



Evaluación morfológica y de calidad de dos variedades de lechuga (*Lactuca sativa* L.) en el municipio de Anolaima, Cundinamarca

Arnold Gutiérrez L¹, Mauricio Ceballos M¹, Daniel Vega C².

Recibido: febrero 01 de 2013 Aprobado: abril 02 de 2013

Resumen

Durante la última década el municipio de Anolaima en Cundinamarca ha dedicado sus tierras al cultivo de flores, dejando a un lado su potencial para la producción de alimentos. Esto hace que sea imprescindible realizar un estudio sobre nuevas alternativas productivas, que para el caso de esta investigación se ha centrado en dos variedades de lechuga, con el objeto de contribuir en la generación de opciones que enfoquen la actividad agrícola actual de la zona en la utilización de cultivos productivos acordes con el medio ambiente y la seguridad alimentaria. El análisis se realizó en la finca El Mirador, ubicada en la vereda Los Balsos del municipio de Anolaima Cundinamarca, bajo un diseño completamente aleatorio, con dos tratamientos T1 (Iceberg) y T2 (Coolguard) en tres repeticiones, con el objetivo de evaluar parámetros morfológicos y de calidad en el sitio de experimentación, mediante técnicas de producción ecológica de alimentos. Se evaluaron las variables de peso en fresco, peso seco, porcentaje de materia seca, porcentaje de pérdidas a la siembra, diámetro del tallo, precocidad de los materiales vegetales y firmeza del cogollo. Los resultados obtenidos demuestran que la variedad Iceberg es la de mejor respuesta frente a las variables evaluadas, convirtiéndose en una alternativa para la producción de alimentos en la zona de estudio.

Palabras clave: Producción ecológica, Iceberg, Coolguard

Abstract

During the last decade, the town of Anolaima has dedicated its land to the production of flowers, leaving aside its potential for the production of food stuffs. For this reason, it is necessary to study new productive alternatives: two varieties of lettuce which contribute to the generation of options that focus on current agricultural activity in the area employing productive parameters consistent with the environment and food security. The experiment was conducted in a completely randomized design with two treatments T1 (Iceberg) and T2 (CoolGuard) and three replications, in order to evaluate morphological and quality parameters under the conditions of the farm The Mirador, Vereda The Balsos township of Anolaima, Cundinamarca, and using ecological techniques of food production, assessing the following variables: fresh weight, dry weight, dry matter content, percentage of losses at sowing, stem diameter, plant materials precocious bud and firmness. The results show that the variety Iceberg produced the best results to the variables evaluated, becoming an alternative for food production in the study area.

Keywords: Organic production, Iceberg, CoolGuard

- 1 Estudiantes de la Corporación Universitaria Minuto de Dios- UNIMINUTO, Facultad de Ingeniería. Programa Ingeniería Agroecológica.
- 2 Docente e investigador de la Corporación Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO, Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Agroecológica. M.Sc. en educación. grupo de investigación Agroeco y gestión Ambiental Colciencias, Línea protección ecológica de cultivos.

I. INTRODUCCIÓN

Alzate y Loaiza (2008) establecen que la lechuga es una de las principales hortalizas en Colombia según el volumen de su consumo, por lo cual el mejoramiento de las condiciones del cultivo, la selección de especies y la cosecha, ameritan la realización de estudios tendientes a su mejoramiento. La lechuga es propicia para ser cultivada en variedad de tierras, que van desde el nivel del mar hasta los 2.600 m.s.n.m, donde se tiene mejor adaptación. Las principales zonas productoras en el país comprenden los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Nariño y Antioquia. Cundinamarca tiene la mayor producción con un rendimiento promedio de 18,32 t/ha para la variedad Batavia, que surte el mercado de Bogotá y de otras ciudades del país.

Este cultivo presenta un gran dinamismo. En campo se encuentran dos tipos de productores: en primera instancia el agricultor tradicional de lechuga, el cual siembra lechuga Batavia y cuyo objetivo es trabajar al mínimo costo con altos rendimientos sin interés por diferenciar su producto. En segundo lugar está el agricultor intensivo y especializado, que a partir de diferentes variedades de lechuga como: lisa, romana, verde crespa y verde morada, centra sus esfuerzos en la calidad y la diferenciación del producto, tanto para las grandes superficies como para los mercados gourmet (Alzate & Loaiza, 2008).

Según el análisis del Anuario Nacional de Hortalizas, el cultivo de lechuga ha venido incrementando su producción entre los años 2004 y 2008, arrojando resultados que pasan de 927 ha a 2.798 ha para 2008 con un rendimiento de 85.240 kg/ha a 127.816 kg/ha para el mismo periodo (Asofrucol, 2008).

En el municipio de Anolaima Cundinamarca, el cultivo de lechuga no ha sido un factor importante para el desarrollo de la economía, lo que se evidencia ante la carencia de interés entre los agricultores por implementar este sistema productivo, siendo ratificado en el POT (Plan de ordenamiento territorial 2001-2003) y a través de la observación participante aplicada a productores de la zona.

Además de lo mencionado anteriormente, Anolaima se caracteriza por su actividad agrícola encaminada a la producción de follajes para la complementación de arreglos florales, la cual se sustenta con la aplicación de agroquímicos. Esto refleja problemas directos con la seguridad alimentaria de los habitantes de la zona y problemas puntuales en los contextos sociales, ecológicos y económicos por el uso de agrotóxicos.

Por tal motivo el objetivo de este trabajo se centró en evaluar las características morfológicas y de calidad

de dos variedades de lechuga, bajo las condiciones de la finca El Mirador de la vereda Los Balsos del Municipio de Anolaima, con el fin de seleccionar y recomendar materiales vegetales eficientes en campo que permitan generar entre los agricultores alternativas limpias y eficientes de producción en los sistemas agrícolas.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación: el análisis se realizó en la finca El Mirador, vereda Los Balsos, de Anolaima, Cundinamarca, ubicado a 71 km de Bogotá D.C. Este municipio se encuentra a una altura de 1.800 m.s.n.m., con temperatura promedio anual de 20 °C, precipitación 1.500 mm/año y una humedad relativa del 80% (Alcaldía de Anolaima, 2011).

2.2. Material de propagación: plántulas de lechuga variedad Iceberg y Coolguard, provenientes de la empresa Harris Moran Sedd Company y Rio.

2.3. Preparación de terreno: se ejecutó con ayuda de herramientas livianas, tales como azadón, rastriero, pica, pala, entre otras, con el objeto de contribuir a una labranza mínima del suelo.

2.4. Siembra: se efectuó en camas de 1.2 m de ancho por 12 m de largo, y entre camas de 0.50 m. La distancia de siembra utilizada fue de 0.35 m x 0.35 m. entre plántulas, para una densidad de siembra de 45 plantas/tratamiento.

2.5. Fertilización: se llevó a cabo con base en la normatividad vigente para la producción ecológica de alimentos, Resolución 187/2006 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

- Posterior a la preparación del terreno se aplicó 1kg de cal dolomita/ parcela al voleo
- Además, al momento de la siembra se inocularon los sitios de siembra con:

2.5.1. EM®: 10%, (Bacterias fototróficas *Rhodospirillum rubrum* sp), (Levaduras *Saccharomyces* sp), (Bacterias ácido lácticas *Lactobacillus* sp). 1 X 10⁴ UFC/ml.

2.5.2. Fosforiz®: 5%, *Pseudomonas fluorescens* 18 X 10⁸ UFC/ml

2.5.3. Azobac®: 5%, *Azotobacter chroococcum* 14 X 10⁸ UFC /ml

2.5.4. Súper magro: al 10% biol a base de agua, microorganismos, materia orgánica y minerales.

- Al momento de la siembra se aplicaron 200 gr/ sitio de gallinaza y 30 gr de roca fosfórica/ sitio.

- Se fertilizó con estiércol anaeróbico vacuno y súper magro al 10%. Cada cinco días.
- Cinco semanas después del trasplante del material vegetal, se efectuó la aplicación de 200 gr/planta de gallinaza al momento de la escarda.

2.6. Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar, con dos tratamientos y tres repeticiones. Se delimitó un área experimental de 72,8 m². Se establecieron tres parcelas, cada una con un área efectiva de 14,4 m², donde se procedió a la respectiva selección aleatoria de los dos tratamientos/parcela. (Figura 1).

- T1: Variedad Iceberg
- TII: Variedad Coolguard

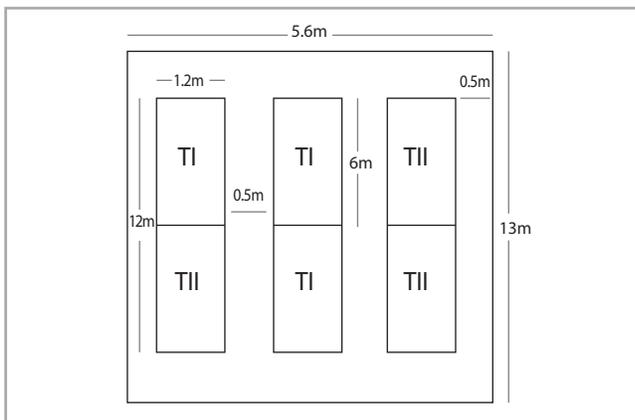


Figura 1. Aleatorización del área experimental. Por: autores, 2012

Para esta investigación se determinó una unidad de muestreo del 11%, es decir 5 plantas de entre 45 del total sembrado por cada tratamiento. Como población de referencia se tomaron cinco plantas centrales al azar del total de la muestra por cada unidad observacional. A los datos obtenidos a partir de la muestra de plantas, se les realizaron pruebas paramétricas *T student* a partir del diámetro del tallo, firmeza del cogollo, porcentaje de materia seca, y pruebas no paramétricas (Man-Whitey) con el 99.5% de confiabilidad para ambas pruebas, por medio del programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences).

2.7. Variables evaluadas

Las variables evaluadas en el estudio se describen a continuación:

2.7.1. Porcentaje de pérdidas a la siembra: este parámetro se evaluó al cuarto día después del trasplante y fue dado en porcentaje mediante la ecuación (1).

$$PP = \frac{NPP}{NPS} \times 100$$

“ec” (1)

PP: Porcentaje de pérdidas a la siembra
NPP: Número de plantas perdidas
NPS: Número de plantas sembradas

2.7.2. Precocidad de los materiales vegetales: determinado por la duración del ciclo vegetativo en número de días, desde el momento del trasplante en campo hasta el momento de la cosecha.

2.7.3. Peso en fresco: establecido en gramos. Se utilizó una balanza digital tipo precisa Swiss Design al momento de cosecha.

2.7.4. Peso en seco: las muestras se sometieron a secado en horno a temperatura de 70°C durante 144 horas. Las pruebas se llevaron a cabo en el laboratorio de UNIMNUTO-Bogotá Calle 90. Posteriormente las muestras fueron pesadas en una balanza digital tipo Precisa Swiss Design.

2.7.5. Porcentaje de materia seca: dado por la diferencia porcentual entre peso en fresco y peso seco mediante la ecuación (2).

$$MS = \frac{PS}{PF} \times 100$$

“ec” (2)

MS: Materia seca
PS: Peso seco
PF: Peso fresco

2.7.6. Diámetro de tallo: con la utilización de calibrador tipo Vernier al momento de la cosecha.

2.7.7. Firmeza del cogollo: se determinó mediante el uso de un penetrómetro de frutas y hortalizas marca (Wagner) Force 10 LbF x 2 ozf al momento de la cosecha.

III. Resultados y Discusión

3.1. Porcentaje de pérdidas a la siembra

Luego de realizar las respectivas pruebas en los dos tratamientos seleccionados para el estudio en cuestión, se observó que en la variable porcentaje de pérdidas a la siembra no se presentaron diferencias estadísticas significativas entre los dos tratamientos, y que el porcentaje de pérdidas de los dos materiales a los cuatro días después de la siembra fue de un 0%. Lo anterior demuestra un excelente vigor y adaptabilidad de los dos materiales vegetales evaluados durante la investigación.

3.2. Precocidad de los materiales vegetales

La variedad Iceberg arrojó mejores resultados frente a la precocidad, obteniendo a los 90 días después del trasplante un índice de madurez de cosecha, a diferencia de la variedad Coolguard que mostró un promedio de 100 días. Estos datos se pueden contrastar con la escala de medición de precocidad establecida por Suquilanda (2003), en donde se identifica la variedad Iceberg como una planta precoz y a la Coolguard como una planta de características medianas frente al

tiempo de cosecha. Además de lo anterior “los cultivos precoces permiten adelantar la cosecha y hacer varias siembras escalonadas; su empleo resulta en una menor inversión debido al ciclo más corto de estos cultivos” (Caserres, 1981, p.73).

Lo descrito indica que para las condiciones de la vereda Los Balsos del municipio de Anolaima existe un mejor comportamiento para la producción de la variedad Iceberg frente a este parámetro evaluado. (Figura 2).

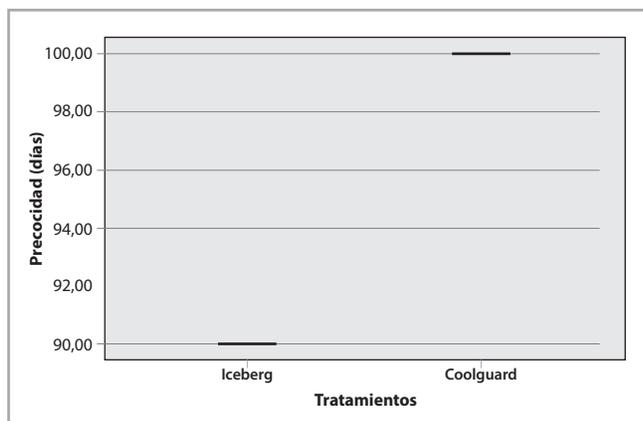


Figura 2. Precocidad de los materiales vegetales. Por: autores, 2012.

3.3. Peso en fresco al momento de la cosecha

En esta variable se evidenció que la variedad Iceberg obtuvo un promedio de 323,318 gr, frente a la variedad Coolguard con un promedio de 191,881 gr. En la prueba de Mann-Whitney se alcanzó un valor de 341,00 en Iceberg y para Coolguard de 124,00 con un $(P < 0,05)$, lo que evidencia que estadísticamente hay una diferencia significativa entre ambos tratamientos, presentando mejores resultados en cuanto a peso en fresco para la variedad Iceberg. (Véase Figura 3).

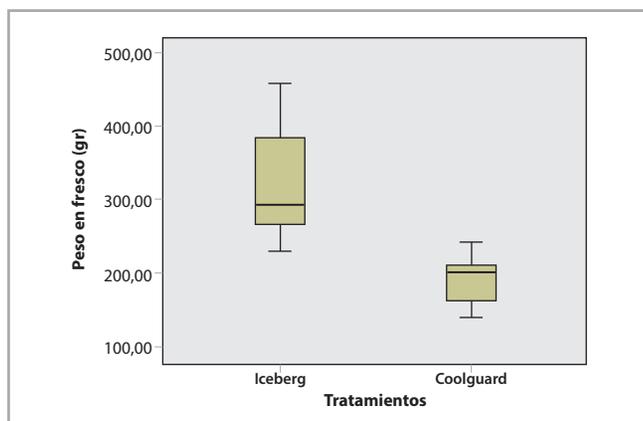


Figura 3. Peso en fresco de los tratamientos Iceberg y Coolguard. Por: autores, 2012.

3.4. Peso seco

Se presentaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto al promedio de peso seco. Para Iceberg se obtuvo un promedio de 45,870 gr y para

Coolguard 7,53 gr, lo que significa que a la misma temperatura y durante el mismo tiempo los mejores resultados se presentaron en la variedad Iceberg en cuanto a peso seco; igualmente en la prueba no paramétrica Mann-Whitney con $(P < 0,05)$ se aplicó para la variedad Iceberg y se obtuvo un valor de 47,00 gr en tanto que para la Coolguard fue de 21,00 gr, lo que demuestra que existe un mejor rendimiento bajo las condiciones del ensayo para la variedad Iceberg en cuanto a peso seco. (Véase Figura 4)

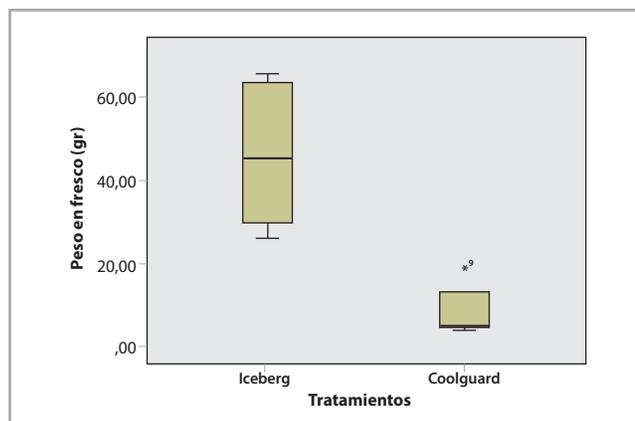


Figura 4. Peso seco de los tratamientos Iceberg y Coolguard. Por: autores, 2012.

3.6. Porcentaje de materia seca

Mediante la utilización de la ecuación (2) para obtener los porcentajes de materia seca y la aplicación de la prueba probabilística T Student con $(P < 0,05)$ se estableció que existen diferencias significativas entre los dos tratamientos. En el caso de la variedad Iceberg se mostró un promedio de 12,1183 % en tanto que en la variedad Coolguard fue de 4,5543 %, estos datos demuestran que estadísticamente la variedad Iceberg se comporta mejor en cuanto a porcentaje de materia seca (véase Figura 5), tal y como lo fundamenta Guevara, V. et al. (2004), quienes dan como resultado una relación directamente proporcional entre la materia seca y el respectivo contenido nutricional de las hortalizas. “El bajo contenido de materia seca determina que posea menor valor alimenticio (en términos de volumen) que otros alimentos”. (López, 2003, p.29).

3.7. Diámetro de tallo al momento de la cosecha

No se presentaron diferencias significativas entre los dos tratamientos al ser sometidos $(P < 0,05)$ a la prueba T Student en la medición del diámetro de tallo, en la variedad Iceberg se obtuvo un promedio de 2,3800 cm y en la Coolguard 2,1420 cm. (Véase Figura 6).

3.8. Firmeza del cogollo

Para medir la firmeza del cogollo se empleó la prueba T Student $(P < 0,05)$, en la cual evidenció que existen diferencias significativas entre los tratamientos.

En la variedad Iceberg se obtuvo un promedio de 9,0467 Lb/F y en la Coolguard de 5,7067 Lb/F (véase Figura 7). Este parámetro es de suma importancia ya que en lechugas acogolladas el parámetro de firmeza establece un índice fisiológico de cosecha en donde, según Górriz (2006), la rigidez en las hojas de lechuga determina en gran medida la vida pos cosecha de esta hortaliza, lo cual es corroborado por Martínez (2010), quien afirma que lechugas con mayor turgencia celular presentan un comportamiento superior frente al tiempo de vida útil debido a que muestran un mejor comportamiento al momento del embalaje y el transporte.

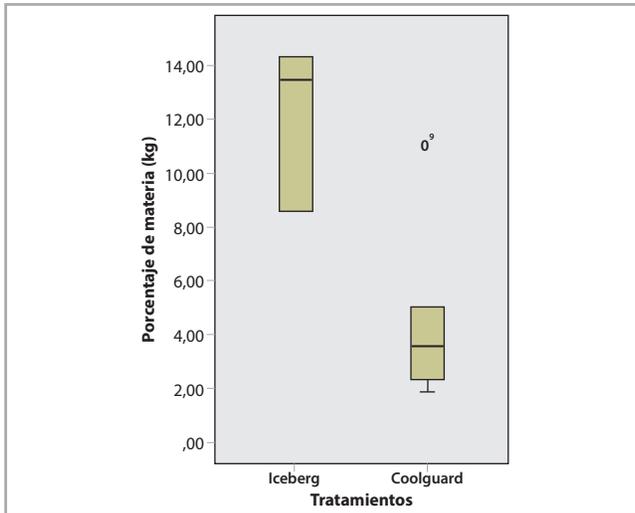


Figura 5. Porcentaje de materia seca de los tratamientos. Por: autores, 2012

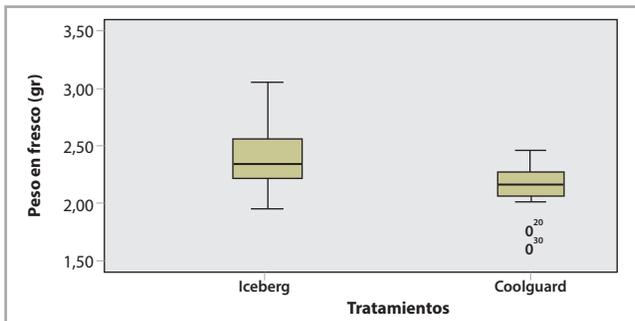


Figura 6. Diámetro de tallo de los tratamientos. Por: Autores, 2012

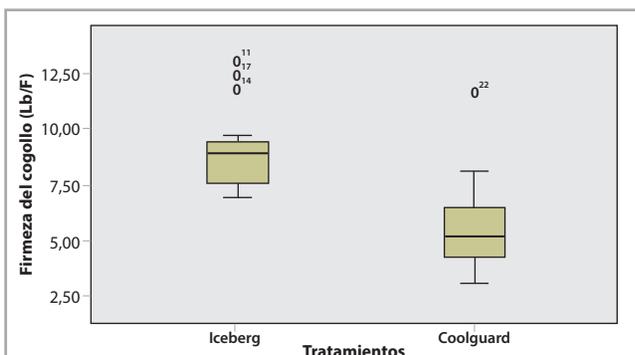


Figura 7. Firmeza del cogollo de los tratamientos. Por: Autores, 2012.

IV. Conclusiones

- Se evidenció que los materiales vegetales obtenidos bajo las condiciones agroecológicas de la zona de la vereda Los Balsos en el municipio de Anolaima Cundinamarca, y con técnicas de producción ecológica de alimentos, cumplen las disposiciones frente al peso y a los requisitos de calidad estipulados en la Norma Técnica Colombiana 1064.
- Se ha demostrado que en la producción orgánica de alimentos el trabajo holístico permite interrelacionar los componentes del ecosistema para el manejo óptimo de los recursos.
- Los resultados de esta investigación evidencian el impacto a nivel ecológico y socio económico.
- A manera de lecciones aprendidas y como uno de los resultados de este trabajo, se elaboró y distribuyó un folleto informativo que contempla los procesos desde la preparación del terreno hasta la cosecha; la Secretaría de Agricultura Desarrollo Económico y Medio Ambiente de Anolaima lo entregó en 15 fincas de la vereda Los Balsos, a modo de sugerirles a los entes pertinentes y a los productores que existen otras opciones de producción, partiendo del conocimiento de las variedades de lechuga y su comportamiento dentro de un sistema productivo con un mínimo impacto hacia el ambiente.

Los dos materiales vegetales se adaptaron a las condiciones agroecológicas de la zona, generando una reseña del posible potencial para la investigación de nuevos procesos y tecnologías de producción de alimentos para desarrollo del municipio de Anolaima, que permitan contribuir de forma efectiva a la seguridad y soberanía alimentaria. 📄

V. Referencias Bibliográficas

1. Alcaldía municipal de Anolaima. (2010). *Nuestro municipio, información general*. Recuperado de: <http://anolaima-cundinamarca.gov.co/presentacion.shtml?apc=l-xx-1-&s=i>
2. Alcaldía municipal de Anolaima. Anolaima (2001-2003). Plan de ordenamiento territorial municipio de la Administración Municipal. Autor
3. Alzate, J. y Loaiza L. (2008). *Colinagro Inteligencia en agroproducción. Monografía del cultivo de la lechuga*. Bogotá. pp 2-4.
4. Caserres, E. (1981). *Producción de hortalizas*. San José, Costa Rica: Instituto Interoamericano de Ciencias Agrícolas IICA.

5. Górriz, , M. (2006). Técnica Hortícola. La mecanización del cultivo de la lechuga tipo iceberg y Baby. *Revista Vida Rural*, 9 (11), 19.
6. Norma técnica colombiana 1064, frutas y hortalizas frescas lechuga. (1994).
7. López Camelo, A. (2003). *Manual para la Preparación y Venta de Frutas y Hortalizas. Del Campo al Mercado*. Balcarce, Argentina: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación -FAO
8. Martínez, J. (2010). *Optimización del envasado en atmósfera modificada de la lechuga iceberg*. Murcia, España: Universidad de Murcia.
9. Resolución 187 (31 de julio de 2006).
10. Fundación de Asesorías para el Sector Rural - Fundases (). Fecha de consulta (06, 06, 2012), Disponible: <http://www.fundases.com/home.php>?
11. Corporación Colombia Internacional -CCI-, (2008) *Plan Hortícola Nacional*. Bogotá: autor . Recuperado de: http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_28_PHN.pdf
12. Rozano, V., Quiróz, C., Acosta J., Pimentel, L y Quiñones, E. (2004). Hortalizas, las llaves de la energía. *Revista digital universitaria*, 5 (7), 16.
13. Suquilanda, M. (2003). *Producción orgánica de cinco hortalizas en la Sierra Centro Norte del Ecuador*. Quito: Editorial Universidad Central.