

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22-Nov-2009	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2009

**ANÁLISIS Y SEGUIMIENTO AGRONÓMICO DE DOS VARIEDADES DE  
*Coriandrum sativum* L (CILANTRO) EN EL CENTRO DE SEMILLAS DEL  
 JARDÍN BOTANICO JOSÉ CELESTINO MUTIS**

**LEIDY GISELLA GALEANO SANTANA**

**UNIVERSIDAD ECCI  
 FACULTAD DE INGENIERIA  
 TECNOLOGIA EN DESARROLLO AMBIENTAL  
 BOGOTÁ, D.C.  
 2017**

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

**ANÁLISIS Y SEGUIMIENTO AGRONÓMICO DE DOS VARIEDADES DE  
*Coriandrum sativum* L (CILANTRO) EN EL CENTRO DE SEMILLAS DEL  
 JARDÍN BOTANICO JOSÉ CELESTINO MUTIS**

**LEIDY GISELLA GALEANO SANTANA**

**SANDRA MILENA MORENO CÁRDENAS**  
**Ing. Agrónoma**

**JUAN CAMILO DUMAR RODRÍGUEZ**  
**M.Sc. Ciencias Biológicas**

**UNIVERSIDAD ECCI**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**TECNOLOGIA EN DESARROLLO AMBIENTAL**  
**BOGOTÁ, D.C.**  
**2017**

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001 Versión:01</b>
	<b>Proceso: Investigación</b>	<b>Fecha de emisión: 22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión: 22-Nov-2009</b>

## TABLA DE CONTENIDO

1. TITULO DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	5
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	7
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	7
4. JUSTIFICACION Y DELIMITACIÓN.....	8
4.1. JUSTIFICACIÓN.....	8
4.2. DELIMITACIÓN.....	8
5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
5.1. MARCO TEÓRICO.....	10
5.1.1. Coriandrum Sativum L.....	10
5.1.1.1. Origen.....	10
5.1.1.2. Descripción morfológica.....	10
5.1.1.3. Taxonomía.....	11
5.1.2. CULTIVO.....	12
5.1.2.1. Suelo y clima.....	12
5.1.2.2. Siembra.....	12
5.1.2.3. Producción de semillas.....	13
5.1.3. USOS.....	14
5.1.4. RESERVORIOS DE SEMILLAS EN BOGOTÁ.....	15
5.1.4.1. Producción de semillas en los reservorios o bancos.....	16
6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	18
6.1. Variables evaluadas.....	19
6.2. Plantas de origen orgánico.....	21
6.3. Plantas de origen comercial.....	21
7. RESULTADOS.....	23
7.1. Porcentaje de germinación.....	23
7.2. Crecimiento.....	25

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

7.3. Desarrollo del follaje .....	26
8. ANALISIS DE RESULTADOS .....	29
8.1. Porcentaje de Germinación .....	29
8.2. Crecimiento .....	29
8.3. Desarrollo del follaje .....	30
9. CONCLUSIONES .....	32
10. REFERENCIAS .....	33

### TABLA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. UBICACIÓN JARDÍN BOTÁNICO JOSÉ CELESTINO MUTIS DE BOGOTÁ.....	9
ILUSTRACIÓN 2. IMAGEN DE LA PLANTA DE CILANTRO CON SUS COMPONENTES. ....	11
ILUSTRACIÓN 3. CULTIVO DE CILANTRO. AVANCE POR SEMANA .....	13
ILUSTRACIÓN 4. SECCIÓN A. TERRENO DIVIDIDO EN 4 SURCOS, LOS 2 DE IZQUIERDA CORRESPONDIENTES A LAS SEMILLAS COMERCIALES Y LOS DOS DE LA DERECHA CORRESPONDIENTES A LAS SEMILLAS ORGÁNICAS. SECCIÓN B. CORRESPONDE A LA DISTANCIA DE PLANTACIÓN DE SEMILLAS, 4 SEMILLAS POR SURCO.....	18
ILUSTRACIÓN 5. ERAS CUBIERTA CON POLI SOMBRA PARA EVITAR PLAGAS Y PÉRDIDA DE LAS SEMILLAS. ....	19
ILUSTRACIÓN 6. DETALLES DEL SURCO EN DONDE SE REALIZÓ LA RÉPLICA, COMO OBJETIVO DE COMPROBAR LA EFICACIA DE LAS SEMILLAS ORGÁNICAS. ....	21
ILUSTRACIÓN 7. PORCENTAJE DE LAS SEMILLAS GERMINADAS POR SURCO. A LA IZQUIERDA LOS SURCO DE SEMILLAS COMERCIALES, A LA DERECHA LOS SURCOS DE SEMILLAS ORGÁNICAS. ....	24
ILUSTRACIÓN 8. PROMEDIO SEMANAL DEL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS DE CILANTRO DE ORIGEN COMERCIAL SURCO1 Y SURCO 2, MEDIDO EN CM .....	26
ILUSTRACIÓN 9. COMPARACIÓN DE MEDIAS PARA EL CRECIMIENTO DE LOS SURCOS DE LA VARIEDAD COMERCIAL. ....	26
<i>ILUSTRACIÓN 10. PROMEDIO SEMANAL DEL DESARROLLO DEL FOLLAJE DEL CILANTRO DE ORIGEN COMERCIAL SURCO 1 Y SURCO 2, EN NÚMERO DE HOJAS .....</i>	<i>28</i>
<i>ILUSTRACIÓN 11. COMPARACIÓN DE LAS MEDIDAS DEL FOLLAJE EN COMPARACIÓN DE LOS SURCOS DE LA VARIEDAD COMERCIAL. ....</i>	<i>28</i>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22-Nov-2009	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2009

## 1. TITULO DE LA INVESTIGACIÓN

### ANÁLISIS Y SEGUIMIENTO AGRONÓMICO DE DOS VARIEDADES DE *Coriandrum sativum* L (CILANTRO) EN EL CENTRO DE SEMILLAS DEL JARDÍN BOTANICO JOSÉ CELESTINO MUTIS

## 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El uso del cilantro (*Coriandrum sativum* L) como componente nutricional de la dieta se origina en Europa Meridional, esta especie es una de las plantas de mayor suministro por sus amplios usos culinarios. Se estima que este vegetal mueve aproximadamente US\$ 6000 millones en el mercado mundial y que tiene una tasa de crecimiento entre un 5 y 6% anual<sup>1</sup>. Los principales países productores de cilantro son: Rusia, India, Marruecos, México, Rumania, Argentina, Irán y Pakistán; los principales países importadores son Alemania, Estado Unidos y Japón.

En Colombia el área sembrada en el 2011 fue de 2429 Ha, con un rendimiento medio de 6483 Kg/Ha y una producción de 15747 Ton/año; entre los departamentos más potenciales en la producción encontramos a Cundinamarca, Antioquia, y Valle del Cauca<sup>2</sup>. En el país, se consume principalmente el follaje fresco, y esta producción puede verse afectada por: las altas variaciones de temperatura entre el

---

<sup>1</sup> Info Agro. (Febrero de 2009). El cultivo de Cilantro. Obtenido de [http://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_cilantro.asp](http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_cilantro.asp)

<sup>2</sup> Ministerio de Agricultura y desarrollo rural (2016), Anuario Estadístico de Frutas y Hortalizas (2011)

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

día y la noche<sup>3</sup>, las presiones de herbivoría<sup>4</sup> o por la selección de variedades que buscan aumentar la frondosidad del follaje (origen de las semillas)<sup>5</sup>.

Dentro de las tres problemáticas presentadas, la selección de semillas es de vital importancia dado que una desacertada selección puede conducir al fracaso de la siembra. Dentro de la diversidad del banco de semillas del cilantro encontramos dos variedades que son utilizadas por los agricultores, una con semillas orgánicas (naturales) que son aquellas que se obtienen a partir de variedades convencionales cultivadas mediante técnicas de cultivo ecológico; y las semillas modificadas genéticamente (comerciales).

## 2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál de las variedades evaluadas agronómicamente de cilantro presenta características óptimas para la siembra y abastecimiento en la Sabana de Bogotá?

<sup>3</sup> Puga Santos, B. E., & Estrada Salazar, E. I. (2008). producción y Beneficio de semillas de cilantro. *ACTA AGRON.*

<sup>4</sup> Gundel, P. E. (2015). El cultivo de coriandro (*Coriandrum sativum* L.) como estrategia para aumentar la sustentabilidad de los agroecosistemas

<sup>5</sup> ILCE. (s.f.). *Las semillas , III.*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22-Nov-2009	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2009

### 3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. OBJETIVO GENERAL

Comparar el desarrollo agronómico de dos variedades de Cilantro *Coriandrum sativum* L para identificar cuál de ellas presenta mejores propiedades de producción, en el centro de semillas del jardín Botánico José Celestino Mutis

#### 3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el seguimiento y evaluar el comportamiento agronómico de tres variables (% germinación, tasa de crecimiento y desarrollo del follaje) en las dos variedades seleccionadas.
- Comparar el comportamiento de cada variable de acuerdo a la variedad vegetal para determinar si existen diferencias en el desarrollo vegetativo de las plantas.
- Identificar las propiedades de cada variedad vegetal que permitan seleccionar la mejor opción de producción para la sabana de Bogotá.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22-Nov-2009	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2009

## 4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN

### 4.1. JUSTIFICACIÓN

Al ser el cilantro una planta de gran importancia por sus aportes nutricionales, el cultivo y propagación de las diferentes variedades debe enmarcarse en desarrollar investigaciones que contribuyan a encontrar las variedades que presenten mejores propiedades agronómicas de acuerdo a las condiciones de la zona, como son la temperatura promedio, la intensidad lumínica, el nivel de precipitación mensual, las condiciones del suelo, la presencia de consumidores que afectan la siembra, producción y abastecimiento del cilantro en una región específica.

Esta investigación es pertinente ya que un seguimiento agronómico del cilantro *Coriandrum sativum* L, comparando la viabilidad de las dos variedades seleccionadas permitirá a los productores escoger la variedad más eficiente para la zona de la sabana de Bogotá, esta eficiencia está dada por la evaluación de variables agronómicas como el porcentaje de germinación, tasa de crecimiento y desarrollo del follaje, a través de un seguimiento en campo semanal en las instalaciones del JBB; aprovechando que esta entidad es un centro de investigación y desarrollo científico que desde el año 2004 lidera proyectos de agricultura urbana con diferentes programas dentro de los cuales se incluyen la producción.

### 4.2. DELIMITACIÓN

- Delimitación de espacio. La investigación se realizó en las instalaciones del jardín Botánico José Celestino Mutis en la ciudad de Bogotá, Colombia. (Ver ubicación en Ilustración 1)

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>



*Ilustración 1. Ubicación Jardín Botánico José Celestino Mutis de Bogotá<sup>6</sup>*

- Delimitación de tiempo. Se desarrolló en un periodo de 3 meses, de Septiembre a Diciembre del año 2016.
- Delimitación de recursos: se realizó una réplica de siembra en caso de presentarse alguna problemática con la germinación.

<sup>6</sup> Google Maps. (s.f.). Jardín Botánico Jose Celestino Mutis. Bogota, Colombia

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22-Nov-2009	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2009

## 5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1. MARCO TEÓRICO

#### 5.1.1. Coriandrum Sativum L

##### 5.1.1.1. Origen

El cilantro es una hierba de la familia de las *Apiáceas*. Su nombre genérico *Coriandrum* viene del griego Korios que quiere decir chinche (el insecto), en alusión al desagradable olor que producen sus frutos aun verdes, y su nombre específico *Sativum*, quiere decir que es una planta cultivada<sup>7</sup>.

Sus orígenes parecen inciertos, aunque por lo general se considera una planta proveniente del norte de África y el sur de Europa. El cilantro se utiliza en recetas tradicionales de muchas culturas alrededor del mundo desde hace miles de años<sup>8</sup>.

##### 5.1.1.2. Descripción morfológica

Es una planta anual, herbácea, de 40 a 60 cm de altura. Sus raíces son finas y sencillas, provee excelente anclaje para absorber agua y nutrientes; es axonomorfa (se hunde verticalmente en la tierra, como una prolongación de un tronco muy delgada y altamente ramificada). El tallo es dicotómico, delgado, cilíndrico, hueco, herbáceo y erecto, puede llegar a medir 90 cm de altura, dependiendo la variedad de la semilla<sup>9</sup>. Las hojas inferiores son de color verde claro, plumosas y planas, pecioladas, pinnadas, con segmentos ovales en forma de cuña. Las flores son

<sup>7</sup> PLANTOT. (s.f.). Proyecto para el analisis de la conciecia de la vegetacion urbana. *Manual de siembra y aprovechamiento de cilantro*.

<sup>8</sup> Cilantro guia integral. (2006). Obtenido de [http://www.portalbioceanico.com/nuevasactividades\\_cilantro](http://www.portalbioceanico.com/nuevasactividades_cilantro)

<sup>9</sup> Hernandez, J. (2003). Crecimiento y desarrollo del Cilantro *Coriandrum Sativum L* por efecto del fotoperiodo y la temperatura y el control de fotoreguladores. Marín: Universidad Autónoma de Nuevo León.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22-Nov-2009	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2009

pequeñas dispuestas en umbelas terminales, tienden a ser blancas rosadas o moradas<sup>10</sup>. Los frutos son diaquenios, globosos. Contiene dos semillas, una por cada aquenio<sup>11</sup>. (Ver Ilustración 2)

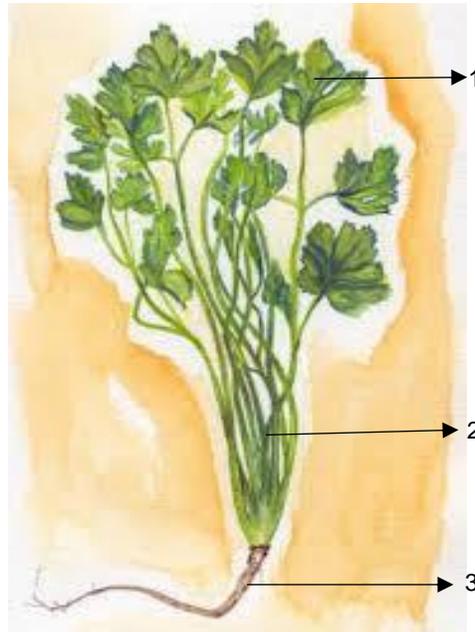


Ilustración 2. Imagen de la planta de cilantro con sus componentes. 1. Hojas. 2. Tallo. 3. Raíz.

### 5.1.1.3. Taxonomía

Tabla I. Descripción taxonómica del Cilantro *Coriandrum Sativum* L<sup>12</sup>

<b>Reino</b>	<b>Plantae</b>
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Apiales
<b>Familia</b>	Apiaceae
<b>Genero</b>	Coriandrum
<b>Especie</b>	Coriandrum Sativum L

<sup>10</sup> Info Agro. (Febrero de 2009). El cultivo de Cilantro. Obtenido de [http://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_cilantro.asp](http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_cilantro.asp)

<sup>11</sup> Hernandez, J. (Mayo de 2003). FACULTAD DE AGRONOMIA. DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO. *Crecimiento y Desarrollo del Cilantro Coriandrum sativum L.*

<sup>12</sup> ITIS Report. (s.f.). Obtenido de <http://www.itis.gov/serlvet/SingleRpt>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

## 5.1.2. CULTIVO

### 5.1.2.1. Suelo y clima.

Requiere clima templado para mayor rendimiento, puede tolerar un clima templado-cálido, pero el rendimiento no será tan eficiente. La temperatura óptima para la hinchazón del grano es entre 15-18° C<sup>13</sup>. Es poco exigente en suelos, pudiendo crecer en los francos, silíceo-arcillosos e incluso en los ligeramente ácidos, prefiriendo los calizos. Por lo general crece en regiones áridas, aunque se cultiva bien bajo riego. El cilantro se produce mejor en suelos húmedos con buen drenaje. Puede llegar a crecer una altitud de 1.200m<sup>14</sup>.

### 5.1.2.2. Siembra

El cilantro puede sembrarse directamente sobre la tierra o en semilleros, procurando escoger terrenos que estén más sueltos y donde no se generen encharcamientos, ya que el exceso de agua no permite que la planta sobreviva<sup>15</sup>; debe ser sembrado en un lugar soleado. Las filas se separarán de 50 a 60 cm y las plantas de cada fila entre 15 a 20 cm. Se hacen agujeros en la tierra con una profundidad de 1 cm y se colocan las semillas cuidadosamente; se cubre de tierra y se riega todo el semillero<sup>16</sup>. Las plántulas brotarán aproximadamente a los 15 días siguientes. Es conveniente no exponerlas mucho tiempo al sol durante las primeras semanas de vida, aunque a partir de las 6 hojas, una mayor insolación favorecerá su crecimiento.

<sup>13</sup> Semillas UNAPAL. (2004). Mejoramiento Genético y Producción de semillas de hortalizas. *Cultivo de Cilantro, Segunda*.

<sup>14</sup> Info Agro. (Febrero de 2009). El cultivo de Cilantro. Obtenido de [http://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_cilantro.asp](http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_cilantro.asp)

<sup>15</sup> Amores Andrade, A. G. (2013). Comportamiento agronomico de las hortalizas de Cilantro (*Coriandrum Sativum*) y apio (*Apium graveoles*) con dos fertilizantes organicos en el centro experimental "La Playita".

<sup>16</sup> Rios, J. S. (Febrero de 2011). Respuesta del Cilantro (*Coriandrum Sativum* L) al uso de fertilizantes inorganicos y organominerales. Saltillo, Mexico.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22-Nov-2009	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2009

### 5.1.2.3. Producción de semillas

Al producir plantas de *Coriandrum sativum L* para semillas, se cosechan las mismas cuando han madurado y se han secado parcialmente en la planta. Esto generalmente ocurre entre 3 y 4 meses después de que germinan las plantas como se observa en la Ilustración 3.

SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ETAPAS DE DESARROLLO																		
	GERMINACION	DESARROLLO DE HOJAS					ELONGACION DE TALLO Y FORMACIÓN DE INFLORESCENCIA					MADURACIÓN DE SEMILLA						
LABORES	RIEGO	RIEGO, DESHIERBE Y MANEJO DE PLAGAS					COSECHA DE FOLLAJE	RIEGO, DESHIERBE Y MANEJO DE PLAGAS					COSECHA DE SEMILLA					
PLAGAS Y ENFERMEDADES									MOSQUITA BLANCA GALLINA CIEGA PULGON									
CONTROL	AJO Y CHILE, APLICADO AL SUELO Y AL FOLLAJE																	

Ilustración 3. Cultivo de cilantro. Avance por semana<sup>17</sup>

Las semillas que se secan por completo en la planta tienden a desprenderse y caer al suelo, por lo que se pueden perder como producto de venta o como semilla para guardar. Es preferible cosecharlas parcialmente secas (cuando se ponen de color marrón y tienen un contenido de humedad de 15% o menos) y ponerlas a secar al aire durante varios días hasta que llegan al contenido de humedad deseado. Si se cortan las plantas completas cuando tienen un buen número de semillas maduras y parcialmente secas, se pueden poner a secar sobre lonas o plásticos. Cuando las semillas ya están suficientemente secas para guardar (9 a 10% de humedad) se trillan las plantas para separar las semillas. La cosecha no debería coincidir con tiempos de lluvia. En monocultivo, se pueden producir unos 1,340 a 4,020 libras de

<sup>17</sup> López, G., Magaña, N., & Vázquez, C. (22 de Febrero de 2014). Programa Integral de Desarrollo Rural 2014. *Cultivo de cilantro*.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

semillas por acre (1,500 a 4,500 kg/ha), dependiendo del nivel de manejo y las condiciones de suelo y clima en que crece la planta. Sin refrigeración y en un ambiente seco, las semillas se pueden conservar por cerca de 2 años sin pérdida considerable de viabilidad. Para almacenamiento más prolongado, se necesita un ambiente seco y frío, con temperaturas menores de 59° F (15° C).<sup>18</sup>

### 5.1.3. USOS

El cilantro puede ser utilizado con fines gastronómicos, medicinales, en licores y perfumes; además posee un alto potencial productivo que garantiza su producción y comercialización en grandes superficies<sup>19</sup>. Comúnmente las partes más usadas de la planta son sus hojas frescas y sus frutos maduros y secos aunque a veces también se utilizan los tallos y las raíces.

En Colombia su uso más común radica a partir de sus hojas frescas picadas como ingrediente en variedad de salsas, decoración de platillos, condimentar y acompañar alimentos.

El cilantro por lo general no se cocina porque pierde su aroma y sabor; debe conservarse en el frigorífico dentro de envases herméticos, procurando consumirlo en pocos días, ya que se marchita rápidamente<sup>20</sup>.

Dentro de los usos más comunes que encontramos, tenemos:

- Su fruto de olor suave y sabor picante, contiene dos semillas que se utilizan enteras o molidas (en mezclas de especias) o para dar sabor a aceites y vinagres.

<sup>18</sup> Morales-Payán, J. P., Brunner, B., Flores, L., & Martínez, S. (Noviembre de 2011). Cilantro organico.

<sup>19</sup> Vallejo, F. A., & Estrada, E. I. (2004). El cultivo de hortalizas de clima cálido. Palmira, Colombia: Universidad Nacional.

<sup>20</sup> Rios, J. S. (Febrero de 2011). Respuesta del Cilantro (*Coriandrum Sativum* L) al uso de fertilizantes inorganicos y organominerales. Saltillo, Mexico.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

- En la cocina se usa en una gran variedad de preparaciones, tales como sopas, guisos, verduras<sup>21</sup>.
- Las hojas frescas son ingrediente esencial del Chutney (conserva agridulce) y del Guacamole (salsa con aguacates).
- Las raíces del Cilantro son utilizadas en muchos platos de la cocina tailandesa.
- Combinado el cilantro con otras especias aromáticas, se emplea en la elaboración de embutidos.
- Sus frutos finamente molidos son utilizados para aromatizar el café en algunos lugares del Medio Oriente.
- En estudios recientes se ha demostrado que esta hierba sirve para combatir la bacteria de la salmonela<sup>22</sup>.
- Tomado como infusión, el cilantro mejora el apetito en las personas que padecen anemia y la digestión cuando sufren de estreñimiento, de acuerdo con la herboristería tradicional.

#### 5.1.4. RESERVORIOS DE SEMILLAS EN BOGOTÁ

Los bancos de semillas son ecológicos y evolutivamente importantes para muchas especies de plantas. Estos se pueden clasificar en transitorios si las semillas germinan el mismo año en que son producidas o persistentes si una proporción de las semillas germinan durante el año de producción, quedando un remanente de semillas viables al menos un año después<sup>23</sup>.

<sup>21</sup> Cilantro Propiedades y usos. (s.f.). Obtenido de <http://www.ellasabe.com/salud/plantas-medicinales/32-cilantro-propiedades-y-usos>

<sup>22</sup> Ardén Manchamé, C. E. (Mayo de 2008). Descripción y uso de especies con propiedades medicinales en las comunidades de San Francisco de Chancó, Salitron y Corral de Piedra en el Municipio de San Juan de Ermita, en el Departamento de Chimala. Guatemala.

<sup>23</sup> Cavieres, L. A. (1999). Banco de semillas persistentes: modelos de germinación retardada y su aplicación en ambientes alpinos. *Revista Chilena de Historia Natural*, 2.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

Los bancos o reservorios de semillas son espacios para los saberes populares, pues estos no trabajan con protocolos sofisticados de laboratorios científicos. Su objetivo principal es enriquecer la colectividad y permitir la defensa de los pequeños agricultores y de sus semillas como bien común<sup>24</sup>.

En Bogotá los reservorios nacen en la administración de Luis Eduardo Garzón (2004-2008). Desde el proyecto de Agricultura Urbana del JBB, buscando impulsar el programa “Bogotá Sin Hambre”, inicio con una red de agricultores que se fue extendiendo poco a poco. Debido al gran número de participantes se buscó implantar plan pilotos en distintos puntos de la ciudad<sup>25</sup>.

Estos bancos comunitarios, son trabajados específicamente con saberes populares, muchos de estos se encargan de fabricar compostaje, además son un medio de ingresos económicos pues venden los productos y debido a que son orgánicos les permite cobrar un precio considerable.

#### **5.1.4.1. Producción de semillas en los reservorios o bancos**

Las semillas son cosechadas dependiendo del tiempo de maduración de las semillas, en algunas plantas se pueden demorar años en producir semillas. Por ejemplo las semillas de repollo tardan aproximadamente 2 años en producirse.

Cuando la semilla cumple el tiempo de maduración en la planta, se cosecha y se pone en un lugar fresco a secar al aire. Algunas de las semillas tienen un tratamiento especial como es el caso del maíz que luego de secado se meten en un congelador para que estas se vuelvan inmunes a los gorgojos. Se debe tener en cuenta que no todas las semillas de una planta maduran al mismo tiempo por lo cual es

<sup>24</sup> Gómez Álvarez, L. E., & Henao Salazar, A. (2014). Anotaciones sobre las experiencias de bancos de semillas en Antioquia. *Semillas*

<sup>25</sup> El Tiempo. (2008). Los Reservorios (Bancos) de Semillas de Bogotá. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-3933380>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

recomendado cosechar semilla por semillas y no poner a secar la planta completa, pues la pérdida de las semillas resultaría abundante. En los reservorios de Bogotá es muy común la producción de semillas de lechuga, repollo, maíz, cilantro, apio, acelga, entre otras<sup>26</sup>.

El cilantro se cosecha aproximadamente a los ocho meses de ser sembradas, pasan por un proceso de secado que dura un par de horas y luego son conservadas en frascos de vidrio en un cuarto oscuro hasta el momento de su distribución y venta.

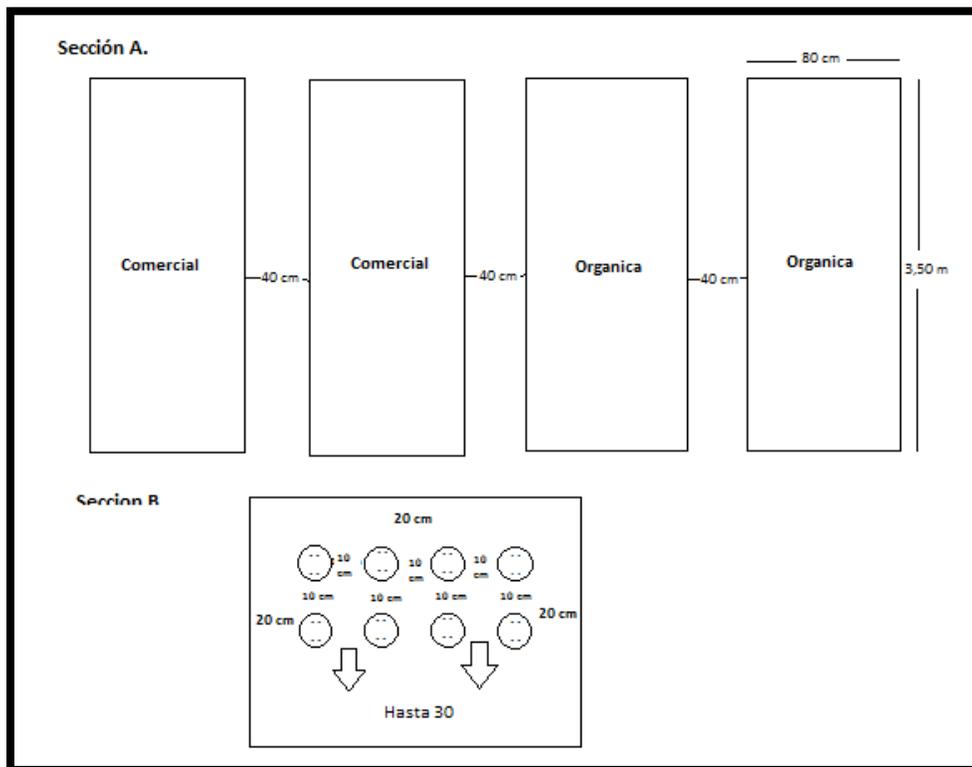
---

<sup>26</sup> Isabell, Interviewee, *Reservorio de semillas*. [Entrevista]. Diciembre 2016

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22-Nov-2009	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2009

## 6. DISEÑO METODOLÓGICO

Se realizó la siembra de las semillas distribuidas en cuatro (4) surcos con una distancia de 40 cm entre ellos, 3.50 m de largo y 80 cm de ancho; las semillas fueron sembradas así: en dos (2) surcos la variedad comercial y en los siguientes dos (2) la variedad orgánica. En cada surco se plantaron 4 filas separadas 10 cm de ancho 10 cm a lo largo formando 30 puntos de siembra, con una profundidad de 1 cm, insertando 4 semillas en cada punto para un total de 480 semillas por surco, con una distancia de 10 cm lado por lado tal como se muestra en la Ilustración 4; estas surcos fueron cubiertas con una poli sombra a una altura aproximada de 20 cm (ver Ilustración 5); a una temperatura media de 19° C.



*Ilustración 4. Sección A. Terreno dividido en 4 surcos, los 2 de izquierda correspondientes a las semillas comerciales y los dos de la derecha correspondientes a las semillas orgánicas. Sección B. Corresponde a la distancia de plantación de semillas, 4 semillas por surco*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22-Nov-2009	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2009



*Ilustración 5. Eras cubierta con poli sombra para evitar plagas y pérdida de las semillas.*

El riego se hizo principalmente en la mañana y tarde para contribuir con la primera etapa de germinación, ya que es importante la presencia del agua en el sustrato para hidratar las semillas, lo que conlleva al inicio de la germinación<sup>27</sup>; luego de que se evidencio la germinación se realizaba el riego una vez al día. Se realizó fertilización cada quince días (15) usando el lixiviado de proceso de Lombricultivo que se realiza en la dependencia de agricultura urbana del JBB.

### **6.1. Variables evaluadas.**

La toma de datos se realizó dos veces a la semana (ver formato de toma de datos en el anexo B), en los cuales se identificaron las siguientes variables; el porcentaje de germinación, crecimiento y el desarrollo del follaje, (Ver Tabla II).

<sup>27</sup> Fuentes Cordoba, J. E. (2014). Comportamiento agronómico del cultivo de Cilantro (*coriandrum sativum* L.), con dos densidades de siembra, utilizando tres tipos de bioles de residuos ganaderos, en la zona de Babahoyo. Babahoyo.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

*Tabla II. Variables evaluadas con sus respectivas unidades y frecuencia de toma de las variables*

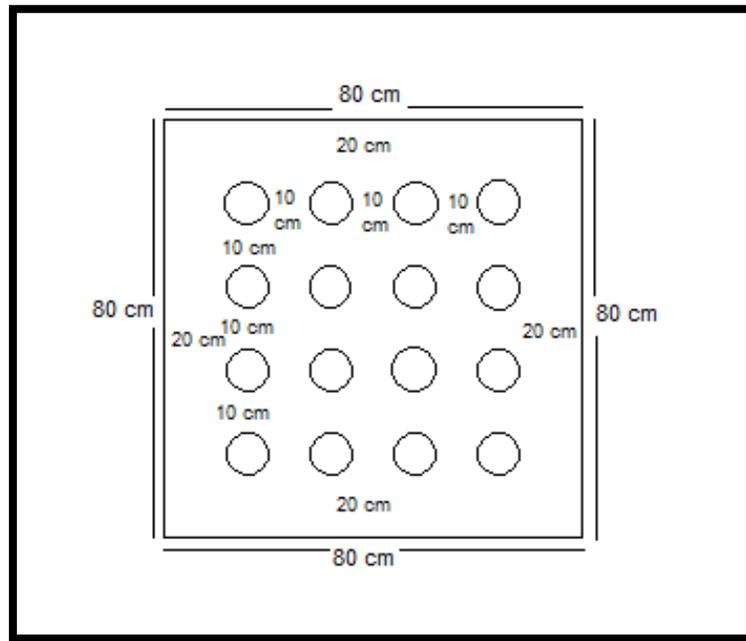
#	Variable	Unidad	Periodicidad
1	Germinación	%	1 vez. Cuando se observe la germinación
2	Crecimiento	Cm	2 veces por semana
3	Desarrollo del follaje	Numero de hojas	2 veces por semana

Para estimar el porcentaje de semillas germinadas se determinó la relación con la ecuación número de semillas germinadas sobre el número de semillas que se sembraron. El crecimiento fue seguido diariamente, en los cuales se tomaba la medida en cm de cuanto crecía la planta (longitud), y en cuanto al desarrollo del follaje se tuvo en cuenta el número de hojas que crecían en el desarrollo y maduración de la planta.

En caso de no presentarse la germinación en alguno(s) de los surcos se realizara una réplica con las siguientes condiciones:

Se sembraron 64 semillas en un surco con dimensiones de 80 cm de largo y 80 cm de ancho, plantándose un total de 16 puntos de siembra con las mismas condiciones de profundidad, protección y riego que las semillas anteriormente sembradas como se observa en la Ilustración 6.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>



*Ilustración 6. Detalles del surco en donde se realizó la réplica, como objetivo de comprobar la eficacia de las semillas orgánicas.*

## 6.2. Plantas de origen orgánico.

Las semillas utilizadas fueron recolectadas del reservorio de semillas “Terracita orgánica” ubicado en el barrio El Lujan en la localidad de Engativá. Las semillas son cosechadas aproximadamente a los ocho meses de sembrar la planta, dependiendo de la madurez de las semillas, es importante no cosecharlas muy verdes (con pocos días de desarrollo) ni muy maduras, pues esto afecta la germinación de ellas. Luego se dejan secar al aire y por último se almacenan en frascos de vidrio y se conservan en un cuarto oscuro hasta el momento de su distribución o venta<sup>28</sup>.

## 6.3. Plantas de origen comercial.

<sup>28</sup> Isabell, Interviewee, *Reservorio de semillas*. [Entrevista]. Diciembre 2016

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22-Nov-2009	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2009

Las semillas utilizadas para la siembra de las plantas de origen comercial fueron semillas de la marca “FERCON”, las cuales fueron adquiridas en una tienda de Agrocampo en la avenida Caracas con calle 72.

FERCON es una empresa que está dedicada a diseñar, desarrollar, fabricar y comercializar, para Colombia y el exterior, productos esenciales para el agro y la jardinería; cuenta con equipos de profesionales que atienden todas las demandas del mercado. Inicio actividades en Cali en 1979, hoy en día es pionera en el sector de jardinería, y esta proyectada en otros países como en Argentina<sup>29</sup>.

Estas semillas cuentan con las características establecidas en la Tabla III que se muestra a continuación:

*Tabla III. Datos de las semillas comerciales FERCON*

<b>Parámetro</b>	<b>Cantidad o porcentaje</b>
<b>Peso Neto</b>	5.0 g
<b>Germinación</b>	96%
<b>Pureza</b>	99%
<b>Lote</b>	28T095

<sup>29</sup> FERCON. (s.f.). *FERCON Calidad de Vida*. Obtenido de La empresa: <http://www.fercon.com.co/index.php/empresa>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22-Nov-2009	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2009

## 7. RESULTADOS

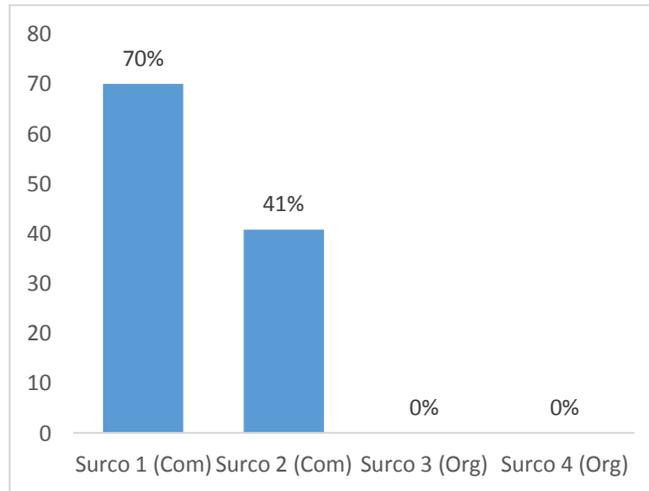
### 7.1. Porcentaje de germinación

El porcentaje de germinación total fue relativamente bajo, con un 27,7%. En las semillas comercial se obtuvo un 70% en el surco 1 y un 41% en el surco 2, con un total del 55,4% de germinación, y nulo en las semillas orgánicas (0% en los dos surcos seleccionados para la variedad) ver Tabla IV, la variación de la germinación por surcas se muestra en la Ilustración 7.

*Tabla IVII. Porcentaje de semillas germinadas*

	<b>Surco 1</b>	<b>Surco 2</b>	<b>Surco 3</b>	<b>Surco 4</b>	<b>Total</b>
	<b>(Com)</b>	<b>(Com)</b>	<b>(Org)</b>	<b>(Org)</b>	
<b># semillas plantadas</b>	480	480	480	480	1920
<b># semillas germinadas</b>	336	196	0	0	532
<b>% de germinación</b>	70	41	0	0	27,7

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>



*Ilustración 7. Porcentaje de las semillas germinadas por surco. A la izquierda los surcos de semillas comerciales, a la derecha los surcos de semillas orgánicas.*

Debido a la nula germinación de las semillas orgánicas, se realizó la réplica establecida en el protocolo metodológico, obteniéndose nuevamente una germinación de 0% (Ver Tabla VV).

*Tabla VV. Porcentaje de la réplica de semillas germinadas*

Surco de replica	
<b># de semillas plantadas</b>	64
<b># de semillas germinadas</b>	0
<b>% de germinación</b>	0

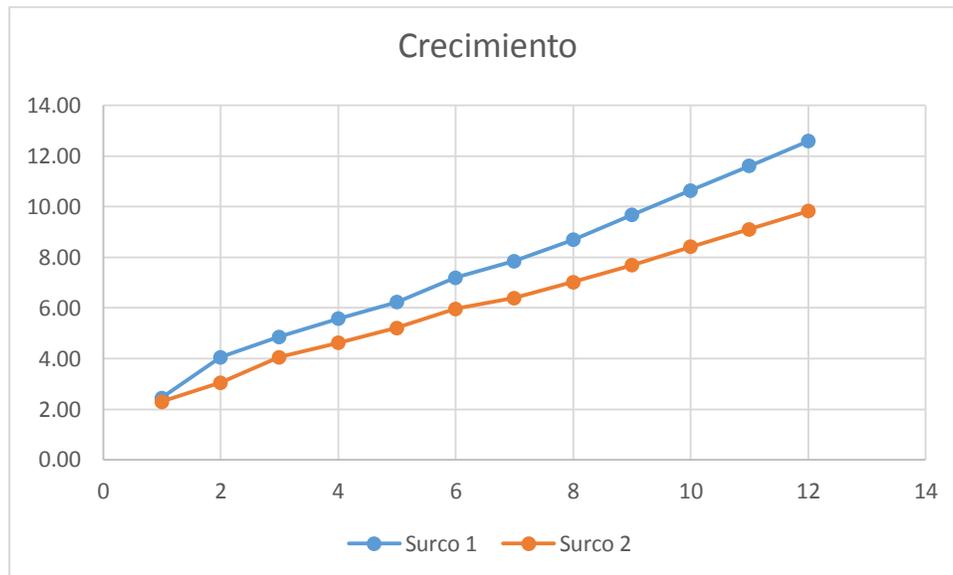
	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22-Nov-2009	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2009

## 7.2. Crecimiento

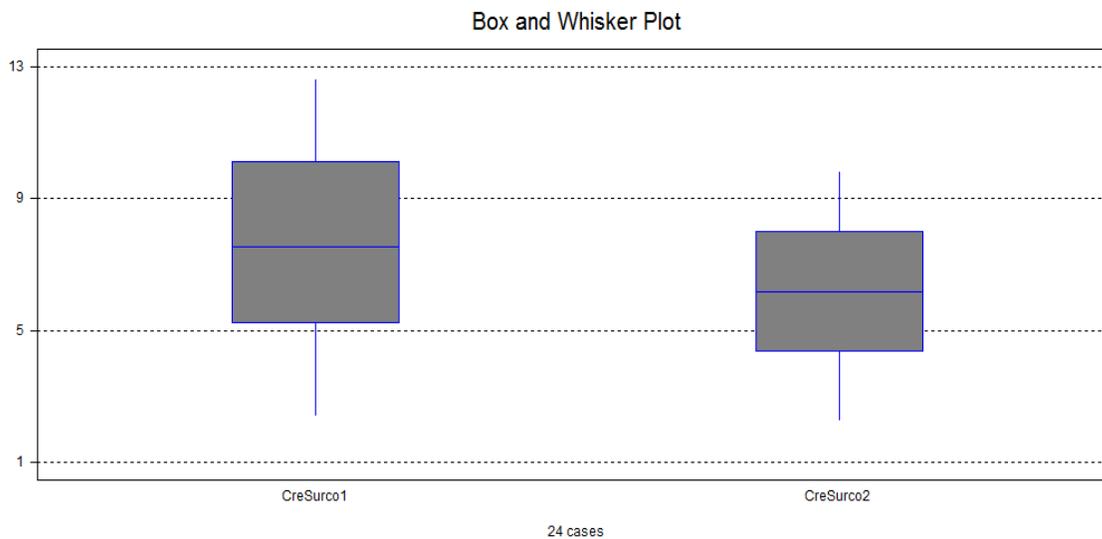
Debido a la no germinación de las semillas orgánicas, se evaluó el crecimiento de la variedad comercial, se evidencia un crecimiento de 1 cm promedio por planta semanalmente (ver Tabla V). Adicionalmente se observa que a pesar que se sembraron las mismas semillas; el crecimiento de las plantas del surco 1 fue mayor que el de las del surco 2, como se evidencia en la Ilustración 8.

*Tabla V. Promedio semanal del crecimiento de las plantas de cilantro de origen comercial surco 1 y surco 2, medido en cm.*

	<b>Surco 1</b>	<b>Surco 2</b>
<b>Sem 1</b>	2,45	2,30
<b>Sem 2</b>	4,06	3,06
<b>Sem 3</b>	4,86	4,06
<b>Sem 4</b>	5,58	4,62
<b>Sem 5</b>	6,23	5,21
<b>Sem 6</b>	7,20	5,97
<b>Sem 7</b>	7,85	6,39
<b>Sem 8</b>	8,70	7,02
<b>Sem 9</b>	9,67	7,69
<b>Sem 10</b>	10,64	8,42
<b>Sem 11</b>	11,60	9,11
<b>Sem 12</b>	12,60	9,82



*Ilustración 8. Promedio semanal del crecimiento de las plantas de cilantro de origen comercial surco1 y surco 2, medido en cm*



*Ilustración 9. Comparación de medias para el crecimiento de los surcos de la variedad comercial.*

### 7.3. Desarrollo del follaje

A pesar de la diferencia evidenciada en el crecimiento, la frondosidad fue constante tanto en el surco 1 como en el 2. Tabla VII.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22-Nov-2009	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2009

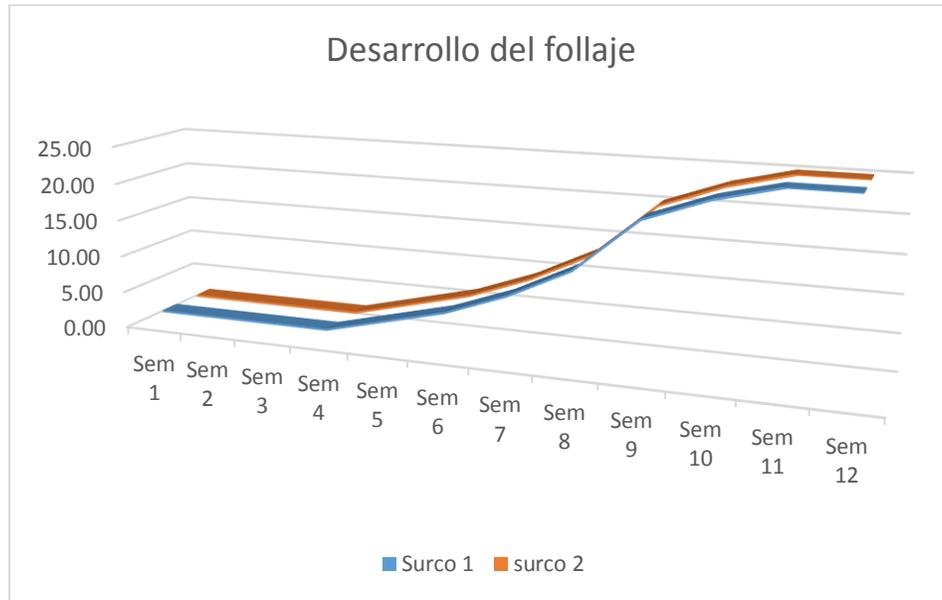
Tabla VII. Promedio semanal de la frondosidad de las plantas de cilantro de origen comercial surco 1 y surco 2, en número de hojas

	Surco 1	Surco 2
<b>Sem 1</b>	2,00	2,00
<b>Sem 2</b>	2,00	2,00
<b>Sem 3</b>	2,00	2,00
<b>Sem 4</b>	2,00	2,00
<b>Sem 5</b>	4,00	4,00
<b>Sem 6</b>	6,00	6,00
<b>Sem 7</b>	9,00	9,00
<b>Sem 8</b>	13,00	13,00
<b>Sem 9</b>	20,00	20,00
<b>Sem 10</b>	23,00	23,00
<b>Sem 11</b>	25,00	25,00
<b>Sem 12</b>	25,00	25,00

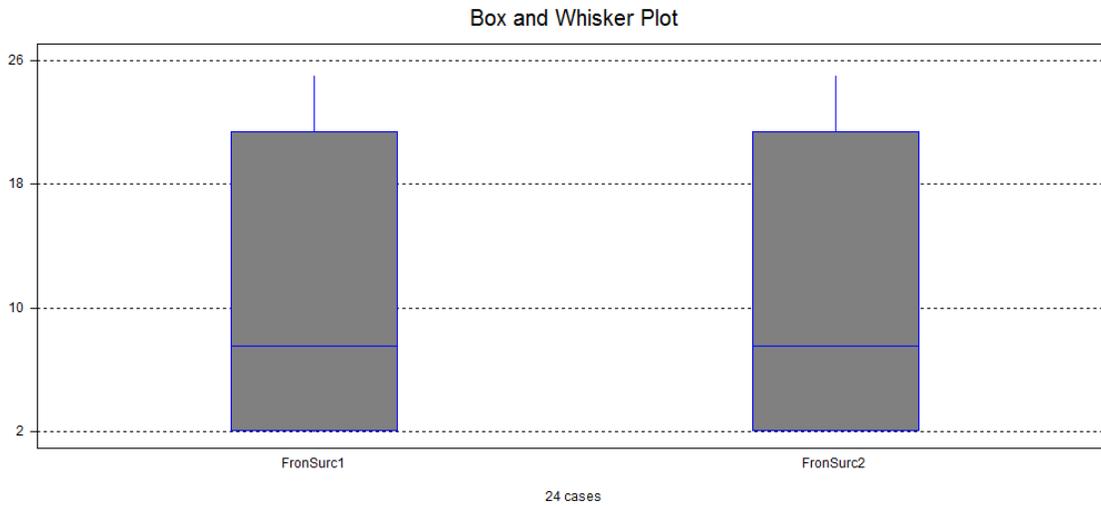
Las cuatro primeras semanas presentan la aparición y desarrollo de 2 hojas (primordios foliares), en la quinta y sexta semana aparecen dos hojas nuevas por semana sin perderse las anteriores, posteriormente el desarrollo de las hojas no es homogéneo, pueden aparecer diferente número de hojas por semana (Ver Ilustración 10).

Una de las razones por la cual se tomó la decisión de hacer la siembra dejando cada planta con 10cm de distancia es para facilitar la aireación del follaje. Fue también muy importante tener cuidado al momento de realizar el riego y la fertilización, por ejemplo el riego por aspersion puede llegar a propiciar enfermedades del follaje al humedecer las hojas<sup>30</sup>.

<sup>30</sup> Morales, J., B.Brunner, L., & Martinez, S. (2011). *Cilantro*. Lajas, Puerto Rico.



*Ilustración 10. Promedio semanal del desarrollo del follaje del cilantro de origen comercial surco 1 y surco 2, en número de hojas*



*Ilustración 11. Comparación de las medidas del follaje en comparación de los surcos de la variedad comercial.*

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22-Nov-2009	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2009

## 8. ANALISIS DE RESULTADOS

### 8.1. Porcentaje de Germinación

El porcentaje de germinación total obtenido de 54% se encuentra cerca de valores obtenidos en otros estudios, por ejemplo en un estudio realizado en Ecuador con valor promedio de 64%<sup>31</sup>.

La no germinación de semillas de la variedad orgánica se pueden dar debido a la fecha de empaque del lote, ya que, de acuerdo a estándares del la FDA (Fundación de Desarrollo Agropecuario del Ecuador, 1995), las semillas sin importar su procedencia tienen en promedio una germinación de dos semanas en semillas sarasas, y con un mayor tiempo o nulo para semillas con mayor grado de madurez y conservación, dado el tiempo que abarcó el desarrollo de la pasantía era imposible hacer un seguimiento para un mayor periodo de germinación.

Teniendo en cuenta que el experimento continuo por 12 semanas, no se registró germinación alguna en los surcos de la variedad orgánica inicialmente plantados y en la réplica realizada, tiempo de tres meses en los que se esperaba que si las semillas son viables se presentara la germinación.

Otros factores como la disponibilidad de agua, luz o propiedades del suelo quedan descartados ya que se presentó la germinación de la variedad comercial, además, la extracción de semillas por aves o insectos granívoros tampoco se considera debido a la protección establecida por la polisombra.

### 8.2. Crecimiento

El crecimiento evaluado en la variedad comercial no presento diferencias significativas en los dos surcos a los 90 días, con un crecimiento total de 12,6 cm en el surco 1 y 9,82 para el 2, que comparado con diferentes estudios resulta ser

<sup>31</sup> Buscar que artículo es.. ojo

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

bajo, ejemplo los resultados presentados por Zaráuz y Sánchez<sup>32</sup> quienes en sus investigaciones obtuvieron sus mayores valores a los 30 días con 16,73 y 6,37 cm, en zonas con mayor temperatura (23°C promedio) y a una altura sobre el nivel del mar menor (220 m), en un estudio realizado en la zona del Cantón El Triunfo en Ecuador el promedio general obtenido fue de 17,04 cm para dos variedades a 785 m.s.n.m y 25°C promedio<sup>33</sup>; esto nos puede indicar que las condiciones ambientales de la sabana de Bogotá de altura y temperatura afectan el crecimiento de las variedades evaluadas, aunque se reporta que crece bien en todos los climas, preferiblemente a alturas comprendidas entre los 1000 y 1500 m.s.n.m. (Acuña, *et al.*, 2004).

### 8.3. Desarrollo del follaje

El desarrollo del follaje a los 30 días obtenido fue de solo dos hojas, en contraste con estudios que reportan en promedio 46-47<sup>34</sup>, mientras para 50 días obtuvimos 9 hojas promedio, los estudios reportan 48-55 hoja promedio; estos reportes son de variedades cultivadas en tierras bajas, donde la temperatura y humedad promedio (220 m.s.n.m) son superiores con respecto a la Sabana de Bogotá, ese comportamiento esta correlacionado con el crecimiento de la planta, y probablemente las bajas temperaturas retrasan la maduración de esta, requiriendo de más tiempo para alcanzar valores similares a los promedios reportados en los estudios mencionados anteriormente.

Basiouny<sup>35</sup>, afirma que a mayor altitud se han encontrado efectos negativos profundos sobre el crecimiento y metabolismo de las plantas, además, las altas

<sup>32</sup> Amores Andrade, A. G. (2013). Comportamiento agronomico de las hortalizas de Cilantro (*Coriandrum Sativum*) y apio (*Apium graveoles*) con dos fertilizantes organicos en el centro experimental "La Playita".

<sup>33</sup> Yaury Ordoñez, J. F. (2015). Evaluacion de tres variedades de cilantro (*Coriandrum Sativum* L) con tres opciones de fertilizacion. Guayaquil, Ecuador.

<sup>34</sup> Yaury Ordoñez, J. F. (2015). Evaluacion de tres variedades de cilantro (*Coriandrum Sativum* L) con tres opciones de fertilizacion. Guayaquil, Ecuador.

<sup>35</sup> Basiouny, F. M., Van, T., & Biggs, R. H. (1978). Some morphological and biochemical characteristic of C3 and C4 plantas irradiated with UV-B.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

radiaciones de UV-B afectan biológicamente a las plantas ya que por absorción alteran las proteínas y el DNA, en especial en plantas sensibles, y dado que la altura optima del Cilantro es a los 220 m.s.n.m estas condiciones óptimas no se encuentran en Bogotá, aunque el rango de tolerancia de la especie permite un crecimiento más limitado a estas alturas.

De acuerdo a Barcelo<sup>36</sup>, las especies y variedades de plantas se adaptan de manera diferente en sitios de mayor altura, como es el desarrollo de una cutícula más gruesa o reducir el tamaño de sus hojas, por lo evidenciado en campo, el Cilantro no desarrolla el engrosamiento de la cutícula, sino que se manifiesta la reducción en el tamaño de sus hojas, así, reduce la exposición de una mayor superficie a la radiación solar.

Se descarta la acción de herbivoría por plagas o aves, ya que no se encontró evidencia o rastro de estos organismos, indicándonos que la polisombra cumplió con su función de aislar el cultivo de estos consumidores.

---

<sup>36</sup> Barcelo, B. J., Sabater, B. N., & Sanchez, R. (1992). Fisiología vegetal. Madrid: Piramide

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> Investigación	<b>Fecha de emisión:</b> 22-Nov-2009	<b>Fecha de versión:</b> 22-Nov-2009

## 9. CONCLUSIONES

Las prácticas de cosecha y conservación de las semillas cumplen un papel importante en la germinación de estas mismas. Se descartó en su totalidad cualquier otro factor que pudiese afectar la nula germinación de las semillas orgánicas, uno porque no se presentaban evidencias y dos porque la variedad comercial no se vio afectada de alguna otra manera.

Se evidencia que en cuanto al patrón de crecimiento del *Coriandrum Sativum* L variedad de semillas comerciales es que las condiciones climáticas (la altura y la temperatura) afectan al buen desarrollo de las plantas. Aunque se dice que el cilantro crece en todos los ambientes, se reporta productividad rápida en zonas con una altura promedio entre 1000-1500 m.s.n.m y temperaturas promedio de 25°C; es por esto que en la Sabana de Bogotá el desarrollo de las plantas es más retardado.

No se puede descartar en totalidad la productividad de las semillas orgánicas, pues aunque se realizó una réplica con semillas del mismo origen, sin germinación, el factor más evidente que apunta a no germinación de que las semillas son las malas prácticas de cosecha y almacenamiento.

Se recomienda realizar una comparación con semillas orgánicas de distinto origen para poder concluir si las semillas evaluadas no germinan por algún otro factor asociado.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

## 10. REFERENCIAS

Amores Andrade, A. G. (2013). Comportamiento agronomico de las hortalizas de Cilantro (Coriandrum Sativum) y apio ( Apium graveoles) con dos fertilizantes organicos en el centro experimental "La Playita".

Ardén Manchamé, C. E. (Mayo de 2008). Descripcion y uso de especies con propiedades medicinales en las comunidades de San Francisco de Chancó, Salitron y Corral de Piedra en el Municipio de San Juan de Ermita, en el Departamento de Chimala. Guatemala.

Barcelo, B. J., Sabater, B. N., & Sanchez, R. (1992). Fisiologia vegetal. Madrid: Piramide.

Basiouny, F. M., Van, T., & Biggs, R. H. (1978). Some morphological and biochemical characteristic of C3 and C4 plantas irradiated with UV-B.

Cavieres, L. A. (1999). Banco de semillas persistentes: modelos de germinacion retardada y su aplicacion en ambientes alpinos. *Revista Chilena de Historia Natural*, 2.

Chicangana, D., Sanchez, M., & Zapata, A. (2016). Evaluación de densidades de siembra en dos cultivos de cilantro "CEUNP" primera parte. *Cultura Organica*, 07-15.

Cilantro guia integral. (2006). Obtenido de [http://www.portalbioceanico.com/nuevasactividades\\_cilantro](http://www.portalbioceanico.com/nuevasactividades_cilantro)

Cilantro Propiedades y usos. (s.f.). Obtenido de <http://www.ellasabe.com/salud/plantas-medicinales/32-cilantro-propiedades-y-usos>

Departamento de Ingeniería Agrónoma y Contenidos. (s.f.). *Infoagro*. Obtenido de <http://www.infoagro.com/aromaticas/cilantro.htm>

Ecopacion. (s.f.). *Huerto y jardín*. Obtenido de <http://www.semillasecologicas.com/semillas-ecologicasorganicas-certificadas/>

El Tiempo. (2008). Los Reservorios (Bancos) de Semillas de Bogotá. Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-3933380>

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001</b> <b>Versión:01</b>
	<b>Proceso:</b> <b>Investigación</b>	<b>Fecha de emisión:</b> <b>22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión:</b> <b>22-Nov-2009</b>

FERCON. (s.f.). *FERCON Calidad de Vida*. Obtenido de La empresa:  
<http://www.fercon.com.co/index.php/empresa>

Fuentes Cordoba, J. E. (2014). Comportamiento agronómico del cultivo de Cilantro (*coriandrum sativum* L.), con dos densidades de siembra, utilizando tres tipos de bioles de residuos ganaderos, en la zona de Babahoyo. Babahoyo.

Garcia, Maribel; Rugel, Johanna; Rodriguez Sandoval, Eduardo; Vargas Solano, Edgar Mauricio. (2010). Aprovechamiento de cilantro (*Coriandrum sativum*) y perejil (*Petrosilenum crispum*) aplicando procesos combinados de deshidratacion. *III(2)*. Bogota.

Gómez Álvarez, L. E., & Henao Salazar, A. (2014). Anotaciones sobre las experiencia de bancos de semillas en Antioquia. *Semillas*.

Google Maps. (s.f.). Jardin Botánico Jose Celestino Mutis. Bogota, Colombia.

Gundel, P. E. (2015). El cultivo de coriandro (*Coriandrum sativum* L.) como estrategia para aumentar la sustentabilidad de los agroecosistemas .

Hernandez, J. (2003). Crecimiento y desarrollo del Cilantro *Coriandrum Sativum* L por efecto del fotoperiodo y la temperatura y el control de fotoreguladores. Marin: Universidad Autónoma de Nuevo León.

ILCE. (s.f.). *Las semillas , III*.

Info Agro. (Febrero de 2009). El cultivo de Cilantro. Obtenido de [http://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_cilantro.asp](http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_cilantro.asp)

Isabell. (Diciembre de 2016). Reservorio de semillas. (G. Galeano, & S. Moreno, Entrevistadores) Bogotá D.C.

ITIS Report. (s.f.). Obtenido de <http://www.itis.gov/serlvet/SingleRpt>

Manrique, G., & Verduzco, G. (2011). CEPAL. *Centroamerica: uso de semillas genéticamente modificadas e incremento del ingreso de los agricultores*. Mexico D.F.

	<b>GUÍA PARA PRESENTACIÓN DE ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN (SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN)</b>		<b>Código: IN-IN-001 Versión:01</b>
	<b>Proceso: Investigación</b>	<b>Fecha de emisión: 22-Nov-2009</b>	<b>Fecha de versión: 22-Nov-2009</b>

Ministerio de agricultura y desarrollo rural,. (2010). *Anuario estadístico de Frutas y Hortalizas*. Bogota.

Morales, J., B.Brunner, L., & Martinez, S. (2011). *Cilantro Orgánico*. Lajas, Puerto Rico

Puga Santos, B. E., & Estrada Salazar, E. I. (2008). produccion y Beneficio de semillas de cilantro. *ACTA AGRON*.

PLANTOT. (s.f.). Proyecto para el analisis y conciencia de la vegetacion urbana. *Manual de siembra y aprovechamiento del cilantro*.

Rios, J. S. (Febrero de 2011). Respuesta del Cilantro (*Coriandrum Sativum* L) al uso de fertilizantes inorganicos y organominerales. Saltillo, Mexico.

Rojas Le-Bert, G. (Diciembre de 2013). Estudio del mercado Mundial y Nacional de Semillas Orgánicas. Chile.

Vallejo, F. A., & Estrada, E. I. (2004). El cultivo de hortalizas de clima cálido. Palmira, Colombia: Universidad Nacional.

Yaury Ordoñez, J. F. (2015). Evaluacion de tres variedades de cilantro (*Coriandrum Sativum* L) con tres opciones de fertilizacion. Guayaquil, Ecuador