

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



COMPARACIÓN NUTRICIONAL DE CUATRO CULTIVOS UTILIZANDO DOS ABONOS ORGÁNICOS

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGIA

PRESENTA

HÉCTOR ENRIQUE RIZO JIMENEZ

LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL., JUNIO DEL 2011



Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

Coordinación de Carrera de la Licenciatura en Biología
COORD-BIO-205/2010.

C. HÉCTOR ENRIQUE RIZO JIMÉNEZ
PRESENTE

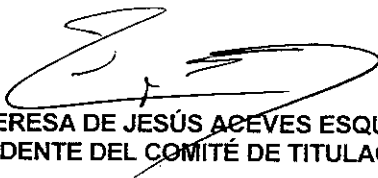
Manifestamos a usted, que con esta fecha, ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de **TESIS E INFORMES** opción **TESIS** con el título: **“Comparación nutricional de cuatro cultivos utilizando dos fertilizantes orgánicos”**, para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos, que ha sido aceptado como director de dicho trabajo a la **Dra. Hermila Brito Palacios** y como asesor a la **Dra. Juana América Loza Llamas**.

Sin más por el momento, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"

“2010 Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución Mexicana”
Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 15 de diciembre de 2010.



DRA. TERESA DE JESÚS ACEVES ESQUIVIAS
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN



M.C. GLORIA PARADA BARRERA
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

Dra. Teresa de Jesús Aceves Esquivias.
 Presidente del Comité de Titulación.
 Licenciatura en Biología.
 CUCBA.
 Presente

Nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad **TESIS**, opción **TESIS** con el título: “**Comparación Nutricional de Cuatro Cultivos Utilizando dos Abonos orgánicos**” que realizó el/la pasante **Héctor Enrique Rizo Jiménez** con número de código **399138297** consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión.

Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

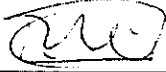
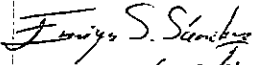

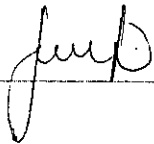
Atentamente

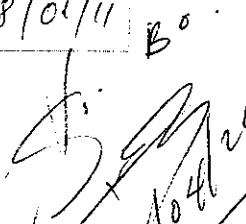
Lugar y fecha.

Las Aguas, Nextipac, Zapopan, Jal., 18 de enero del 2011

M.C. Hermila Brito Palacios
 Directora del trabajo.

Dra. J. América Loza Llamas
 Asesora

| Nombre completo de los Sinodales asignados por el Comité de Titulación | Firma de aprobado | Fecha de aprobación |
|--|---|---------------------|
| DRA. SANDRA LUZ TOLEDO GONZALEZ |  | 18/01/11 |
| ING. AGR. ENRIQUE SABAS SANCHEZ IBANEZ |  | 20/Ene/11 |
| DR. RAMON RODRIGEZ MACIAS |  | 06/04/11 |
| Supl. DRA. J. AMERICA LOZA LLAMAS |  | 18/01/11 |

B^o

 10/4/2011

Agradecimientos

Antes que todo quiero agradecer a Dios, por darme la vida, permitirme realizar estudios superiores, tener las fuerzas necesarias en los momentos que mas las necesité y bendecirme con posibilidad de caminar a su lado durante toda mi vida, y lograr esta meta:

A mis Padres, a mis Hermanas a mí Novia y a mis Ninos y Abuelos.

A todos mis amigos y Maestros que de ellos aprendí mucho, en Especial a la Maestra Hermila Brito Palacios, por ser mi Directora de la Tesis, y al Maestro: Francisco Javier Jacobo por ver sido mi tutor en toda la carrera.

A mis sinodales por ayudar a mejorar mí trabajo.

Dedicatorias

Dedico este trabajo de tesis con todo mi corazón, admiración y respeto a mis padres: Gonzalo Rizo Ayala, Silvia Jiménez Pérez, que me dieron la vida y mis cuidados y su protección cuando fui niño. A diario oraban a DIOS por mí, a mis 2 hermanas, Lluvia Lisandra Rizo Jiménez, Karen Rizo Jiménez.

A mi novia que es el amor de mi vida, Norma Elizabeth Hernández López.

A mis Niños, Enrique Jiménez Barbosa y Alejandra Pérez.

A mis dos abuelos Paternos que el Creador se los llevó Ramón Rizo y Esperanza Ayala.

A todos y cada uno de mis Tíos, Tías, Primos y Primas.

A mis Maestros: Francisco Javier Jacobo Pérez, Hermila Brito Palacios, Miguel Carvajal, América Loza Llamas, Guillermo Barba. Agustín Gallegos.

A todos los maestros de este Centro Universitario CUCBA, A los maestros de la Preparatoria regional de TECOLOTLAN.

A mis amigos: Rubén Villaseñor Jiménez y Familia, Miguel Rubalcaba Cueva y Familia, Biólogo: Rafael Macías Pedrosa y Familia, ING: Gustavo Medina, Ramiro Canales y familia, Efraín Estrella y familia, Antonio Cueva y familia, Antonio Gómez la matanga, a un gran amigo que el Creador se lo llevo y a Dios que me dio la oportunidad de haberlo conocido, convivir con este gran amigo, MVZ, Gilberto Villaseñor Jiménez.

Amigos y Compañeros, del CUCBA y de la PREPA, a todas las personas de Sierra de Quila Jal.

A las personas que trabajan con gran esfuerzo en el campo agrícola, y aún sueñan en mejorar los suelos con orgánicos, caminado por la senda de la vida sin descanso y sin permitir que la tristeza empañe el grandioso milagro de existir, quienes que con gran comprensión y calidez nos otorgaron minutos de su tiempo, y nos permitieron adentrarnos en sus vidas, mostrándonos que somos personas en el completo sentido de la palabra. y que el mundo puede ser mejor si por ello luchamos y tenemos un campo sano, y de esta forma ayudar a conservar los recursos naturales, y otorgarle una gran aportación libres de contaminantes a nuestro planeta que lo estamos acabando.

INDICE

| | PAGINAS |
|--|---------|
| INDICE | i |
| LISTA DE FIGURAS | iv |
| LISTA DE CUADROS | v |
| LISTA DE CUADROS | v |
| RESUMEN | vi |
| INTRODUCCION | 1 |
| 2. ANTECEDENTES | 2 |
| 2.1. La Integración de los Mercados | 2 |
| 2.2. La Productividad del Campo | 3 |
| 2.3. Menor Contaminación de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente. | 4 |
| 2.4. Agricultura Orgánica | 4 |
| 2.5. Historia de la agricultura orgánica | 5 |
| 2.6. Agricultura orgánica en México | 5 |
| 2.7. Suelo Agrícola | 6 |
| 2.8 La Agricultura Orgánica y la Salud. | 7 |
| 2.9 La agricultura orgánica y el medio ambiente | 8 |
| 2.10. Economía de la Agricultura Orgánica | 8 |

| | |
|---|----|
| 2.11 Ventajas y Límites. | 8 |
| 2.12 BOCASHI | 9 |
| 2.13. Beneficios de la Composta Bocashi | 10 |
| 2.14. Tiempo de fermentación de la Composta Bocashi | 10 |
| 2.15. Las ventajas que presentan el proceso de elaboración del Abono orgánico fermentado, tipo Bocashi | 10 |
| 2.16. LOBRICULTURA | 12 |
| 2.17 Lombricomposta | 12 |
| 2.18 Aplicación de la Lombricomposta a las plantas | 13 |
| 2.19 Justificación | 13 |
| 2.20 Hipótesis | 14 |
| 2.21. Objetivo General | 14 |
| 2.22 Objetivo específicos | 14 |
| 3. Materiales y Métodos | 16 |
| 3.1 Delimitación Espacial | 16 |
| 3.2 Área Experimental. | 17 |
| 3.3 Semilla y Sustratos | 17 |
| 3.4 Fecha de la Siembra de los Cultivos | 18 |
| 3.5 Obtención del Humus de Lombriz | 18 |
| 3.6 Obtención de la Composta Bocashi | 18 |
| 3.7 Las ventajas que presentan el proceso de elaboración del abono Orgánico fermentado, Tipo Bocashi | 18 |
| 3.8 Malla Sombra | 19 |

| | |
|--|----|
| 3.9 Preparación del Suelo o Barbecho | 20 |
| 3.10 Construcción de la Cama | 20 |
| 3.11. Siembra de las semillas Utilizadas | 21 |
| 3.11.1 Siembra de Rábano | 21 |
| 3.11.2 Siembra de Zanahoria | 21 |
| 3.11.3 Siembra de Lechuga | 21 |
| 3.11.4 Siembra de Cilantro | 21 |
| 3.12 Riego | 22 |
| 3.13 Detección de Plagas y control | 22 |
| 3.14. Cosecha | 23 |
| 4. Análisis y Resultados | 24 |
| 4.1 Análisis de Germinación | 24 |
| 4.2 Resultados | 25 |
| 4.3 Conclusiones y Recomendaciones | 29 |
| 5. Literatura Citada | 30 |
| 6. Anexos (1) | 33 |
| 6.1 Anexos (2) | |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura1. Vivero Lugar del Experimento | 16 |
| Figura 2.Granja en Desarrollo de Lombricomposta | 19 |
| Figura3. Granja de Lombricomposta | 19 |
| Figura 4. Caseta de Malla Sombra | 19 |
| Figura 5. Preparación del Terreno | 20 |
| Figura 6. Medir las Camas | 21 |
| Figura 7. Zanahoria en Bocashi | 24 |
| Figura 8. Zanahoria en Lombricomposta | 24 |
| Figura 9. Zanahoria en el Testigo | 24 |

LISTA DE CUADROS

| | |
|--|----|
| Cuadro 1. Cultivo y sustrato que le corresponde a cada una por metro cuadrado. | 17 |
| Cuadro 2. Plantas Germinadas, y trasplantadas por sustrato y especie. | 22 |
| Cuadro 3. Análisis del Suelo. | 23 |
| Cuadro 4. La Primera Prueba para los 4 cultivos en kg. | 25 |
| Cuadro 5. Segunda muestra para rábano y cilantro en kg. | 25 |
| Cuadro 6. Comparación de los resultados bromatológicos del Cilantro La Primera y Segunda muestra. | 26 |
| Cuadro 7. . Comparación de los Resultados bromatológicos Del rábano la primera y segunda muestra | 27 |
| Cuadro 7. Comparación de los Resultados Bromatológicos de la Zanahoria. | 28 |
| Cuadro 8, Comparación de los Resultados Bromatológicos de la lechuga. | 28 |

Resumen

Es importante Comparar el contenido nutricional de los cultivos de hortalizas, y para conocer lo que nos pueden beneficiar en nuestro organismo, por medio de algunas técnicas como lo son cultivos orgánicos.

Es necesario comparar las compostas de Lombricomposta y Bocashi aplicada al suelo de la zona de la Agujas, Municipio de Zapopan.

La planta con una nutrición adecuada tiene gran capacidad brindar una adecuada nutrición al cuerpo. El objetivo de este estudio fue evaluar el contenido nutricional de cuatro hortalizas, en suelos enriquecidos con Lombricomposta y Bocashi aplicada al suelo de la zona. Se realizaron dos repeticiones para el cilantro y rábano, y una para la lechuga y zanahoria.

Se hizo un análisis de suelo del espacio donde se sembrará, se fabricó la composta Bocashi, se construyó una caseta con malla sombra, se labró el terreno posterior mente se sembraron la semillas y se hizo una revisión bibliográfica, se evaluaron los Kg. de las plantas tomando en cuenta la parte comestible. En lo cual se muestran los rendimientos en Kg. obtenidos, de cada cultivo, tomando en cuenta que es la parte comestible, y los tratamientos en el cual se sembró. Obteniendo 2 Kg. de Rábano, en Lombricomposta, 2,300 Kg. en Bocashi, y 1.600 kg. en el testigo, en la primera muestra, con el análisis Bromatologico.se mira que en las repeticiones para rábano en aportar proteína fue exitoso en la composta Bocashi 2.09 sobre el testigo 1.24 y Lombricomposta 1.64.con respecto a la obtención de nitrógeno.

1. INTRODUCCION

Existen Escuelas Agrícolas, en México como es el caso de Chapingo, en el Estado de México, ITESM Campus Querétaro y en Jalisco como es la Universidad de Guadalajara, a nivel internacional, se encuentra la Escuela de Agricultura Orgánica de San Francisco de Asís en Paraguay, Ciencias Agrarias de BIO BIO, en Chile y en Tucumán y la Universidad de Argentina, dichas instituciones están recuperando conocimientos ancestrales e integrando a ellos, los descubrimientos científicos dentro de un marco holístico; con lo cual ofrecen a través de sus egresados, a campesinos, técnicos y productores agrícolas, ya que existe alternativas sustentables de aprovechamiento de los recursos naturales para obtener productos sanos, que en sus procesos de cultivo, cosecha y pos cosecha no utilicen sustancias de síntesis artificial.

De acuerdo con las estadísticas del 2005, de La Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica, (IFOAM), este tipo de Agricultura Orgánica; después de un desarrollo acelerado, es ahora practicada en aproximadamente 110, países en el mundo, y la superficie y el número de agricultores continua creciendo.

Además, se asume que muchos más productores y áreas producen orgánicamente sin haberse certificado. Los últimos estudios señalan que más de 26 millones de hectáreas en el mundo son actualmente manejadas orgánicamente. (Figueroa, 1999).

2. ANTECEDENTES

En México, especialmente en las comunidades urbanas y rurales, se necesita mejor nutrición mediante, alimentos frescos y a costos accesibles. La falta de alimentos en el campo, genera la migración hacia los centros urbanos, y por tanto los incrementos en la demanda que puedan ocasionar en las ciudades afectan marginalmente los índices de precios el problema alimentario es de cantidad y de calidad de valores nutricionales; en otras palabras, habrá que asegurar la calidad alimenticia.

Faltan propuestas, proyectos de cultivo de Hortalizas Orgánicas que lleguen a los más desfavorecidos. Según las más recientes previsiones de La Organización para La Agricultura y La Alimentación (FAO) de las Naciones Unidas, el precio mundial de los alimentos ha aumentado pronunciadamente. Al mismo tiempo, las reservas de los mismos han sido reducidas, que estos cambios representan una transformación "imprevista y sin precedentes" en el sistema mundial de alimentación, lo que pone en riesgo la vida de miles de millones de personas debido al hambre y cada vez, menor acceso a los alimentos. (Dreze y Hussain, 1993).

2.1. La Integración de los Mercados

En este contexto, se ha constituido La Primera Red de consumidores en México en la Universidad Autónoma de Chapingo, con el objetivo central de contribuir con las primeras experiencias para la conformación de mercados orgánicos regionales, así como iniciar los trabajos para el establecimiento de un tianguis semanal de productos orgánicos, en el cual participen pequeños productores apoyados por los grupos de investigación de Agricultura Orgánica.

Este trabajo se desarrolla con la firme convicción de que en México, existe potencial para incrementar el cultivo y consumo de productos orgánicos con la meta de despertar el interés y motivar la participación de los actores involucrados

en la esfera de la producción, financiación, investigación y del consumo, para consolidar un mercado regional que beneficie y fortifique a pequeños productores, campesinos e indígenas, (Valenzuela, 2005)

2.2. La Productividad del Campo

En los últimos años, se han hecho muy populares y por ende se ha incrementado el consumo de alimentos llamados orgánicos, esto demuestra el interés de mucha gente por un cambio positivo en la alimentación y también evidencia una desconfianza en la seguridad y producción de los alimentos convencionales.

Para algunos, la palabra "**Orgánico**" significa nutritivo, para otros significa alimentos más limpios y seguros; incluso, algunos entienden por "**Orgánico**" aquellos alimentos producidos sin causar daño al consumidor y que al producirlos tampoco se afecte al ambiente: aire, agua, suelo, paisaje, etc., (Rosas, 2001).

En realidad las características positivas que se le atribuyen a los productos orgánicos son difíciles de establecer mientras no exista una regulación general. Por ejemplo: para que la leche, sea considerada orgánica, en teoría la vaca debe estar alimentada 100 % con granos que no hayan sido tratados genéticamente ni fertilizados los suelos que producen los pastos. Así como tampoco deben recibir antibióticos u hormonas dichos animales. (Alviar, 1975).

Es difícil lograr producir alimentos que estén totalmente libres de pesticidas, debido a que en los suelos permanecen largos periodos de tiempo cantidades insignificantes o pueden contaminarse de suelos próximos a ellos. En pocos lugares del mundo se han determinado condiciones específicas para el uso del término "Orgánico" así como tampoco el tiempo de espera que debe pasar desde la última aplicación de químicos en los suelos y el cultivo de un alimento sin ellos (Hessayon, 2002).

2.3. Menor Contaminación de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente.

Se trata de un enfoque holístico de la agricultura, pues se considera la profunda interrelación existente entre la producción y el medio ambiente.

La Agricultura Orgánica, promueve la protección de los suelos y los cultivos a través de prácticas tales como el reciclado de nutrientes y de materia orgánica (usando compost y coberturas de suelo), las rotaciones de cultivo y el no uso de pesticidas y fertilizantes sintéticos (Mannion, 1995).

2.4. Agricultura Orgánica

Es el sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de desecho de la finca, jardín, escuela, granjas y ranchos, y fábricas que desechan materia orgánica, y los mercados, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos, para proteger el medio ambiente y la salud humana, (Leskovard 2001)

En Centroamérica, se está produciendo una gran variedad de productos agrícolas orgánicos para exportación. Esta actividad debe estar certificada a nivel internacional.

Para este caso, existen requisitos para certificar la producción orgánica de la mayoría de los cultivos, animales, cría de peces y abejas, recursos forestales y cosecha de productos silvestres.

Las reglas para la producción orgánica contienen requisitos relacionados con el periodo de transición de la finca (tiempo que la finca debe utilizar métodos de producción orgánicos antes de que pueda certificarse; que es generalmente de 2 a 3 años).

Entre los requisitos se encuentra en primer lugar, la selección de semillas y materiales vegetales; el método de mejoramiento de las plantas; el mantenimiento de la fertilidad del suelo empleado y el reciclaje de materias orgánicas; el método

de labranza; la conservación del agua; y el control de plagas, enfermedades y malezas. Además, se han establecido criterios sobre el uso de Abonos Orgánicos e insumos para el control de plagas y enfermedades. Con respecto a la producción de animales, normalmente hay requisitos sobre la sanidad de los animales, su alimentación, reproducción, condiciones de vida, transporte y procedimientos para sacrificarlos, (Guevara 1999).

2.5. Historia de la Agricultura Orgánica.

Se desarrolló a partir de Sir Albert Howard, agrónomo inglés, quien interesado por los conocimientos campesinos hacia 1919, emigró a La India, en donde aprendió las formas de la elaboración de la composta.

Existen muchas formas o técnicas para producir abonos orgánicos en donde, se aprovecha la materia orgánica que se genera en las granjas y ranchos, el cual se convierte en materia prima para el suelo, aumentar la cosecha y permite obtener alimentos orgánicos con gran potencial nutricional.

En la agricultura orgánica, además de aprovechar los residuos como reciclaje de los desechos orgánicos de la comunidad, también se emplea la asociación de cultivos (especialmente con leguminosas) y la interacción entre animales y cultivos (Mejía, M., 1998).

2.6. Agricultura Orgánica en México

En 1928, el café fue el primer producto orgánico en México, en La Finca Irlanda en Tapachula, Chiapas, obteniendo el primer certificado de producción orgánica de café en 1967.

A finales de los ochentas, inicia la Cooperativa de productores orgánicos de los cabos, el segundo producto orgánico de Hortalizas.

En 1984, se inició el cultivo de plátano orgánico por la empresa MEXIFRUT en Cihuatlán, Jalisco. A principios de la década de los 90's se iniciaron diversos

proyectos de producción orgánica como miel, Café, jamaica, en el estado de Oaxaca, vainilla, en Veracruz aguacate, ajonjolí en Michoacán, hortalizas en B.C. Norte y Guerrero, (Valenzuela, 2005).

La agricultura orgánica, es una estrategia de desarrollo sustentable que trata de cambiar algunas de las limitaciones encontradas en la producción convencional. Más que una tecnología de producción, la agricultura orgánica, es una estrategia que se fundamenta, no solamente en un mejor manejo del suelo y un fomento al uso de insumos locales, sino también en un mayor valor agregado y una cadena de comercialización más justa y sana. Así por ejemplo, la ganadería orgánica es un sistema integrado por diversas actividades agrícolas y ganaderas, basado en principios ecológicos (Serenasen, Von, 2004).

La finalidad de la ganadería orgánica es establecer y mantener una interdependencia entre suelo-planta, planta-animal y animal-suelo y crear un sistema agroecológico sostenible, basado en recursos locales, aproximándose de esta forma al concepto de integridad funcional de sistemas. (Thompson y Nardone, 1999).

2.7. Suelo Agrícola

El hombre depende del suelo, y en cierto modo, los suelos buenos dependen del hombre y del uso que hace de ellos. El suelo es un cuerpo natural que posee tanto profundidad como extensión, es un producto de la naturaleza, que constituye un hábitat de las plantas cuyo uso práctico, está en la producción de cosechas, por lo tanto es el patrimonio de la humanidad que se debe conservar celosamente. Las propiedades físicas del suelo, junto con las químicas, biológicas y mineralógicas, determinan entre otras, la productividad de los suelos; lo cual nos permite conocer mejor las actividades agrícolas, como el laboreo, la fertilización, el drenaje, la irrigación, la conservación de suelos y aguas y el manejo de los residuos de las cosechas, (Quezada 2005)

El mercado mundial, enfrenta la creciente preocupación del consumidor informado por la inocuidad de los alimentos que adquiere exigiendo garantías mucho más sólidas en los productos que consume dependiendo del origen y calidad del suelo. Saber de qué región, comunidad, predio, potrero, proviene el producto, con qué agua fue regado, qué aplicaciones fitosanitarias recibió, qué tratamientos de post-cosecha se dieron, son requisitos que empezaban a exigir por los grandes comercializadores hace 40 años, (Buckman y Brandy, 1970).

2.8. La Agricultura Orgánica y la Salud:

En los últimos años, ha aumentado el interés por los herbicidas, fungicidas, fertilizantes, e insecticidas, y otros compuestos similares debido al aumento de su uso en agricultura, existen problemas tóxicos agudos y crónicos que aún están siendo estudiados tanto en trastornos renales, hepáticos, neurológicos, reproductivos, cánceres y otros se van sucediendo en informes que aparecen en la literatura médica. Algunos efectos tóxicos se reconocen aún después de 30 años del uso de un determinado compuesto, esto ha sucedido con la rabdomiólisis (destrucción muscular que provoca insuficiencia renal aguda por depósito de proteínas musculares, mioglobina, en los túbulos renales producida por los agroquímicos).

Uno de los inconvenientes más preocupantes del uso de distintos agroquímicos se relaciona con las malformaciones que pueden presentar las personas recién nacidas. El uso de agroquímicos no solo trae problemas de salud para las personas que los manipulan y están en contacto con ellos, sino que también son un peligro para las nuevas vidas que éstos conciben, (Hirtz 2010).

La agricultura orgánica, con estas dos tecnologías alternativas: Bocashi, Lombricomposta, y otras formas de producir los abonos orgánicos, los cuales, mejoran los suelos agrícolas porque existe aumento de los microorganismos del suelo que aportan minerales, sin necesidad de agroquímicos y a la vez favorece a la salud humana y no abra otras enfermedades a causa de agroquímicos, (Lobato . 2008)

2.9. La Agricultura Orgánica y el Medio Ambiente

Indudablemente la producción Agrícola Orgánica, es una alternativa con futuro, ya que los altos niveles de contaminación en el ambiente o entorno natural, por el abuso excesivo de agroquímicos, que envenenan los ríos flora y fauna, en si toda la diversidad biológica, promueve el no uso de fertilizantes y productos químicos, degradando el medioambiente a través de la acumulación de residuos químicos, en agua, suelo y aire.

Esta nueva forma de elaborar abonos orgánicos, favorece al medio ambiente porque está elaborada con residuos sólidos que salen de la granja, el corral, la casa, el mercado y de la cosecha, los residuos se fermentan por la acción ambiental en el caso de la Bocashi, por medio del calor que genera la melaza en reacción con los otros sustratos como ceniza, levadura y el suero.

Además de otros efectos (transporte, desechos de empaques, gasto de energía, etc.), y más aún cuando las decisiones de compra, se relacionan con la presentación, el empaque, el precio, sin considerar el valor artesanal de la producción o el servicio de protección ambiental que un pequeño productor puede brindar, (Martínez. 1995).

2.10. Economía de la Agricultura Orgánica

El huerto familiar, es también una actividad económica y de esparcimiento para la familia, constituyéndose en una expresión cultural de los pueblos rurales mexicanos. La aportación de la Agricultura rural a la seguridad alimentaria, entendiéndose por tal la disponibilidad de un suministro de alimentos suficiente en todo momento, parece ser fundamental en muchas ciudades del mundo en desarrollo (González, 2001).

2.11. Ventajas y Límites

Los productores se cambian a la agricultura orgánica por varios motivos. Algunos consideran que el uso de agroquímicos sintéticos es malo para su salud y para el medio ambiente, otros se sienten atraídos por los precios más altos y el rápido

crecimiento del mercado, para muchos productos orgánicos, en los últimos años. La agricultura orgánica puede representar una oportunidad interesante para productores centroamericanos y puede convertirse en una herramienta importante para mejorar su calidad de vida y sus ingresos. El cambio a la agricultura orgánica puede ser más fácil y más rentable para algunos productores, dependiendo de algunos factores tales como, por ejemplo, si el agricultor utiliza agroquímicos sintéticos de forma intensiva o no, si tiene acceso a mano de obra, (la producción orgánica suele requerir más mano de obra), si tiene acceso a abonos orgánicos y a otros insumos permitidos, y si es propietario de su tierra., etc.

.Existen limitaciones técnicas con algunos productos orgánicos en algunas situaciones donde todavía no hay buenas alternativas por el uso de agroquímicos. La mayoría de los productos orgánicos reciben un precio más alto en comparación con los productos convencionales. Sin embargo, aunque es difícil generalizar, se espera que en un futuro esta diferencia de precio se reduzca debido a un aumento en la producción orgánica de algunos productos, con lo que se podrá satisfacer la demanda del mercado. Por otro lado, si bien existe el riesgo de que disminuya el sobreprecio que reciben los productos orgánicos y que, en algunos casos, incluso desaparezca, los productos orgánicos certificados son bien reconocidos en la mayoría de los mercados y, como tales, pueden ser preferidos sobre los productos convencionales, (Kolmans, Vázquez 1996).

2.12 BOCASHI

La composta Bocashi, es uno de los abonos orgánicos más completos, porque con él se están incorporando al suelo macro y micronutrientes básicos para las plantas. Es un proceso de descomposición en presencia de aire y bajo condiciones de calor y ventilación obteniendo resultados en corto plazo.

La elaboración de los abonos orgánicos fermentados, se pueden entender como un proceso de semi-descomposición aeróbica (con presencia de oxígeno) de residuos orgánicos por medio de temperatura, humedad y poblaciones de microorganismos, que existen en los propios residuos, en condiciones controladas

y que producen un material parcialmente estable de lenta descomposición en condiciones favorables y que son capaces de nutrir a las plantas y al mismo tiempo fertilizar la tierra.(Restrepo J 2006).

2.13. Beneficios de la Composta Bocashi

Mejora la estructura, textura del suelo.

Contiene nutrientes y elementos esenciales para las plantas.

Fertiliza la tierra con microorganismos benéficos que extraen nutrientes de los minerales del suelo, para proporcionárselos a las plantas.

Conserva y/o mejora los recursos naturales y disminuye la contaminación ambiental.

Es una opción importante para el reciclaje de basura orgánica.

Obtención de productos sanos (inocuos).

Bajos costos de producción. (Rosas 2001)

2.14. Tiempo de fermentación de la Composta Bocashi.

La preparación de la Composta Bocashi, se preparo veinte días antes de la siembra para que se fermentara y luego estuviera lista para su aplicación.

2.15. Las ventajas que presentan el proceso de elaboración del abono orgánico fermentado, Tipo Bocashi.

- a) No se forman gases tóxicos.
- b) Se facilita el manejo del volumen de abono y la disposición de materiales para la elaboración se puede elaborar en pequeños o grandes volúmenes.
- c) El crecimiento de las plantas es estimulado por una serie de fitohormonas naturales que se activan a través de los abonos fermentados.
- d) Los agricultores pueden elaborar sus propios abonos orgánicos de tipo Bocashi.

Según estudio realizados con bocashi, este es uno de los abonos orgánicos más completos, porque con él se están incorporando al suelo macro y micro nutrientes básicos para las plantas.

Es un proceso de descomposición en presencia de aire y bajo condiciones controladas, como la ventilación y temperatura, teniendo resultados en corto plazo, (Palomino A 2008).

Materia Prima Utilizada en la Elaboración de la Composta Bocashi y las Cantidades necesarias.

Suero 30 litros

Melaza 20 litros

Levadura 4kg,

Desechos de la cosecha o

Rastrojos 80 Kg.,

Ceniza 60 Kg.

Carbón vegetal molido 20kg,

Tierra de barbecho 250kg,

Estiércol de caballo 120 kg

Plástico negro 15 metros cuadrados.

Esta receta para elaborar la Bocashi fue consultada de dos manuales:

Manual práctico ABC de la Agricultura Orgánica y Harina de Rocas. Por Jairo Restrepo Rivera 2006, Manual Agricultura Alternativa IBALPE, Edición 2008 Eduardo Aldana 2008.

El suero y la melaza se mezclaron con agua al 60%.

La levadura se disolvió en 12 litros de agua.

El plástico negro se usó para tapar la composta y así generar calor para que trabajaran los microorganismos y también para que no se mojara en caso de lluvias.

Se hicieron capas de 5cm. de cada sustrato solidó, aplicando las mezclas líquidas para humedecer cada capa, hasta terminar cada uno de los sustratos.

Posteriormente se mezcló en cuatro vueltas, para quedar perfectamente revuelta, esto fue el primer día, se dejó reposar un día sin moverlo, al tercer día se volvió a revolver cuatro vueltas diario por la primera semana, en la segunda semana se le dio dos vueltas a diario.

A la tercera y cuarta semana se volteó solo una vez por día.

Después de cuatro semanas (un mes), la composta estaba lista para la aplicación.

2.16. LOMBRICULTURA

La Lombricultura, es una técnica cada vez más popular en el composteo pasivo y se reconoce como el composteo del futuro.

Para elaborar la Lombricomposta se utiliza la lombriz roja también llamada "lombriz californiana" (*Eisenia foetida*). Para realizar una granja de lombrices se deben considerar las condiciones óptimas de humedad 80 %, y temperatura con la que mejor se desarrollan es entre 24°C y 27°C Se puede elaborar un humus/abono de excelente calidad, sin que se tenga que hacer el trabajo de hacer pilas y traspalear.

Aunque esta técnica se hace con la construcción de canteros, también puede abaratare los costos cultivándola en cajas estibadas.

El abono orgánico, producto de lombriz de tierra, proporciona a los suelos permeabilidad, aporta nutrientes, presenta una alta carga microbiana que resulta de la actividad biológica del suelo, entre otras ventajas, (Gómez, 1998)

2.17. Lombricomposta

El humus de lombriz, es una sustancia de color oscuro generalmente, aunque puede variar su coloración de acuerdo al origen de la materia que les sirvió de alimento a las lombrices. El humus es el resultado de la descomposición de la

materia orgánica formado por las excretas de las lombrices y es asimilable para las plantas, pues su estructura es sencilla. El humus se produce naturalmente, gracias a los invertebrados del suelo y los factores ecológicos.

En el humus las sustancias nutritivas para las plantas están disponibles para que las raíces las puedan tomar rápidamente, también hay muchas sustancias, que activan el desarrollo de las plantas, como son las hormonas vegetales, producidas por los microorganismos que viven en el intestino de la lombriz. (Giberalinas y auxinas).

Un buen humus se diferencia, además de por su contenido en nutrientes, por su “carga microbiana”, es decir, por la concentración o la cantidad de bacterias o microorganismos que contiene, a mayor “carga microbiana” el humus es más rico para las plantas y estas crecen más y vigorosas. Ya que esa carga microbiana es beneficioso, porque ayuda a la descomposición de la materia orgánica y produce hormonas que activan el desarrollo de las plantas.

Además de establecer una importancia en la Agricultura Orgánica involucra a varios procesos biológicos que aceleran su transformación y generalización de un residuo orgánico en descomposición y lo convierte en abonos para las plantas. (Capistran, 1999).

2.18. Aplicación de la Lombricomposta a las plantas

La Lombricomposta no debe quedar expuesta a la erosión del aire en la superficie como suele ocurrir al fertilizar con sustancias químicas, cuando se siembran verduras u otros cultivos se colocan la Lombricomposta debajo del surco antes de plantar.(Reines M, et al. 2004).

2.19. Justificación

La generación de alimentos orgánicos en espacios reducidos, es opción para aportar mejor nutrición, ya que conserva y mejora sus recursos propios (suelo y agua), produce alimentos sanos para la familia así como para el mercado.

Al sembrar utilizando compostas y sustratos orgánicos, se trabaja en un ambiente sano, sin peligro de intoxicación de enfermedades ocasionadas por los agroquímicos. Es decir regresarle a los suelos los microorganismos que se encargan de la degradación de la materia orgánica, la cual le da una nutrición más rica al suelo. Mantiene un empleo bien remunerado, además de generar alternativas de trabajo para la comunidad. Promueve la producción sustentable y la conservación del medio ambiente en la región. Pueden convertir a las familias organizadas en una práctica auto gestora que contribuya a consolidar la organización y la comercialización de los productos generados. Genera propuestas claras de capacitación para las comunidades, que generen alternativas de alimentación sana y económica es reto de las Universidades. Ya que las tendencias son los padecimientos de enfermedades crónicas relacionados con la nutrición y el ambiente a José Ángel Córdova, La mala nutrición ha fomentado también aumento significativo en casos de obesidad y sobrepeso, los cuales se ubican entre los problemas de salud pública más importantes del país. (Córdova 2008)

2.20. Hipótesis

La aplicación de los abonos orgánicos como la Lombricomposta y Bocashi a los cultivos de zanahoria, lechuga, rábano y cilantro incrementará la composición química de las hortalizas en comparación con los cultivados en suelo común.

2.21. Objetivo General

Evaluar la composición química de la zanahoria, lechuga, rábano y cilantro, en suelos enriquecidos con Lombricomposta y Bocashi, realizado en el vivero del Departamento de Ciencias Ambientales del Centro Universitarios de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.

2.22. Objetivo Específicos

Determinar la composición química de la zanahoria, lechuga, rábano y cilantro, abonados con Lombricomposta y Bocashi .

Comparar la composición química de zanahoria, lechuga, rábano y cilantro, abonados con Lombricomposta y Bocashi con relación a las cultivadas en suelo común.

3.2. Área Experimental.

Se utilizó un metro cuadrado para cada hortaliza con dos repeticiones, la distribución del experimento se muestra en el cuadro (1).

Cuadro (1) cultivo y sustrato que le corresponde a cada una por metro cuadrado.

| | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| BOCASHI Lechuga | BOCASHI, Rábano | LOMBRICOMPO STA Zanahoria | TESTIGO Cilantro |
| TESTIGO Rábano | LOMBRICOMPO STA Lechuga | BOCASHI Cilantro | LOMBRICOMPO STA Rábano |
| LOMBRICOMPO STA Cilantro | TESTIGO Zanahoria | TESTIGO Lechuga | BOCASHI Zanahoria |

Se tomara como resultado de los estudios bromatológicos el porcentaje (%) obtenido de cada muestra dependiendo del sustrato en el que se sembraron.

3.3. Semilla y Sustratos

Se utilizaron cuatro especies de hortalizas, Lechuga, Zanahoria, Rábano y Cilantro.

La variedad de la semilla de Lechuga es (Romana). de la marca Harris Moran.

La variedad de la semilla de la Zanahoria es (Brasilía). De la marca Harris Moran.

La variedad de la semilla del Rábano es (Chino o Rabanitos) de la marca Asgrom.

La semilla del cilantro es de la marcan. Asgrom

Cada especie fue colocada con diferentes sustratos dándole a cada cultivo un metro cuadrado.

3.4. Fecha de la Siembra de los Cultivos.

En el mes noviembre del 2009 se sembraron todas las semillas de hortalizas.

3.5. Obtención del Humus de Lombriz.

La Lombricomposta fue donada por la Secretaría de Desarrollo Rural de Jalisco de la Dirección Forestal y de Sustentabilidad del Centro de Capacitación y Educación Ambiental Agua Brava en el Bosque La Primavera, Zapopan Jalisco. Un total de 15 costales de 30 Kg. cada uno.

3.6. Obtención de la Composta Bocashi.

La obtención de la composta bocashi, fue hecha en el lugar que se hizo el experimento llevando a cabo las indicaciones y colectando la materia prima para realizarla.

3.7. Las ventajas que presentan el proceso de elaboración del abono orgánico fermentado, Tipo Bocashi.

- a) No se forman gases tóxicos.
- b) Se facilita el manejo del volumen de abono y la disposición de materiales para la elaboración se puede elaborar en pequeños o grandes volúmenes.
- c) El crecimiento de las plantas es estimulado por una serie de fitohormonas naturales que se activan a través de los abonos fermentados.
- d) Los agricultores pueden elaborar sus propios abonos orgánicos de tipo Bocashi.

Según estudio realizados con bocashi, este es uno de los abonos orgánicos más completos, porque con él se están incorporando al suelo macro y micro nutrientes básicos para las plantas.

Es un proceso de descomposición en presencia de aire y bajo condiciones controladas, como la ventilación y temperatura, teniendo resultados en corto plazo, (Palomino A 2008), Tabla 1. Distribución de cultivos al azar dentro de la parcela, se muestra el abono orgánico y el cultivo que corresponde.



Figura 2. Granja en desarrollo de Lombricomposta



Figura 3. Granja de Lombricomposta

3.8. Malla Sombra

Fue necesario la construcción de una caseta con malla sombra para la prevención de plagas y algunas enfermedades, así como para evitar la entrada de algunos roedores.



Figura 4. Caseta de mallasombra

TESIS/UCBA



Figura 5. Preparación del terreno

3.9. Preparación del Suelo o Barbecho

La tarea consistió en aflojar el suelo, conocida como preparación y o aflojamiento profundo del suelo sin voltearlo. Esto se puede hacer con un talache o guinjo en una superficie chica se trata de aflojar la tierra metiéndole con fuerzas la herramienta utilizada, Se usa un tractor a grandes escalas para realizar el barbecho.

Ya que se permite aeración lista para tratarse con los sustratos de Bocashi y / o Lombricomposta, la aplicación de incorporación se hace de manera rápida, un suelo intacto y rico en nutrientes, con suficiente aireación para obtener desde el principio bueno cosechas. De acuerdo con el método intensivo del cultivo orgánico de alimentos. (Dreze y Hussain 1993).

3.10. Construcción de la Cama

Después de haber sorteado los espacios para la siembra procedió a medir las superficies de un metro cuadrado para cada cultivo.

Estableciendo tres espacios diferentes para el mismo cultivo, uno para la siembra con Lombricomposta, otro para la siembra con Bocashi y otro como testigo, (suelo).

Para la formación de cada cama, se excavo a una profundidad de cuarenta centímetros, el espacio, se llenó con, Bocashi 60 kg y para la Lombricomposta,

Entre cama y cama existía un espacio de 60 cm. para poder caminar o para hacer desyerbe y riego.



Figura 6. Medir las camas

3.11. Siembra de las Semillas Utilizadas

3.11.1 Siembra de Rábano

El rábano se sembró al boleó, haciendo surcos a una profundidad de entre 1-3 cm y una distancia entre surco y surco de 5cm.

3.11.2. Siembra de Zanahoria

La siembra de la semilla de zanahoria, se sembró a una distancia de 4-8 cm. entre semilla y semilla, haciendo surcos de 13 cm. de retirado y a una profundidad de 1cm.

3.11.3 Siembra de Lechuga

La siembra de lechuga, se realizó en una charola especial para germinar o charola de material de hielo seco, a una profundidad de 2 a 4 mm.

Después que germinó se trasplanto al sustrato que le correspondía.

3.11.4. Siembra de Cilantro:

El cultivo del cilantro se sembró al boleó haciendo surcos de una profundidad de 1-3 cm. Y una distancia entre surco y surco de 5cm.

3.12. Riego

El riego se programo cada tercer día, hasta que las camas quedarán completamente húmedas, lo cual permitió en óptimas condiciones de humedad por más tiempo.

Cuadro 2. Plantas germinadas, y trasplantadas por sustrato y especie.

| | Bocashi | Lombricomposta | Testigo |
|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Lechuga | 31 plantas | 31 plantas | 31 plantas |
| Zanahoria | 53 plantas | 47 plantas | 30 plantas |
| Rábano | 120 plantas | 120 plantas | 120 plantas en |
| Cilantro | se sembró al boleo | se sembró al boleo | se sembró al boleo |

3.13. Detección de Plagas y control

Para el control de las plagas de las hortalizas se hizo una caseta con maya sombra lo cual ayudo mucho a que no entraran las plagas, la plaga que logro entrar es la hormiga arriera se le aplicó bio insecticida a base de ruda, ajo y chile.

3.14. Cosecha

En el cultivo del rábano y del cilantro la cosecha se realizó a los cuarenta días, La lechuga a las 10 semanas después de haber sido trasplantada y la zanahoria 12 semanas después de la germinación

Cuadro 3. Análisis del Suelo

| | |
|---|-----------------|
| Textura | Arena 58.40 |
| | Arcilla 18.52 |
| | Limo 16.00 |
| Agua aprovechable | 16 |
| Materia Orgánica | 0.952 |
| Cationes intercambiables | |
| Ca+Mg/100gr | 13.51 |
| Ca Meq/10 gr. | 6.56 |
| Mg Meq/100 gr. | 6.95 |
| Na Meq/100 gr | 0.037 |
| K Meq/ 100 gr | 0.057 |
| Fertilidad | |
| PH | 5.50 |
| Nitrógeno Nitrico ppm | 1.0 |
| Nitrógeno amoniacal ppm | 12 |
| Fósforo ppm | 12 |
| Potasio ppm | 250 |
| Calcio ppm | 900 |
| Magnesio ppm | 12 |
| Manganeso ppm | 2 |
| Conductividad eléctrica a 25 grados centigrados | 0.05 |
| Color seco | Café |
| Color húmedo | Café muy oscuro |
| profundidad | 40 cm |

El análisis de suelo, se realizo en el laboratorio de suelo del mismo Centro Universitario.

4. ANALISIS RESULTADOS

4.1. Análisis de Germinación

Para el caso de la zanahoria, en la prueba testigo germinaron pocas, 30% ya que se sembraron 100 semillas y germinaron 30, (semillas), en este tipo de tierras no es buena la siembra de este cultivo, en cambio si se le aplica abono orgánico *Bocashi*, y Lombricomposta, se obtuvo un mejor resultado para la germinación en el cual germinaron el 80%.



Figura 7 zanahoria en Bocashi



Figura 8 zanahoria en Lombricomposta



Figura 9 zanahoria en el testigo

El rábano, cilantro y la lechuga crecieron bien en el sustrato, testigo, Estos mismos cultivos crecieron mejor en los sustratos de la Bocashi y Lombricomposta

4.2 RESULTADOS

Cuadro 4. La Primera Prueba para los 4 cultivos.

En este cuadro se muestran los rendimientos en Kg. obtenidos, de cada cultivo, tomando en cuenta que es la parte comestible, y los tratamientos en el cual se sembró.

Cuadro (4)

| cultivo | Lombricomposta | Bocashi | Testigo |
|----------------|----------------|----------|----------|
| rábano | 2kg | 2.300 kg | 1.600 kg |
| cilantro | 1.700kg | 1200kg | 800 gr. |
| zanahoria | 2.200 kg | 2.500kg | 400 gr |
| lechuga | 1.800 kg | 2 100 kg | 1.400 kg |

Cuadro (5). Segunda muestra para rábano y cilantro

| cultivo | Lombricomposta | Bocashi | Testigo |
|----------------|----------------|---------|---------|
| rábano | 2.100kg | 2.500Kg | 1.600Kg |
| cilantro | 1.900kg | 1.400Kg | 800 gr |

Definición de bromatología.

Del griego bromatos: alimento, y logia: estudio

La bromatología es la disciplina científica que estudia de íntegramente los alimentos. Con la bromatología se pretende hacer el análisis químico, físico, higiénico (microorganismos y toxinas), hacer el cálculo de las dietas en las diferentes especies y ayudar a la conservación y el tratamiento de los alimentos.

Cuadro 6. Comparación de los resultados bromatológicos del Cilantro de la Primera y Segunda muestra, El 1 marca la primera muestra y 2 el de la segunda y la (X) La Media del porcentaje obtenido.

| Determinación | CILANTRO | | | | | | | | |
|---------------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------------|--------|-----------|
| | Testigo | | | Bocashi | | | Lombricomposta | | |
| | 1ª | 2ª | Media (X) | 1° | 2° | Media (X) | 1° | 2° | Media (X) |
| Muestras realizadas | | | | | | | | | |
| Proteína | 1.19 % | 2.69% | 1.24% | 1.77 % | 2.41 % | 2.09 % | 1.23 % | 2.06% | 1.64% |
| Extracto Etéreo | 0.11 % | 0.36% | 0.23% | 0.12 % | 0.17 % | 0.14 % | 0.12 % | 0.25% | 0.31% |
| Cenizas | 1.79 % | 2.66% | 2.22% | 1.70 % | 2.41 % | 2.05 % | 1.29 % | 2.92% | 2.10% |
| Fibra | 0.90 % | 1.50% | 1.20% | 0.87 % | 1.13 % | 1.00 % | 0.84 % | 1.53% | 1.18% |
| ELN | 3.71 % | 6.03% | 4.87% | 2.67 % | 3.11 % | 2.89 % | 2.52 % | 6.38% | 4.45% |
| Materia seca | 7.70 % | 13.24 % | 10.47 % | 7.13 % | 8.76 % | 7.94 % | 6.10 % | 13.14% | 9.62% |

El agua es un nutrimento esencial que el animal necesita en cantidades relativamente grandes. Sin embargo el agua contribuye al valor nutritivo de un alimento, excepto en condiciones especiales de acidez. Por el contrario diluyen contenido de nutrimentos sólidos y los hace más susceptibles de sufrir fenómenos de descomposición por encimas tisulares, bacterias o de hongos.

Material y Equipo

Horno o estufa bacteriológica.

Cuadro 7. Comparación de los resultados bromatológicos del rábano de la Primera y Segunda muestra, El 1 marca la primera muestra y 2 el de la segunda y la (X) La Media del porcentaje obtenido.

| Determinación | RABANO | | | | | | | | |
|---------------------|----------------|----------------|-----------|---------|-------|-----------|----------------|----|-----------|
| | Testigo | | | Bocashi | | | Lombricomposta | | |
| Muestras realizadas | 1 ^a | 2 ^a | Media (X) | 1° | 2° | Media (X) | 1° | 2° | Media (X) |
| Proteína | 1.35% | 0.70% | 1.02% | 1.09% | 0.73 | 0.91% | 1.12% | | |
| Extracto Etéreo | 0.05% | 0.07% | 0.06% | 0.05% | 0.04% | 0.27% | 0.06% | | |
| Cenizas | 4.55% | 0.81% | 2.68% | 2.25% | 0.96% | 1.60% | 1.28% | | |
| Fibra | 0.86% | 0.93% | 0.89% | 0.85% | 0.62% | 0.73% | 0.84% | | |
| ELN | 2.86% | 3.80% | 3.33% | 2.13% | 2.34% | 2.23% | 3.11 | | |
| Materia seca | 9.67% | 6.31% | 7.99% | 6.37% | 4.69% | 5.53% | 5.13 | | |

El análisis de la segunda muestra del rábano en el abono de lombricomposta se mantiene en blanco a causa de que la muestra se extravió en el laboratorio.

En los cultivos de zanahoria y lechuga, se tomó como resultado el porcentaje de las únicas muestras hechas.

Cuadro 7. Comparación de los Resultados Bromatológicos de la Zanahoria

| Determinación | Zanahoria | | |
|-------------------|-----------|---------|----------------|
| | Testigo | Bocashi | Lombricomposta |
| Proteína % | 1.03% | 0.75% | 0.88% |
| Extracto Etéreo % | 0.17% | 0.06% | 0.07% |
| Cenizas % | 1.15% | 0.73% | 1.00% |
| Fibra % | 0.49% | 0.645% | 0.92% |
| ELN % | 7.10% | 2.42% | 5.03% |
| Materia seca % | 9.94% | 4.60% | 7.90% |

Cuadro 8. Comparación de los Resultados Bromatológicos de la Lechuga

| Determinación | Lechuga | | |
|-------------------|---------|---------|----------------|
| | Testigo | Bocashi | Lombricomposta |
| PROTEINA% | 1.51% | 1.70% | |
| EXTRACTO ETEREO % | 0.29% | 0.24% | |
| CENIZAS% | 1.94% | 1.49% | |
| FIBRA% | 1.26% | 0.70% | |
| ELN % | 3.67% | 2.07% | |
| MATERIA SECA % | 8.67% | 6.20% | |

El análisis de la muestra de la lechuga en abono de Lombricomposta se mantiene en blanco a causa de que la muestra se extravió en el laboratorio.

4.3. Conclusiones y Recomendaciones

En el cultivo del cilantro, su comportamiento en relación a los resultados en el análisis de cenizas, ganó 1.20 %, Ya que en la primera prueba se obtuvo 1.79 %, en la segunda 2.66 % y en Lombricomposta 2.92%. las recomendaciones se dan como siguen: a nivel familiar y del mismo modo como negocio se recomienda aplicar Lombricomposta para el cilantro con el cual se obtendrán óptimos resultados en cualquier tipo de agricultura, ya sea vertical, en bolsa, o convención al lo que importa es el sustrato aplicado para esta especie.

Lechuga:

Proteína: ganó la Bocashi 1.70 % cuando el testigo es de 1 .59 % teniendo una diferencia de 19 %. Se debe hacer un estudio riguroso para otras especies. (Se recomienda la siembra de esta especie con resultado muy favorable de lechuga con Bocashi).

En este caso, se recomienda hacer experimentos con esta misma metodología experimental dado que la hipótesis, es afirmativa en el sentido de que da mejores resultados para algunas especies que responden favorablemente a Lombricomposta y otras con Bocashi, aun que el color y el tamaño de la planta indique diferencias, lo que importa son los análisis químicos (bromatológicos).

5. LITERATURA CITADA

- Alviar, Jairo** (1975). "Libro: Desarrollo endógeno agropecuario. Bogotá.
- Bukman y Brandy** (1970) Libro: Principios y Prácticas de la Agricultura Alternativa. Chile.
- Capistran,** (1999) Manual de Reciclaje, Compostaje y Lombricompostaje Sagarpa, México.
- Córdoba, V. José, Secretario de Salud Nacional** 2008 INFORME ANUAL DE ACTIVIDADES, Hospital Juárez, D.F.
www.canifarma.org.mx/infoerme-actividades-12-agosto-2008
- Dreze y Hussain** (1993) Manual de Agricultura Orgánica Insecticidas y Fungicidas Biológicas. Nueva Zelanda
- Dg. Hessayon** (2002) Artículos Académicos de Agricultura
- Ferruzi** (2001) Manual de Lombricultura Bogotá Colombia
- González** (2001) Manual de Posibles Usos de los Residuos Orgánicos en la Agricultura y Sustrato de Cultivo.
- Gómez, T.L** (1998). Manual de Lombricultura instituto Nacional De Capacitación Del Sector Agropecuario INCA RURAL.
- Guevara, E,** (1999) Germinación, curso de principios y aplicaciones de la agroalimentaria, Costa RICA.
- Kolmans, Vásquez** (1996) Manual de agricultura ecológica. Una introducción a los principios básicos y su aplicación.
- León, G, Josefina,** (2005) Artículo de la Red de Consumidores de Productos Orgánicos en la UACH MEXICO.
- Leskovard D, I** 2001 producción y eco fisiología del trasplante hortícola. Curso dado en Buenavista Saltillo, Coahuila, México.
- Mannion, A. M.** 1995. Agriculture And Environmental Change. Temporal And Spatial Dimensions. New York: Wiley
- Martínez, F,** (1995) Libro Posibles Usos de los Residuos Orgánicos en la Agricultura y Sustrato de Cultivo.
- Mejía G, M.** (1998) Agriculturas para la Vida. Reediciones, Bogotá.
- Palomino, T,** (2008). Manual Agricultura Alternativa. Chile

- Dependencia Alimentaria: (2008 18 de febrero). México. A, G
Organización para la Agricultura y la Alimentación de las Naciones Unidas 17 de diciembre del 2007
- Restrepo, J,** (2006) Manual ABC. El ABC de la Agricultura. Orgánica y Harinas En América Latina un Alta Porción de la Tierra.
- Reines, Loza, Contreras** (2000), Manual de Producción de Humus de Lombriz México.
- Rosas, A.** (2001) Agricultura Orgánica Práctica, 1era Edición, Editorial Agro Vereda. Bogotá, Colombia.
- Ruiz Figueroa J.F** (1999) La agricultura orgánica. Mejor alternativa para mitigar los impactos de la crisis en el agro mexicano. Suplemento de la Revista Claridades agropecuaria # 73. Editorial ASERCA.Pp47 y 48.
- Thompson y Nardote** (1999) Manual de Agricultura Orgánica Insecticidas y Fungicidas Biológicas. Nueva Zelanda.
- Triola F Mario:**(2000) Estadística Elemental Séptima Edición Puerto Rico.
- Von Borell** (2004) Memorias Curso de Agroecológica, Agricultura Orgánica y Sostenibilidad. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía Bogotá.
- Hernández, Isaac, Romo.** (2003), Manual de Bromatología: de la Universidad de Guadalajara, del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, División de Ciencias Veterinarias, Departamento de Producción Animal.

DIRECCIONES ELECTRONICA

[www.canifarma.org.mx/informa de actividades -2008 pdf](http://www.canifarma.org.mx/informa%20de%20actividades%20-2008.pdf). Informe actividades 12 de agosto 2008,)

www.fao.org/fileadmin/user_upload/.../declaration-S.pdf

[www.mochis.oudo.mx/pub-mayo2008.../agricultura ecologica.pdf](http://www.mochis.oudo.mx/pub-mayo2008.../agricultura%20ecologica.pdf)

[www.zonacatastrofe.com/contaminacion-y-problemasdesalud-por-el-uso-de agroquimicos.html](http://www.zonacatastrofe.com/contaminacion-y-problemasdesalud-por-el-uso-de-agroquimicos.html)

www.Vinculado.org/organicos/consumidores.com

6 ANEXO (1)

Procedimiento, Materiales en el Laboratorio para los Análisis Bromatológicos y Formulas.

Para el análisis bromatológico se necesito el 100% de la planta de cada cultivo; y se pesaron.

Determinación de Cenizas:

Material mineral. Es el residuo de la calcinación de la muestra o sea la eliminación de la materia orgánica y el agua. Nutricionalmente esta fracción es demasiado cruda y carece de importancia, ya que no indica que minerales la componen y en qué proporción se encuentra. Sin embargo, es necesario para el cálculo de la materia orgánica de un alimento.

Material y Equipo

- Mufla
- Balanza analítica
- Crisol de porcelana
- Desecador

Procedimiento

En un crisol a peso constante se pesan 2g de muestra fresca o deshidratada, calcinar en la mufla a una temperatura de 550 – 600 ·c durante 3 horas. Dejar que baje la temperatura a 100·c y pasar a la campana de desecación durante 20 minutos, pesar en la balanza.

FORMULA %Cenizas= (peso del residuo) X 100

(Peso de la muestra)

Determinación de Proteínas

Dado que el elemento característico de las proteínas es el nitrógeno, los elementos de cuantificación de las proteínas se basan esencialmente en la determinación del contenido de nitrógeno de la muestra.

Este método determina el nitrógeno total, en forma de amonio, de los alimentos sin diferenciar si proviene de proteínas o de otra fuente proteica. En las

condiciones que se realiza la prueba no determina el contenido de nitrógeno en forma de nitratos o nitritos.

Material y equipo:

- Digestor Kjeldahl
- Matraz kjeldahl de 800 ml.
- Matraz Erlenmeyer de 500 ml.
- Probeta 100 ml.
- Bureta.

Procedimiento:

- 1- pesar 1 g. d muestra y pasar al matraz Kjeldahl de 800ml.
 - 2- Añadir los catalizadores sulfato de potasio sulfato de sodio 10g
 - 3- 0.5g de sulfato de cobre.
 - 4- añadir 30ml. De ácido sulfúrico concentrado.
 - 5- calentar en el digestor, primeramente a una temperatura moderada, y después a que permanezca en ebullición hasta que la solución clarifique dejando de 15 a 20 minutos.
 - 6- añadir 3 gotas de indicador para proteína
- Formula = % de nitrógeno.

Extracto Etéreo o Grasa Cruda:

Los aceites y grasa presentes en la muestra seca se extraen para cuantificarse con un disolvente orgánico, éter etílico o de petróleo. Se extraen sustancias solubles en estos disolventes como ceras y pigmentos sobrestima el contenido de grasa.

Material y Equipo.

- aparato soxhlet o goldfisch
- Reactivos
- Balanza analítica
- Estufa

- Desecador
- Éter etílico anhidro, éter de petróleo o hexano.
- Papel filtro de poro medio
- Vaso de cristal para grasa.

1- pesar en un papel filtro de poro medio aproximadamente 2 g de muestra.

2- Pesar en un vaso para determinación de grasa cruda

3- Colocar la muestra en un dedal de papel filtro que permita el paso del éter de petróleo.

4- El tiempo de extracción puede variar desde 3 hrs. A velocidad de condensación de 5 a 6 gotas por segundo, hasta 16 horas.

% Extracto Etéreo (G.C.)= $\frac{\text{Peso del Residuo}}{\text{Peso de la Muestra}} \times 100$

Peso de la Muestra

Determinación de fibra

Constituye el índice de las sustancias presentes en los alimentos de origen vegetal. Está constituida fundamentalmente por celulosa, hemicelulosa, ligninas, pectinas, gomas, y mucílagos. Los métodos de análisis establecidos sugieren una doble digestión con ácido sulfúrico y sosa, sin embargo se ha probado que la combinación de las dos digestiones disuelve hasta el 80% de la hemicelulosa. (Adenskog, 1977).

Este método determina la fibra común como la perdida por calcinación del residuo de las digestiones acidas y alcalinas de la muestra.

Material y equipo:

Aparato digestor con vasos de Berzelius 600ml.

- Estufa
- Bomba de vacío
- Desecador
- Embudo buchner

· Crisol de porcelana

Papel filtro de poro medio.

Procedimiento

1- pesar 2 g de muestra desengrasada.

2- pasarla al vaso de berzelius de 600 ml.

3- Añadir 200 ml de acido sulfúrico al 1.25 porcentual.

4- Colocar el vaso inmediatamente en el digestor y hervir exactamente por 30 minutos; rotando el vaso de vez en cuando con el objeto de mantener las partículas sólidas dentro de la solución.

5- Filtrar en un papel filtro de poro medio en un embudo buschner y lavar con 50 ml. de agua destilada hirviendo por 4 veces pasar la muestra con cuidado al vaso de berzelius de 600ml.

FORMULA

Fibra Cruda= peso de fibra calcinada X 100

Peso de la muestra

Extracto Libre de Nitrógeno = E.L.N.:

Son los azúcares solubles (glucosa, sacarosa, Celulosa, maltosa, lactosa etc.

Este valor se estima por diferencia restando de 100 los porcentajes de humedad, proteína cruda, extracto etéreo, fibra cruda y materia mineral. Está constituido por almidones, azucares soluble, pectinas, ácidos orgánicos. Esta forma de calcular los glúcidos aprovechables, como puede apreciarse, es sumamente deficiente ya que adiciona las deficiencias de otros métodos de análisis.

Formula:

$\%E.L.N = 100 - (\% \text{Humedad} + \% \text{Cenizas} + \% \text{grasa c.} + \% \text{fibra c.} + \% \text{proteína c.})$

Materia seca

La humedad se expulsa por medio de aire caliente en circulación. La temperatura del aire se regula para efectuar un máximo de secado y un mínimo de pérdidas de sustancias volátiles. Este procedimiento es un método indirecto para la determinación de la humedad.

El agua es un nutrimento esencial que el animal necesita en cantidades relativamente grandes. Sin embargo el agua contribuye al valor nutritivo de un alimento, excepto en condiciones especiales de acidez. Por el contrario diluye el contenido de nutrimentos sólidos y los hace más susceptibles de sufrir fenómenos de descomposición por enzimas tisulares, bacterias o de hongos

Material y equipo

Horno o estufa bacteriológica

Caja de aluminio

Pinzas para crisol

Desecador

Balanza analítica

Procedimiento

Secar una caja de aluminio a 105°C en la estufa durante una hora y pasar a la campana de desecación para obtener un peso constante de caja.

Pesar la caja de aluminio y agregar 5 gr. de muestra a analizar.

Pasar al horno o estufa a una temperatura de 100°C durante 18 horas.

Pasar la caja de aluminio más el residuo a la campana de desecación 20 minutos.

Pesar la caja más el residuo

FORMULA

Materia seca= (peso de residuo)X 100

(Peso de la muestra).