después de tomar la altura de las plantas se procedió a mediar el largo de las hojas de cinco plantas tomadas al azar.

#### **3.7.3. Ancho de la hoja (cm)**

Una vez realizado la toma del largo de hoja se procedió a mediar el ancho de cinco plantas tomadas al azar.

#### **3.7.4. Longitud de la raíz**

Se midió la longitud de la raíz con el flexómetro de cinco plantas tomadas de la parcela.

#### **3.7.5. Peso Follaje**

Utilizando una balanza se registró el peso del follaje de cinco plantas tomadas al azar de las parcelas bajo estudio.

### **3.8. Análisis económico**

#### **3.8.1. Costos totales por tratamiento**

Se determinó mediante la suma de los costos realizados en cada tratamiento.

#### **3.8.2. Ingreso bruto por tratamiento**

Son los valores totales en la fase de investigación para lo cual se planteó la fórmula:

$$\mathbf{IB = Y \times PY, \text{ donde:}}$$

IB = ingreso bruto

Y = producto

PY= precio del producto

#### **3.8.3. Utilidad neta**

Es el restante de los ingresos brutos menos los costos totales de producción y se calculó empleando la siguiente fórmula:

$$\mathbf{BN = IB - CT, \text{ donde:}}$$

BN = beneficio neto.

IB = ingreso bruto

CT= costos totales.

### **3.8.5. Relación Beneficio Costo**

Se la obtuvo dividiendo el beneficio neto de cada tratamiento con los costos totales del mismo.

$$R (B/C) = BN/CT \text{ donde}$$

R (B/C) = relación beneficio neto

BN= Beneficio neto

CT = costo total.

### **3.9. Manejo del Experimento**

La investigación se llevo a cabo en la finca Soraya Vanessa en el sector Santa Martha, se realizó la ubicación y limpieza del terreno dentro de la finca, luego se procedió a la balizada de los tres bloques y 21 parcelas experimentales.

Se realizó un análisis de suelo para conocer los nutrientes que se encuentran presentes en el suelo de la finca, se preparo el material vegetativo para realizar la siembra en cada una de las parcelas, se efectuaron las labores culturales para mantener libre de malezas el cultivo y se aplicaron los controles fitosanitarios necesarios cada 15 días.

La siembra se realizo con distancias entre plantas de 50 x 50cm, para la fertilización se realizaron los respectivos cálculos para las diferentes dosificaciones y se mezclaron con la tierra homogeneizándose totalmente.

A los treinta días después del trasplante se tomaron las primeras mediciones de en las variables bajo estudio, con la ayuda de un flexómetro se procedió a tomar la altura de la planta a los 30, 45 y 60 días de cinco plantas tomadas al azar; desde el cuello hasta el ápice de la hoja.

Después de tomar la altura de las plantas se procedió a medir el largo y ancho de las hojas de lechuga en las edades antes mencionadas.

A los 60 días se midió la longitud de la raíz y utilizando una balanza se registró el peso del follaje de cinco plantas tomadas al azar de la parcela.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Efecto simple a los 30 días

En el cuadro 7 se observa que la mayor altura de planta, largo de hoja y ancho de hoja en el cultivo de lechuga a los 30 días se presentan en el abono de cuy con 11,77; 9,76 y 8,71cm respectivamente, en relación a la dosis los mayores valores se registran con 10 t ha<sup>-1</sup> en las variables altura con 12,07 cm; largo de hoja con 10,59 cm y ancho de hoja con 9,38 cm, cabe mencionar que los valores de abonos y dosis son superiores al tratamiento testigo presentando diferencias estadísticas.

**Cuadro 7. Altura de planta, Largo de hoja y ancho de hoja (cm) a los 30 días en la utilización de dos abonos orgánicos y tres dosis (t há<sup>-1</sup>) en el cultivo de Lechuga *Lactuca sativa* L. Pastaza 2010.**

<b>Abonos</b>	<b>Altura (cm)</b>	<b>Largo de hoja (cm)</b>	<b>Ancho de hoja (cm)</b>
Cuy	11,77 a	9,76 a	8,71 a
Ganado ovino	11,34 b	9,45 a	8,61 a
<b>Dosis</b>			
4 t ha <sup>-1</sup>	11,61 a	9,30 b	8,90 b
7 t ha <sup>-1</sup>	10,99 b	8,94 b	7,70 c
10 t ha <sup>-1</sup>	12,07 a	10,59 a	9,38 a
Testigo	8,46 c	7,21 c	6,28 c
<b>CV (%)</b>	<b>8,84</b>	<b>9,14</b>	<b>8,50</b>

\*Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según prueba Tukey (P≥0,05)

## 4.2. Efecto simple a los 45 días

A los 45 días la mayor altura de planta y ancho de hoja se obtiene con el abono de cuy con 14,26 y 11,65 cm respectivamente, el mayor largo de hoja se registró con el abono de ganado ovino con 12,11 cm.

La dosis de 10 t ha<sup>-1</sup> reporto los mayores valores en altura de planta y largo de hoja con 14,55 y 13,12 cm, mientras que para el ancho de hoja el mayor valor se obtiene con la dosis de 4 t ha<sup>-1</sup>, de la misma forma que en la evaluación a los 30 días el tratamiento testigo presenta los menores valores.

Cuadro 8

**Cuadro 8. Altura de planta, Largo de hoja y ancho de hoja (cm) a los 45 días en la utilización de dos abonos orgánicos y tres dosis (t há<sup>-1</sup>) en el cultivo de Lechuga *Lactuca sativa* L. Pastaza 2010.**

<b>Abonos</b>	<b>Altura (cm)</b>	<b>Largo de hoja (cm)</b>	<b>Ancho de hoja (cm)</b>
Cuy	14,26 a	11,98 a	11,65 a
Ganado ovino	14,06 a	12,11 a	11,07 b
<b>Dosis</b>			
4 t ha <sup>-1</sup>	14,49 a	12,07 b	11,98 a
7 t ha <sup>-1</sup>	13,44 b	10,96 c	10,33 b
10 t ha <sup>-1</sup>	14,55 a	13,12 a	11,78 a
Testigo	11,01 c	9,32 c	8,48 c
CV (%)	8,20	8,46	7,31

\*Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según prueba Tukey (P≥0,05)

### 4.3. Efecto simple a los 60 días

El abono de ganado ovino presenta los mayores valores en las variables altura de planta con 15,42 cm, largo de hoja 13,71 cm y peso de repollo con 173,69 g; el abono de cuy registra los mayores valores para ancho de hoja con 12,92 cm y largo de raíz con 9,45 cm.

Al utilizar la dosis de 10 t ha<sup>-1</sup> se obtuvo los mayores valores en las variables altura, largo de hoja, ancho de hoja y largo de raíz con 15,97; 14,66; 13,34 y 9,90 cm respectivamente, el mayor peso del repollo se registra con la dosis de 4 t ha<sup>-1</sup> con 186,83 g, todos los valores antes mencionados son superiores al tratamiento testigo. Cuadro 9

**Cuadro 9.** Altura de planta, Largo de hoja y raíz, ancho de hoja (cm) y peso repollo (g) a los 60 días en la utilización de dos abonos orgánicos y tres dosis (t há<sup>-1</sup>) en el cultivo de Lechuga *Lactuca sativa* L. Pastaza 2010.

Abonos	Altura (cm)	Largo de hoja (cm)	Ancho de hoja (cm)	Largo de raíz (cm)	Peso de repollo (g)
Cuy	15,41 a	13,66 a	12,92 a	9,45 a	141,85 b
Ganado ovino	15,42 a	13,71 a	12,48 b	9,03 a	173,69 a
<b>Dosis</b>					
4 t ha <sup>-1</sup>	15,81 a	13,91 b	13,05 a	9,33 a	186,83 a
7 t ha <sup>-1</sup>	14,49 b	12,48 c	11,72 b	8,48 b	114,17 b
10 t ha <sup>-1</sup>	15,97 a	14,66 a	13,34 a	9,90 a	172,31 a
Testigo	12,92 c	11,17 d	10,17 c	7,73 c	49,67 c
CV (%)	5,97	7,81	8,48	14,15	43,99

\*Promedios con letras iguales no presentan diferencias estadísticas según prueba Tukey (P≥0,05)

#### 4.4. Interacción de abonos por dosis 30 días

En la interacción de los abonos por las dosis se puede observar que la mayor altura de las plantas de lechuga se logra con el abono de cuy 10 t ha<sup>-1</sup> y con abono de ganado ovino 4 t ha<sup>-1</sup> con 12,57 cm.

En el largo y ancho de hoja se aprecia que existe una interacción de los abonos de cuy y ganado ovino con la dosis de 10 t ha<sup>-1</sup> (10,75; 10,43; 9,50 y 9,27 cm) Figura 1.

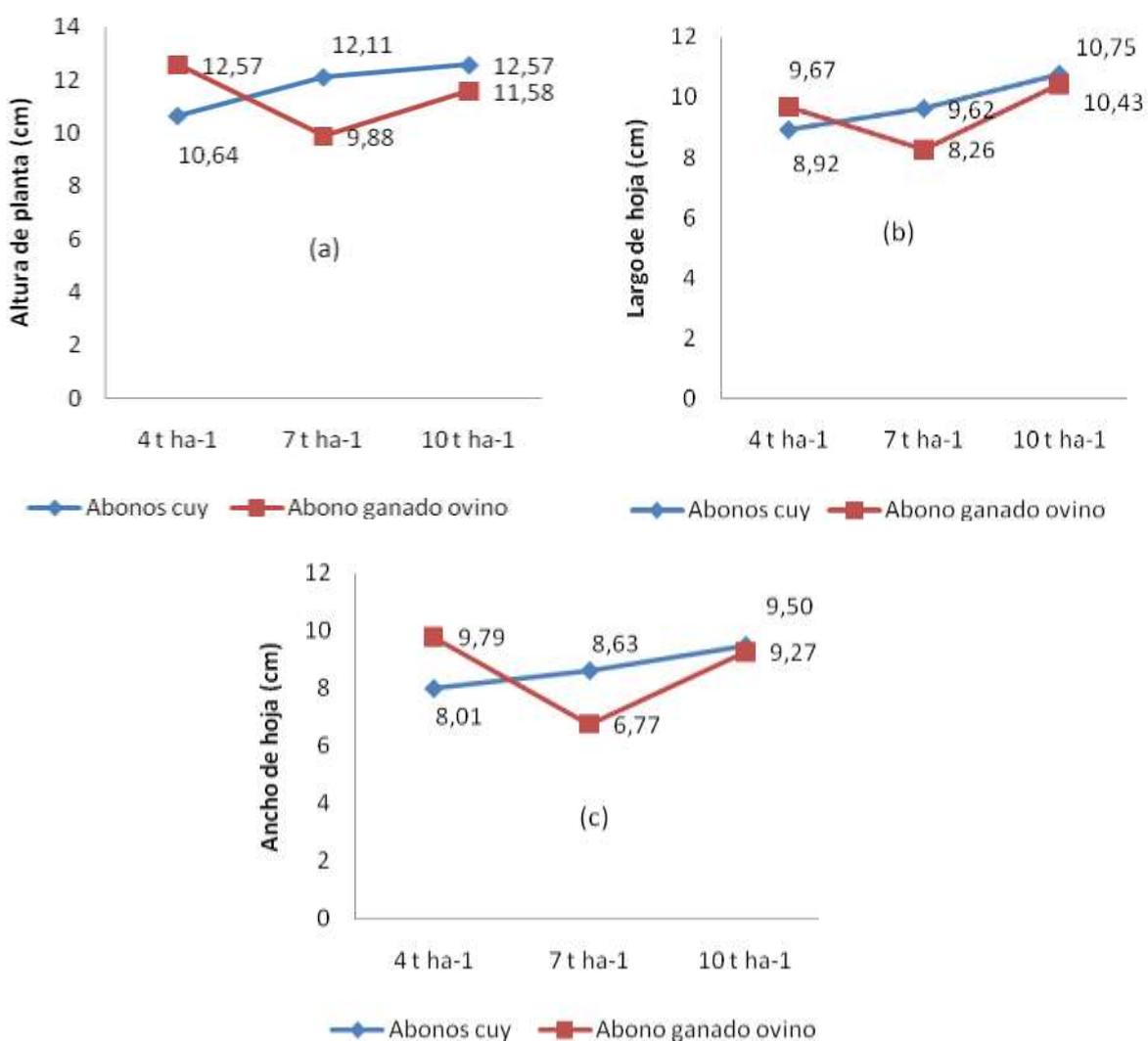
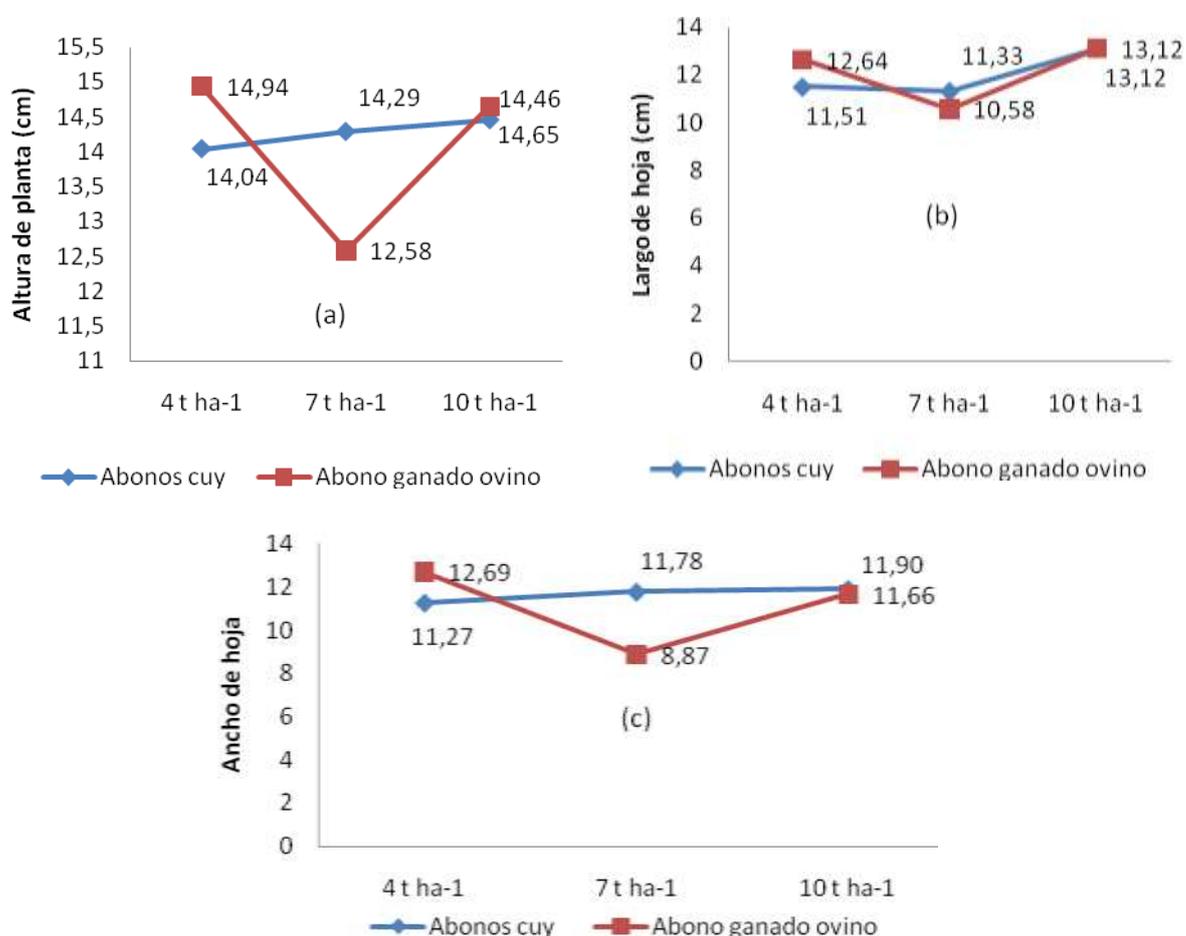


Figura 1. Altura de planta (a), largo de hoja (b) y ancho de hoja (cm) (c) en la interacción a los 30 días de dos abonos orgánicos y tres dosis (t há<sup>-1</sup>) en el cultivo de Lechuga *Lactuca sativa* L. Pastaza 2010.

#### 4.5. Interacción de abonos por dosis 45 días

A los 45 días existe una interacción del abono de cuy y ganado ovino en la dosis de 10 t ha<sup>-1</sup> con 14,65 y 14,46 cm para la altura de plantas de lechuga, sin embargo la mayor altura se presenta en el abono de ganado ovino en la dosis de 4 t ha<sup>-1</sup> con 14,94 cm.

Para el largo y ancho de hojas de lechuga existe una interacción entre los abonos de cuy y ganado ovino con 10 t ha<sup>-1</sup> de 13,12; 11,90 y 11,66 cm respectivamente. En el ancho de hoja se reporta el mayor valor con el abono de ganado ovino con 4 t ha<sup>-1</sup> con 12,69 cm Figura 2.



**Figura 2.** Altura de planta (a), largo de hoja (b) y ancho de hoja (cm) (c) en la interacción a los 45 días de dos abonos orgánicos y tres dosis (t há<sup>-1</sup>) en el cultivo de Lechuga *Lactuca sativa* L. Pastaza 2010

#### 4.6. Interacción de abonos por dosis 60 días

Las mayores alturas a los 60 días se presentan con el abono de ganado ovino con las dosis de 4 y 10 t ha<sup>-1</sup> con 16,28 y 16,23 cm, en el largo de hoja se aprecia que existe interacción en el uso del abono de cuy y ganado ovino con las dosis de 7 y 10 t ha<sup>-1</sup> registrándose los valores más altos con 12,71 y 14,79 cm, de la misma forma en el ancho de hoja se presenta la interacción entre ambos abonos en la dosis de 10 t ha<sup>-1</sup> con 13,51 y 13,17 cm, no obstante el mayor ancho de hoja se registro con el abono de ganado ovino con la dosis de 4 t ha<sup>-1</sup> con 13,86 cm. Figura 3.

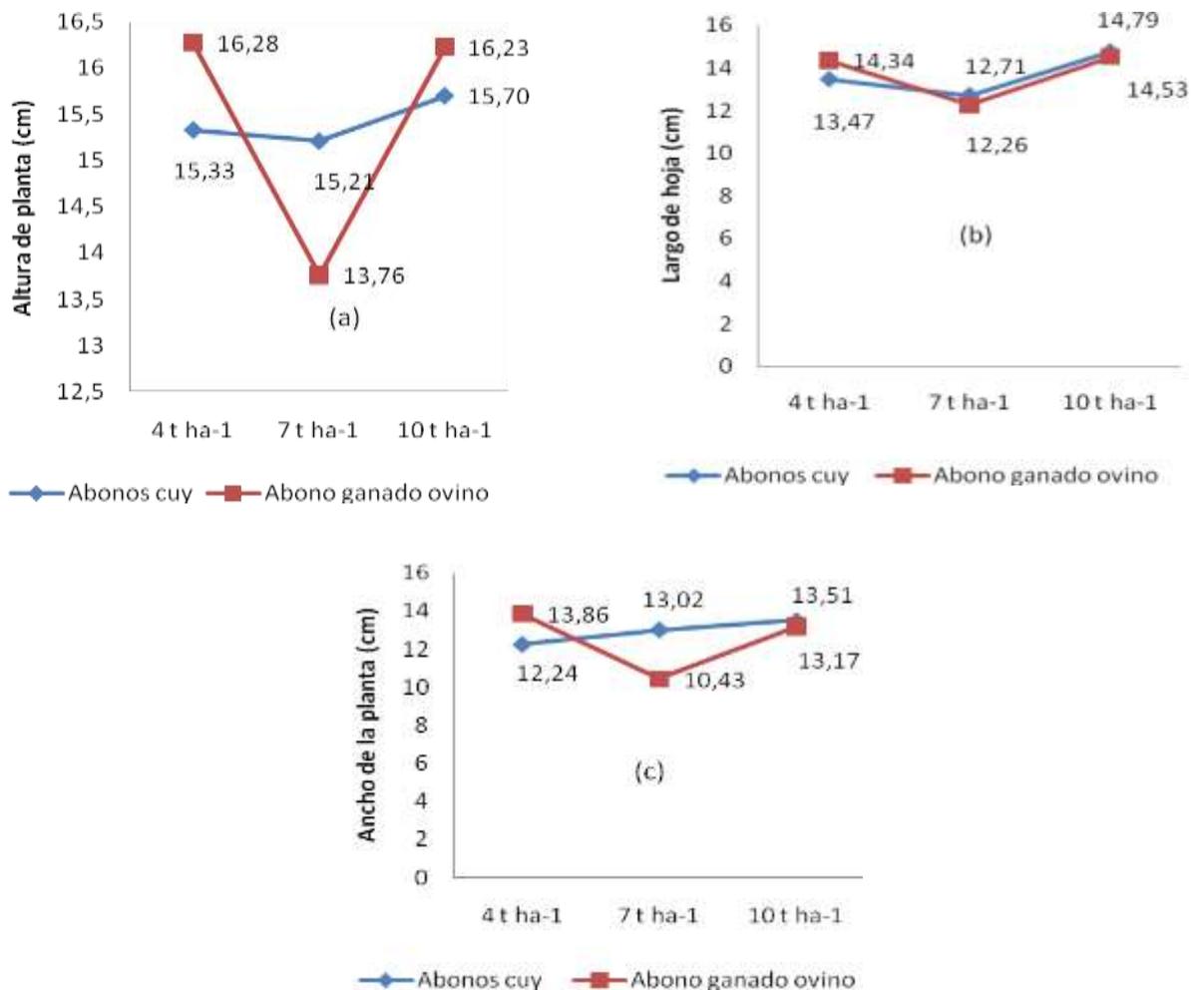
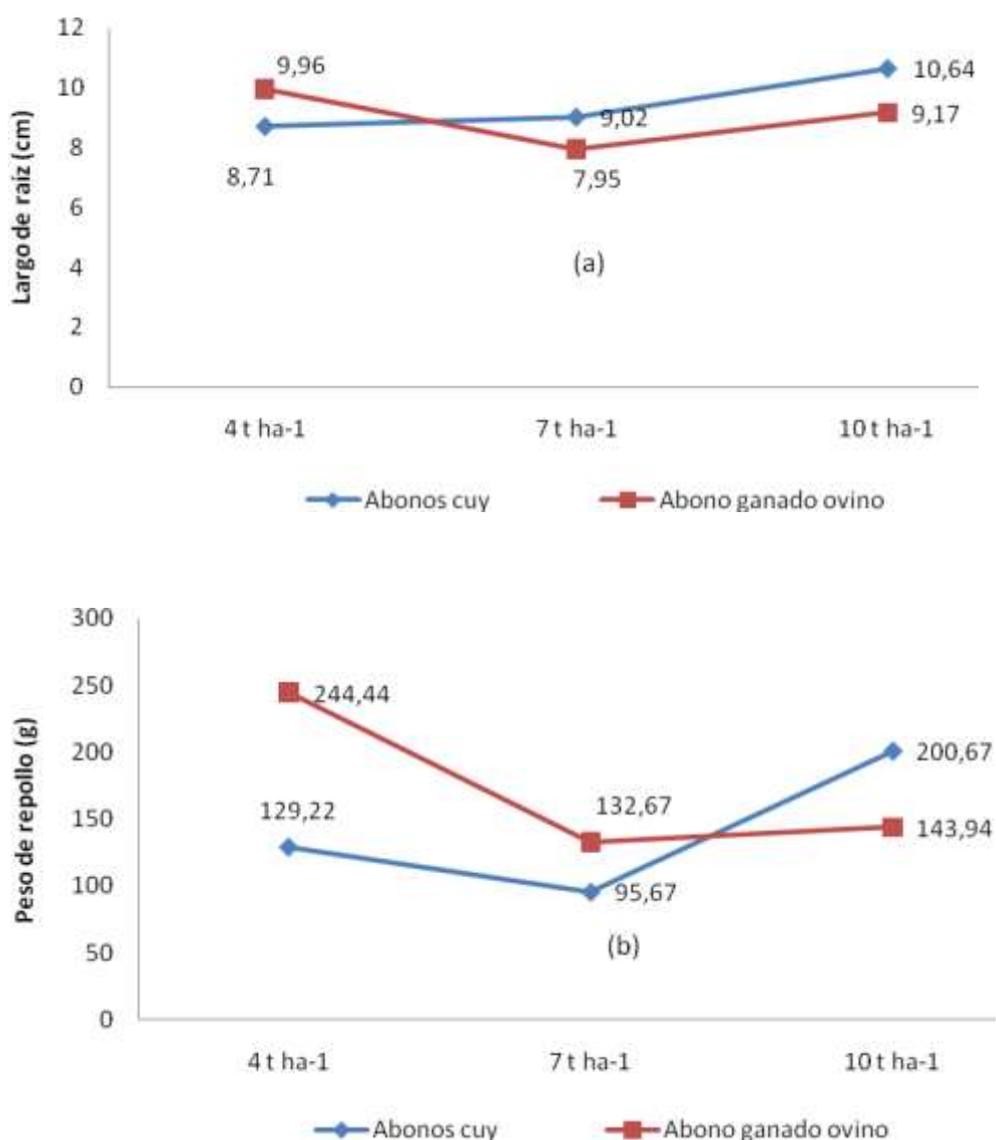


Figura 3. Altura de planta (a), largo de hoja y raíz (b), (d) y ancho de hoja (cm) (c), en la interacción a los 60 días de dos abonos orgánicos y tres dosis (t há<sup>-1</sup>) en el cultivo de Lechuga *Lactuca sativa* L. Pastaza 2010

El mayor largo de raíz se reporto con el abono de cuy en la dosis de 10 t ha<sup>-1</sup> con 10,64 cm, seguido del abono de ganado ovino con la dosis de 4 t ha<sup>-1</sup>

En el peso del repollo los mayores valores se obtienen con el abono de ganado ovino en la dosis de 4 t ha<sup>-1</sup> con 244,44 g y abono de cuy con 10 t ha<sup>-1</sup> con 200,67 g Figura 4.



**Figura 4. Largo de raíz (cm) (a) y peso de repollo (b), en la interacción a los 60 días de dos abonos orgánicos y tres dosis (t há<sup>-1</sup>) en el cultivo de Lechuga *Lactuca sativa* L. Pastaza 2010**

## **4.8. Análisis económico**

Se expresa el análisis económico realizado a través del indicador beneficio/costo, (Cuadro 10), donde se analizan los ingresos y costos de producción.

### **4.8.1. Costos totales**

Los costos de los tratamientos estuvieron representados por los rubros distribuidos en cada tratamiento, siendo el costo total para cada uno de los tratamientos con abono 23,13 dólares, no así el tratamiento testigo que reportó un costo total de 20,13 dólares

### **4.8.2. Ingresos brutos**

Los ingresos estuvieron representados por la venta de las lechugas, donde se destaca que debido a su peso y volumen variaron los precios, siendo los de mayor ingreso los tratamientos abono de cuy en la dosis de 10 t ha<sup>-1</sup> y abono de ganado de ovino 4 t ha<sup>-1</sup> con 36,00 dólares cada uno. Los menores ingresos se tienen con abono de cuy en la dosis de 7 t ha<sup>-1</sup> con 24,00 dólares. (Cuadro 10).

### **4.8.3. Beneficio neto**

El mayor beneficio neto por tratamiento se presentó con los tratamientos abono de cuy en la dosis de 10 t ha<sup>-1</sup> y abono de ganado de ovino 4 t ha<sup>-1</sup> con 12,87 dólares cada uno. (Cuadro 10).

### **4.8.4. Relación beneficio – costo**

Se determinó que la relación beneficio/costo más eficiente por tratamiento, se registró en abono de cuy en la dosis de 10 t ha<sup>-1</sup> y abono de ganado de ovino 4 t ha<sup>-1</sup> con 0,56 para cada uno, notándose claramente que la aplicación de abono orgánico en el cultivo mejora el rendimiento de la producción.

**Cuadro 10. Análisis económico de dos abonos orgánicos y tres dosis (t há<sup>-1</sup>) en el cultivo de Lechuga *Lactuca sativa* L. Puyo – Pastaza, 2010.**

COSTOS	Tratamientos						Testigo
	Abono de cuy			Abono de ganado de ovino			
	4 t ha <sup>-1</sup>	7 t ha <sup>-1</sup>	10 t ha <sup>-1</sup>	4 t ha <sup>-1</sup>	7 t ha <sup>-1</sup>	10 t ha <sup>-1</sup>	
Mano de obra	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Abonos							
Cuy	3,00	5,20	7,50				
Ovino				3,00	5,20	7,50	
Semilla de lechuga	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Plaguicida	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Fungicida	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Uso Tela zaran Nylon	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
Uso de Herramientas	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
Preparación suelo	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
Labores culturales	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<b>Total costos</b>	<b>23,13</b>	<b>25,33</b>	<b>27,63</b>	<b>23,13</b>	<b>25,33</b>	<b>27,63</b>	<b>20,13</b>
<b>INGRESOS</b>							
Peso del repollo (g)	129,22	95,67	200,67	244,44	132,67	143,94	143,94
Número de plantas	60	60	60	60	60	60	60
Precio venta*	0,50	0,40	0,60	0,60	0,50	0,50	0,50
Total ingresos USD	30,00	24,00	36,00	36,00	30,00	30,00	30,00
<b>Utilidad o beneficio</b>	<b>6,87</b>	<b>0,87</b>	<b>12,87</b>	<b>12,87</b>	<b>6,87</b>	<b>6,87</b>	<b>9,87</b>
<b>B/C</b>	<b>0,30</b>	<b>0,03</b>	<b>0,46</b>	<b>0,56</b>	<b>0,27</b>	<b>0,25</b>	<b>0,49</b>

\*Precio está en función del tamaño del repollo en mercado de feria orgánica en el Puyo

## V. DISCUSIÓN

De los resultados encontrados en la presente investigación se discute lo siguiente

En la variable altura en plantas de lechuga se obtiene que el abono ganado ovino en la dosis de 4 t há<sup>-1</sup> alcanza los mejores promedios con valores que son inferiores a los reportados por MORALES y CEDEÑO (2006) quienes evaluaron el comportamiento agronómico de tres variedades de lechuga (*Lactuca sativa*) y tres sustratos en el sistema de cultivo hidropónico, obteniendo a los 20 y 40 días alturas de 19,85 y 24,54 cm mientras que GUAMAN (2010) en su estudio bioagronómico de 10 cultivares de lechuga de cabeza (*Lactuca sativa*), utilizando dos tipos de fertilizantes orgánicos, obtuvo 15,93 cm.

El largo de hoja presenta los valores más altos con los abonos orgánicos de cuy y ganado ovino con la dosis de 10 t há<sup>-1</sup>, lo que concuerda con AÑEZ y ESPINOZA (2001) quienes recomiendan aplicar e incorporar al suelo 10 t.ha<sup>-1</sup> de estiércol, compost o humus de lombriz, un mes antes del trasplante y usar una fertilización complementaria de 100 Kg de N.ha<sup>-1</sup> para la lechuga

Para el ancho de hoja el abono de ganado ovino con la dosis de 4 t há<sup>-1</sup> presentaron los mejores valores, se concuerda con lo emitido por PROAMAZONÍA (2005) el uso de abono orgánico de ovinos contribuye con: mejorar la fertilidad biológica de los suelos, mejora su textura, incrementa la infiltración del agua, se retiene mas la humedad, provocando un menor uso del agua de riego, se mejoran los rendimientos de los productos, mantiene microorganismos que sintetizan los nutrientes, y las plantas lo toman al ritmo de sus necesidades.

El valor más alto obtenido en largo de raíz fue con el abono de cuy en la dosis de 10 t há<sup>-1</sup> resultando 10,64, se acepta lo acotado por INFOAGRO (2007) que la raíz de lechuga no llega nunca a sobrepasar los 25 cm

El mayor peso de repollo de lechuga se registró con el abono de ganado ovino en la dosis de  $4 \text{ t há}^{-1}$ , resultado similar al reportado por MORALES y CEDEÑO (2006) quienes obtienen peso del repollo de  $138,25 \text{ g}$  por lo que se rechaza la hipótesis “Con la utilización del abono orgánico de cuy se obtendrá un mejor comportamiento agronómico en el cultivo de la lechuga” y con respecto a la dosis aplicada aceptamos la hipótesis “La dosis de  $4 \text{ t ha}^{-1}$  será la que mayor producción de lechuga presente”.

Se determinó que la relación beneficio/costo, se tiene con abono de ganado de ovino  $4 \text{ t ha}^{-1}$  con  $0,56$ . Se rechaza la hipótesis “La combinación del abono orgánico de cuy con la dosis de  $4 \text{ t ha}^{-1}$  es la que mayor relación beneficio – costo presente”.

## VI. CONCLUSIONES

En base a los resultados se puede concluir:

La mayor altura en plantas de lechuga se obtiene con el abono ganado ovino en la dosis de 4 t há<sup>-1</sup> en las tres edades investigadas.

El largo de hoja presenta los valores más altos con los abonos orgánicos de cuy y ganado ovino con la dosis de 10 t há<sup>-1</sup>

Para el ancho de hoja el abono de ganado ovino con la dosis de 4 t há<sup>-1</sup> presentaron los mejores valores.

El largo de raíz obtiene el valor más alto con el abono de cuy en la dosis de 10 t há<sup>-1</sup>

El mayor peso de repollo de lechuga y relación beneficio costo se registró con el abono de ganado ovino en la dosis de 4 t há<sup>-1</sup>.

## VII. RECOMENDACIONES

Con relación a los resultados y conclusiones del presente ensayo se recomienda:

Que los productores de lechuga utilicen el abono de ganado ovino con la dosis de 4 t há<sup>-1</sup> con la finalidad de obtener un producto de excelente peso y de un valor nutritivo ideal para los consumidores

Utilizar abono de ganado ovino en la dosis de 4 tha<sup>-1</sup> para el cultivo de lechuga

## VIII. RESUMEN

Entre las hortalizas que han crecido en área de explotación en los últimos tiempos, aparece la lechuga que posee una gran demanda a los consumidores locales. La investigación se realizó en la finca Soraya Vanessa propiedad del Sr. Rubén Inga Cobos localizada en la Provincia de Pastaza Cantón Pastaza Parroquia Puyo, sector Santa Martha Margen, derecho a 4.5 Km de la carretera principal de la vía Puyo Napo de la provincia de Pastaza, cuyas coordenadas son: 18168127E-9839452N. El trabajo tuvo una duración de 90 días y su objetivo principal fue evaluar el comportamiento agronómico con la aplicación de dos abonos orgánicos, en el cultivo de lechuga. (*Latuca sativa L.*)

Los factores bajo estudio fueron: Factor A = Abonos (cuy y ganado ovino) y Factor B = Dosis (4 t ha<sup>-1</sup>; 7 t ha<sup>-1</sup>; 10 t ha<sup>-1</sup>). Se empleó un total de 420 unidades experimentales para la presente investigación. Se utilizó un Diseño de Bloques Completos de Azar (BCA) con arreglo factorial dos abonos y tres dosis más un testigo con tres repeticiones. Se realizó el análisis de varianza (ADEVA) para la prueba de medias se empleó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad.

Las mediciones experimentales fueron: altura de planta (cm), Largo de la hoja (cm), Ancho de la hoja (cm); Longitud de la raíz (cm); Peso Follaje (g) y el respectivo análisis económico.

Los resultados fueron: La mayor altura en plantas de lechuga se obtiene con el abono ganado ovino en la dosis de 4 t há<sup>-1</sup> en las tres edades investigadas. El largo de hoja presenta los valores más altos con los abonos orgánicos de cuy y ganado ovino con la dosis de 10 t há<sup>-1</sup>. Para el ancho de hoja el abono de ganado ovino con la dosis de 4 t há<sup>-1</sup> presentaron los mejores valores. El largo de raíz obtiene el valor más alto con el abono de cuy en la dosis de 10 t há<sup>-1</sup>. El mayor peso de repollo de lechuga se registró con el abono de ganado ovino en la dosis de 4 t há<sup>-1</sup>.

## IX. SUMMARY

Among the vegetables grown in the area of business in recent times, lettuce appears to have a large local consumer demand. The research was conducted on the farm owned by Mr. Soraya Vanessa Inga Rubén Cobos located in Canton Pastaza Province Pastaza Puyo Parish, St. Martha sector range, right at 4.5 km from the main road via Napo Puyo Pastaza province , whose coordinates are: 18168127E, 9839452N. The work lasted 90 days and its main objective was to evaluate the agronomic performance with the application of two organic fertilizers in the cultivation of lettuce. (*Latuca sativa* L.)

The factors under study were: Factor A = Fertilizers (guinea pig and sheep) and Factor B = dose (4 t ha<sup>-1</sup>, 7 t ha<sup>-1</sup>, 10 t ha<sup>-1</sup>). We used a total of 420 experimental units for this investigation. Design We used a Random Complete Block (RCB) with factorial two tickets and three doses plus a control with three replicates. We performed the analysis of variance (ADEVA) for the mean test was used Tukey test at 95% probability.

The experimental measurements were: plant height (cm) Leaf length (cm), leaf width (cm) Root length (cm) foliage weight (g) and the corresponding economic analysis.

The results: The highest point in lettuce plants were obtained with sheep manure in the dose of 4 t ha<sup>-1</sup> in the three ages investigated. The long blade has the highest values with the guinea pig manure and sheep with a dose of 10 t ha<sup>-1</sup>. For leaf width sheep manure at a dose of 4 t ha<sup>-1</sup> showed the best values. The root length obtained the highest value with the guinea pig manure in the dose of 10 t ha<sup>-1</sup>. The greater weight of cabbage lettuce was registered sheep manure in the dose of 4 t ha<sup>-1</sup>

## X. BIBLIOGRAFIA

AGRICULTURA URBANA 2007 El cultivo de lechuga Consultado el 24 de  
septiembre 2010 Disponible en:  
<http://www.agriculturaurbana.galeon.com/productos1359683html>

AÑEZ, B Y ESPINOZA W. 2001 Respuestas de la lechuga y del repollo a la  
fertilización química y orgánica Instituto de Investigaciones Agropecuarias (I.I.A.P.)  
Universidad de Los Andes, Apdo. 77 (La Hechicera) Mérida, Venezuela. 10 p

BOWEN, GD Y ROVIRA, AD 1999. La rizosfera y su gestión para mejorar el  
crecimiento de las plantas. Adv. Agron. 66:1-102.

GUAMAN, R. 2010 Estudio bioagronómico de 10 cultivares de lechuga de cabeza  
(*Latuca sativa*), utilizando dos tipos de fertilizantes orgánicos, en el cantón  
Riobamba provincia de Chimborazo Tesis de grado Escuela Superior Politécnica  
de Chimborazo. Facultad de Recursos Naturales. Escuela de Ingeniería  
Agronómica Riobamba – Ecuador 157 p

INFOAGRO.com 2007. Morfología y anatomía de la lechuga Consultado 24 de  
septiembre 2010 Disponible en:  
<http://www.infoagro2007.com/hortalizas/lechugas.html>

MANUAL AGROPECUARIO 2002 Tecnologías orgánicas de la granja integral  
autosuficiente. Biblioteca del Campo Bogotá – Colombia Pp 495, 705-706

MORALES, N y CEDEÑO J, 2006 Comportamiento agrnómico de tres variedades  
de lechuga (*Latuca sativa*) y tres sustratos en el sistema de cultivo hidropónico.  
Tesis de grado Universidad Técnica Estatal de Quevedo Unidad de Estudios a  
Distancia. Carrera Agropecuaria Quevedo- Ecuador Pp 5-15; 25-57

NAVARRO, G. 2003 Química Agrícola. El suelo y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal. Ediciones Mundi Prensa. Madrid Pp 487

PROAMAZONIA, 2005. Fertilizantes orgânicos. Consultado 16 de diciembre 2010. Disponible en: [http://www.proamazonia.gob.pe/bpa/abono\\_organico.htm-62k](http://www.proamazonia.gob.pe/bpa/abono_organico.htm-62k)

SUQUILANDA S, 2006, Agricultura Orgânica, Quito – Ecuador, 180p

ZAMBRANO D. 2007 Efectos de fertilizantes orgânicos en el desarrollo y producción Del cultivo de zanahoria em la zona de Quevedo. Tesis de Grado. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Facultad de Ciencias Agrarias Quevedo – Ecuador 58p

## **XI. ANEXOS**



# UBICACION

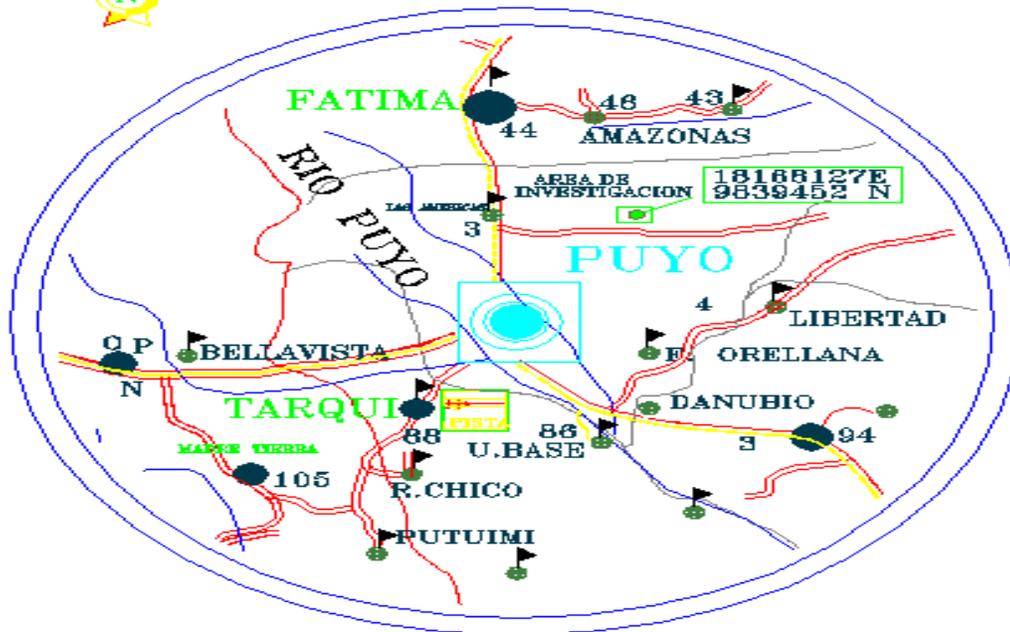


Figura 1. Ubicación del ensayo aplicación de dos fuentes de abono orgánico en el cultivo de Lechuga *Lactuca sativa* L.



Figura 2. Establecimiento del ensayo aplicación de dos fuentes de abono orgánico en el cultivo de Lechuga *Lactuca sativa* L.



**Figura 3.** Distribución de parcelas en el ensayo aplicación de dos fuentes de abono orgánico en el cultivo de Lechuga *Lactuca sativa* L.



**Figura 4.** Transporte de abonos para el ensayo aplicación de dos fuentes de abono orgánico en el cultivo de Lechuga *Lactuca sativa* L.



Figura 5. Parcelas sembradas en el ensayo aplicación de dos fuentes de abono orgánico en el cultivo de Lechuga *Lactuca sativa* L.



Figura 6. Pesos de lechugas del ensayo aplicación de dos fuentes de abono orgánico en el cultivo de Lechuga *Lactuca sativa* L.